ISSN 2071-2243

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Публикуются результаты фундаментальных и прикладных исследований теоретико-методологических и практических проблем в различных областях науки и практики (прежде всего применительно к АПК), предлагаются пути их решения

Основан в 1998 году

Периодичность – 4 выпуска в год

Выпуск
4 (39)

октябрь - ноябрь - декабрь

ВОРОНЕЖ
ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ
2013

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.И. Котарев**

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

кандидат экономических наук, доцент **Н.И. Бухтояров**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **А.В. Дедов**
кандидат технических наук, доцент **Ю.В. Некрасов**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Апасов Игорь Владиславович, кандидат технических наук, директор ГНУ «Всероссийский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» Россельхозакадемии.

Афанасьев Валерий Андреевич, доктор технических наук, профессор, Президент Союза комбикормщиков России, генеральный директор ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности».

Ахмед Ибрагим Ахмед, доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета Ветеринарной медицины Университета Кена, Республика Египет.

Бесхмельницын Михаил Иванович, доктор политических наук, заслуженный экономист РФ, председатель попечительского совета Воронежского ГАУ.

Бутынец Франц Францевич, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины, зав. кафедрой «Учет и аудит» Винницкого финансово-экономического университета.

Горбачев Иван Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент Россельхозакадемии, академик-секретарь Отделения механизации, электрификации и автоматизации.

Горлов Иван Федорович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, заслуженный деятель науки РФ, директор ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясо-молочной продукции» Россельхозакадемии.

Гудковский Владимир Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, заслуженный деятель науки РФ, зав. отделом послеуборочных технологий плодового и ягодного сырья ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина» Россельхозакадемии.

Иванова Тамара Николаевна, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой «Технология и товароведение продуктов питания» ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел.

Князев Сергей Дмитриевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» Россельхозакадемии, Орловская область, д. Жилина.

Коровин Владимир Викторович, доктор исторических наук, профессор кафедры конституционного права ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет» (г. Курск), действительный член Академии военно-исторических наук.

Кравец Александр Самуилович, доктор философских наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», зав. кафедрой онтологии и теории познания, заслуженный деятель науки РФ, академик академии гуманитарных наук, член-корреспондент Российской академии естественных наук.

Минеев Василий Григорьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, зав. кафедрой агрохимии ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова».

Ришар Жак, доктор экономических наук, профессор Университета Дофин, Франция, Париж.

Седов Евгений Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» Россельхозакадемии, Орловская область, д. Жилина.

Стрекозов Николай Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, заслуженный деятель науки РФ, зам. директора по научной работе ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства» Россельхозакадемии, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

Тарабрин Алексей Евгеньевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки Национальной академии аграрных наук Украины.

Хицков Иван Федорович, доктор экономических наук, профессор, академик Россельхозакадемии, заслуженный деятель науки РФ, директор ГНУ «Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации» Россельхозакадемии (г. Воронеж).

Шабунин Сергей Викторович, доктор ветеринарных наук, профессор, академик Россельхозакадемии, директор ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» Россельхозакадемии.

Шахов Алексей Гаврилович, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент Россельхозакадемии, зав. отделом микробиологии, вирусологии и иммунологии ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» Россельхозакадемии.

Ятусевич Антон Иванович, доктор ветеринарных наук, профессор, ректор УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» Республики Беларусь, зав. кафедрой паразитологии, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, член секции паразитологии отделения ветеринарной медицины Российской академии сельскохозяйственных наук, Академик Петровской академии наук и искусств (Россия, г. Санкт-Петербург), академик Международной академии аграрного образования (Россия).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **В.И. Оробинский**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **А.Н. Цыкалов**
доктор экономических наук, профессор **В.Г. Широбоков**
кандидат ветеринарных наук, доцент **А.В. Аристов**
доктор исторических наук, профессор **В.Н. Плаксин**
кандидат экономических наук, доцент **С.В. Ломакин**
доктор технических наук, профессор **Н.М. Дерканосова**
доктор экономических наук, профессор **Е.В. Закшевская**

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – **Н.М. Грибанова**

Решением ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-33479 от 16 октября 2008 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций, город Москва
Индекс издания 45154 Агентство «Книга сервис», «Пресса России», 2008.

Полная электронная версия доступна для подписчиков.
Краткая электронная версия и требования к статьям размещены на сайте www.vsau.ru
Полная электронная версия журнала в формате XML/XML+PDF размещена на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ), www.elibrary.ru.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

ISSN 2071-2243

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается

Учредитель:
ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ
Почтовый адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Издательство: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ
Адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Тел.: 253-68-37
E-mail: main@vsau.ru

© ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013

ISSN 2071-2243

VESTNIK

OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY

THEORETICAL AND RESEARCH & PRACTICE JOURNAL
OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY
AFTER EMPEROR PETER THE GREAT

Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological and experimental issues into different spheres of science and practice (preferably related to Agro-Industrial Complex), ways of solution are published in the journal

Founded in 1998

4 issues per year

Issue
4 (39)

October – November – December

VORONEZH
Publishing House of FSBEI HPE Voronezh SAU
2013

EDITOR-IN-CHIEF – Doctor of Agricultural Sciences, Professor **V.I. Kotarev**

DEPUTY CHIEF EDITORS:

Candidate of Economic Sciences, Docent **N.I. Bukhtoiarov**
Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.V. Dedov**
Candidate of Engineering Sciences, Docent **Yu.V. Nekrasov**

EDITORIAL BOARD:

Apasov Igor Vladislavovich, Candidate of Engineering Sciences, Director of All-Russian Scientific-Research Institute of Sugar Beet and Sugar after A.L. Mazlumov, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS).

Afanasyev Valery Andreevich, Doctor of Engineering Sciences, Professor, President of the Union of Commercial Mixed Feed Producers of Russia, General Director of All-Russian Scientific Research Institute of Commercial Mixed Feed Industry.

Ahmed Ibrahim Ahmed, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine, Qena - South Valley University, Egypt.

Beskhmelnitsin Michail Ivanovich, Doctor of Political Sciences, Honoured Economist of the Russian Federation, Chairman of Guardian Council of Voronezh State Agrarian University.

Butynets Franz Franzevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honoured Worker of Sciences and Engineering of Ukraine, Vinnitsa Financial University of Economics, Head of the Department of Accounting and Auditing.

Gorbachev Ivan Vasilievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Academician-Secretary of the Division of Mechanization, Electrification and Automation.

Gorlov Ivan Fedorovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honoured Science Worker of the Russian Federation, Director of Povolzhskiy Scientific-Research Institute of Production and Processing of Dairy and Meat Products, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS).

Gudkovskiy Vladimir Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honoured Science Worker of the Russian Federation, Head of the Department of Post-Harvest Technologies of Fruit Raw Material, I.V. Michurin All-Russian Scientific-Research Institute of Horticulture, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS).

Ivanova Tamara Nikolaevna, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Honorary Figure of Russian Higher Education, Head of the Department of Technology and Merchandising of Food Products, State University – Education-Science-Production Complex, Orel.

Knyazev Sergey Dmitrievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Director of All-Russian Scientific-Research Institute for Horticultural Plant Breeding, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), Orel region.

Korovin Vladimir Viktorovich, Doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of Constitutional Law, Southwest State University (Kursk, Russia), Academician of the Russian Academy of Military History.

Kravetz Aleksander Samuilovich, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Voronezh State University, Head of the Department of Ontology and Epistemology, Honoured Science Worker of the Russian Federation, Academician of Academy of Humanities, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences.

Mineev Vasily Grigorievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agrochemistry, Lomonosov Moscow State University.

Richard Jacques, Doctor of Economic Sciences, Professor, Paris Dauphine University, France (Université Paris-Dauphine).

Sedov Evgeny Nikolaevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, All-Russian Scientific-Research Institute for Horticultural Plant Breeding, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), Orel region.

Strekozov Nikolay Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honoured Science Worker of the Russian Federation, Deputy Director for Research, All-Russian Animal Husbandry Scientific-Research Institute, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS), Laureate of the Russian Federation Government Prize in Science and Technology.

Tarabrin Aleksey Evgenievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director for Research, National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

Khitskov Ivan Fedorovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Director of Scientific Research Institute for Economics and Management in Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region of the Russian Federation, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS) (Voronezh).

Shabunin Sergey Viktorovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Director of All-Russian Scientific Research Veterinarian Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS).

Shakhov Aleksey Gavrilovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Division of Microbiology, Virology and Immunology of All-Russian Scientific Research Veterinarian Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences (RAAS).

Yatusevich Anton Ivanovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Rector of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus, Head of the Department of Parasitology, Member of the Parasitology Section of the Division of Veterinary Medicine of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Academician of the Petrovskaya Academy of Sciences and Arts (Saint-Petersburg, Russia), Academician of the International Academy of Agricultural Education (Russia).

EDITORIAL STAFF:
Doctor of Agricultural Sciences, Professor **V.I. Orobinskiy**
Candidate of Agricultural Sciences, Docent **A.N. Tsykalov**
Doctor of Economic Sciences, Professor **V.G. Shirobokov**
Candidate of Veterinary Sciences, Docent **A.V. Aristov**
Doctor of Historical Sciences, Professor **V.N. Plaksin**
Candidate of Economic Sciences, Docent **S.V. Lomakin**
Doctor of Engineering Sciences, Professor **N.M. Derkanosova**
Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.V. Dedov**
Doctor of Economic Sciences, Professor **E.V. Zakshevskaya**

EXECUTIVE SECRETARY – **N.M. Gribanova**

By the decision of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation Theoretical and Research & Practice Journal of Voronezh State Agrarian University is included in the List of Russian peer-reviewed scientific journals and periodicals in which it is recommended to publish basic scientific results of candidate and doctoral dissertations

Registration Certificate СМИ ПИ № ФС /77-33479 is issued by the Federal Service for Supervision of Communications and Mass Media, Moscow city, October 16, 2008
Subscription index in the catalogue of the Agency «Kniga service», «Pressa Rossii», 2008 is 45154
A full electronic version is available for subscribers
Brief electronic version and rules for publishing scientific articles are placed on the Internet site at this address: www.vsau.ru.

Full electronic version of the journal in XML/XML+PDF format are placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: www.elibrary.ru

The Journal is also included in Russian Index of Scientific Quoting (RINTS)

ISSN 2071-2243

No fee is charged from post-graduate students for publications

Founder:
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Voronezh SAU
Address: 1 Michurina street, Voronezh, 394087, Russia
Publishing house: FSBEI HPE Voronezh SAU
Editors address: 1 Michurina street, Voronezh, 394087, Russia
Tel. number: +(473) 253-68-37
E-mail: main@vsau.ru

© FSBEI HPE Voronezh SAU, 2013

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Основан в 1998 г.
Выходит 4 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Трофимова Т.А., Коротких Е.В., Болучевский Д.А.
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЦЧР 15

Стекольников К.Е., Горб И.С., Кольцова О.М.
ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРАНТА
НА КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО 22

Кругляк В.В.
КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОЗЕЛЕНЕНИЯ
В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ 32

Прокопчук А.Е.
ЭНТОМОФАГИ ВРЕДИТЕЛЕЙ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ
И РЕГУЛЯЦИЯ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ 37

Назаренко Н.Н., Свистова И.Д.
СУКЦЕССИЯ МИКРОМИЦЕТОВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА
В МОНОКУЛЬТУРАХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE) 43

Добрынин Н.Д., Мохаммадали М.Т.
ТОКСИЧНОСТЬ АКАРИЦИДОВ ДЛЯ ДВУПЯТНИСТОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА
TETRANYCHUS URTICAE KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE)
И ЕГО ЕСТЕСТВЕННОГО ВРАГА *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* ATHIAS-HENRIOT
(ACARI: PHYTOSEIIDAE) НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА 47

Чугаев С.В., Петренкова В.П., Лучная И.С., Рябчун Н.И., Четверик А.Н.
ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НАКОПЛЕНИЕМ И РАСХОДОВАНИЕМ РАСТВОРИМЫХ
УГЛЕВОДОВ В УЗЛАХ КУЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ
И УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ФУЗАРИОЗНЫМ КОРНЕВЫМ ГНИЛЯМ 57

Адамень Ф.Ф., Кудинов С.В.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМЫХ
КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ 65

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Оробинский В.И., Шацкий В.П., Корнев А.С.
К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТКИ
ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА 70

Шатохин И.В., Пименов В.Б.
ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МАССЫ КОВШОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ
ОТ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА ИХ РАБОТЫ 74

Шацкий В.П., Попов А.Е., Спирина Н.Г.
К ВОПРОСУ ВЫБОРА ФОРМЫ КРИВОЛИНЕЙНЫХ СЕПАРИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ 77

Андрианов Е.А., Андрианов А.М., Андрианов А.А.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДОЕНИЯ 84

Скурятин Н.Ф., Бондарев А.В., Соловьев Е.В., Амосов В.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПРИЦЕП ПРИ РАБОТЕ С ТЯГОВО-ДОГРУЗОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ 94

Василенко В.В., Василенко С.В., Рыльков И.В.
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ОБОРОТНОГО ПЛУГА 99

Поливаев О.И., Воищев В.С., Божко А.В.
СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПУТЕМ УСТАНОВКИ В ВЫПУСКНОЙ СИСТЕМЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ФИЛЬТРА-НЕЙТРАЛИЗАТОРА, ОЧИЩАЮЩЕГО ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ 102

Затонский А.П., Ясаков А.И., Сухинин В.Е.
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОГО ВОЗДУХА В ФИЛЬТРЕ ДВС ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ 108

Гуков П.О., Петров В.Е.
УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ 112

Свиридов Л.Т., Синельников А.В., Свиридов Т.Л.
ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ И ПАРАМЕТРОВ КОНИЧЕСКОГО ШНЕКОВО-ЩЕТОЧНОГО ПИТАТЕЛЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОКОЛОПЛОДНИКОВ 116

Титова И.В., Астанин В.К.
АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ И ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРОБИЛОК ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ 124

Медведев И.Н., Афоничев Д.Н., Шамаев В.А., Манаев В.А.
ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН 129

Ларионов А.Н., Воищев В.С.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ 134

Слиденко А.М.
О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ АВТОКОЛЕБАНИЙ В СЛОЕ КАТАЛИЗАТОРА 139

ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ. ЗООИНЖЕНЕРИЯ. ТОВАРОВЕДЕНИЕ

Шелякин И.Д., Слащилина Т.В., Шапошникова Ю.В., Степанов В.А.
ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕЧЕНИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 149

Пигарева Г.П.
СОДЕРЖАНИЕ ПОЛОВЫХ СТЕРОИДОВ В КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ТЕЧЕНИЯ РОДОВ И ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА 155

Лунегова И.В., Ромашов К.Б.
СПОСОБЫ ВОСПОЛНЕНИЯ НЕДОСТАТКА ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ 158

Смирнова Е.В., Ефанова Л.И., Давыдова В.В.
ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И МИКРОБИОЦЕНОЗ ВЛАГАЛИЩА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ РАЗНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ 161

Шапошникова Ю.В., Паршин П.А., Васильева В.С., Семенов С.Н.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ В РАМКАХ ВТО 165

Борисенко С.В., Бригадиров Ю.Н., Никулин И.А., Борисенко Н.А., Хренова Н.А.
ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПОРОСЯТ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ 168

Мыздриков Д.Г.
РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ СОБАК, БОЛЬНЫХ БАБЕЗИОЗОМ 172

Шумилин Ю.А., Никулин И.А.
МЕГАЭЗОФАГУС У СОБАК И КОШЕК 176

Есаулова Л.А., Астафурова Е.В.
АНАЛИЗ КОРМЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СУХИХ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ СОБАК 180

Мельникова Е.И., Скрыльникова Е.С., Рудниченко Е.С.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН 186

Калашникова С.В., Сысоева М.Г.
ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КОМБИНИРОВАННОГО ТВОРОЖНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА..... 189

Курчаева Е.Е.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИФИДОБАКТЕРИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ..... 195

Дворянинова О.П., Сьянов Д.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕСНОВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ И БЕЗОПАСНОЙ РЫБОПРОДУКЦИИ 199

Назаренко Е.А., Тихонович Е.Ф., Василевская М.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭКСТРУЗИОННЫХ КРАХМАЛОВ КАК СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗБЕЛКОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ 205

Чудакова Е.А., Каширина Н.А.
ВОПРОСЫ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗАЦИИ КОЛБАСЫ ВАРЕНОЙ «ДОКТОРСКАЯ» В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ..... 213

Крупицын В.В., Ежиков В.В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ГРУППЫ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ..... 218

Коцарев В.Н., Шумский Н.И., Нежданов А.Г., Боев В.Ю.
К ВОПРОСУ ЭТИОЛОГИИ, ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У СВИНОМАТОК..... 225

Ческидова Л.В., Востроилова Г.А., Бузлама С.В., Ермакова Т.И.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА ПРИМАПЕН НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ 230

Близнецова Г.Н., Брюхова И.В.
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ПРИМАЛАКТ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ..... 233

Ческидова Л.В., Рогачёва Т.Е., Бузлама С.В., Ермакова Т.И.
ИЗУЧЕНИЕ РАЗДРАЖАЮЩИХ И АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ ФЛОРОПЕНА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ..... 236

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Смагин Б.И., Кулев С.А.
ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОЛОГИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 239

Коновалова С.Н., Климентов Д.С., Белолипов Р.П.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ..... 245

Кучеренко О.И., Попкова Е.В.
ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СВИНОВОДСТВА..... 252

Дубовской И.И., Измалков А.А., Тимошенко В.А., Шепилова О.В.
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КООПЕРАТИВНЫХ И ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУР В АПК 256

Юшкова В.Э.
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВ РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ) 263

Литвиненко Т.В., Кафтан Уве
ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МРАМОРНОГО МЯСА НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ И ИХ РЕШЕНИЕ 272

Меделяева З.П., Трунова Е.Б.
БУХГАЛТЕРСКИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ, ЕГО МЕСТО И РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ 277

Шенцева Л.Н., Землянко А.В., Митчина Т.Е.
ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ СЕКТОРА ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 282

Маштаков А.И.
К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИОННОГО СТАНОВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ 288

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР

Ершова Н.В., Турьянский А.В.
ПРОБЛЕМА ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ 295

Сериков М.Т.
ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ 301

Михин Д.В.
МИКРОКЛИМАТ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС 309

Ковалев Н.С.
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ 314

СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Бухтояров Н.И., Васильев Б.В.
МОДЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ В РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ ПРАВА 323

Луценко П.А.
ПРАВОСУДИЕ И СУДЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К СООТНОШЕНИЮ ДЕФИНИЦИЙ 330

Кургузкина Е.Б., Ратников А.В.
ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТИВНОЙ СТОРОНЫ ПОСЯГАТЕЛЬСТВА НА ЖИЗНЬ СОТРУДНИКА ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА 333

Бухтояров Н.И.
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАДЗОРУ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА 338

Пастушкова Л.Н., Балюк Н.Н.
К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДСТВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ПРМЕЧАНИЙ К СТ. 198 И СТ. 199 УГОЛОВНОГО КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 341

Отарова Е.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ СЕГМЕНТНЫХ СРЕДСТВ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ТЕКСТА (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОЙ И НЕМЕЦКОЙ ПОЭЗИИ) 346

Макарова Е.Л.
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ КОРПОРАТИВНОГО ОБЩЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 351

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

МОНОГРАФИИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ УЧЕНЫМИ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСАГРОУНИВЕРСИТЕТА 357

СОВЕТЫ ПО ЗАЩИТЕ ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ, СОЗДАННЫЕ НА БАЗЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСАГРОУНИВЕРСИТЕТА 364

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 365

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ 385

VESTNIK

OF VORONEZH STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

Part Issue since 1998
Trimestrial

CONTENTS

AGRONOMY

Trofimova T.A., Korotkikh E.V., Boluchevskiy D.A.
ENERGY SAVING METHODS OF MAIN SOIL TREATMENT IN FIELD CROP ROTATION UNDER CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION 15

Stekolnikov K.E., Gorb I.S., Koltsova O.M.
INFLUENCE OF LONG TERM FERTILIZER AND AMELIORANT APPLICATION ON ACID-BASE REGIMEN OF LEACHED CHERNOZEM 22

Kruglyak V.V.
CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF LANDSCAPE GARDENING ADAPTIVE SYSTEMS FORMATION IN THE SETTLEMENTS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION 32

Prokopchyuk A.E.
ENTHOMOPHAGES OF PERENNIAL LEGUMES PESTS AND REGULATION OF THEIR POPULATION 37

Nazarenko N.N., Svistova I.D.
SUCCESSION OF MICROMYCETES AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF CHERNOZEM IN MONOCULTURES OF ESSENTIAL OIL BEARING PLANTS OF THE *LAMIACEAE* FAMILY 43

Dobrynin N.D., Mohhammadaly M.T.
ACARICIDES TOXICITY FOR TWO-SPOTTED SPIDER MITE *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH *(ACARI: TETRANYCHIDAE)* AND ITS NATURAL ENEMY PHYTOSEIULUS PERSIMILIS ATHIAS-HENRIOT *(ACARI: PHYTOSEIIDAE)* ON CUCUMBER UNDER CONDITIONS OF PROTECTED AREA 47

Chugayev S.V., Petrenkova V.P., Luchnaj I.S., Riabchun N.I., Chetverik A.N.
INTERRELATION BETWEEN ACCUMULATION AND CONSUMPTION OF SOLUBLE CARBOHYDRATE IN THE TILLERING NODES OF WINTER WHEAT PLANTS AND RESISTANCE TO FUSARIUM ROOT ROT 57

Adamen F.F., Kudinov S.V.
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GROWING WINTER FODDER CROPS AND THEIR MIXTURES UNDER IRRIGATION 65

ENGINEERING & INDUSTRIAL TECHNOLOGY SCIENCES. ENGINEERING IN AGRICULTURE

Orobinsky V.I., Shatsky V.P., Kornev A.S.
ON THE PROBLEM OF COMBINE HARVESTER CLEANING EFFICIENCY UPGRADING 70

Shatokhin I.V., Pimenov V.B.
DETERMINING THE RELATION OF BUCKET-ELEVATORS MASS TO THEIR SPEED RATE 74

Shatsky V.P., Popov A.E., Spirina N.G.
ON THE PROBLEM OF CURVILINEAR SEPARATING SURFACE SHAPE SELECTION 77

Andrianov E.A., Andrianov A.M., Andrianov A.A.
UPGRADING OF THE MILKING APPARATUS OF THE CONTINUOUS MILKING 84

Skuryatin N.F., Bondarev A.V., Solovyev E.V., Amosov V.N.
STUDY OF FORCES INFLUENCING TRAILER AT OPERATING TRAILER LOADING DEVICE 94

Vasilenko V.V., Vasilenko S.V., Rylkov I.V.
RESULTS OF ONE-WAY PLOUGH FIELD TESTS..... 99

Polivaev O.I., Voishchev V.S., Bozhko A.V.
DIESEL ENGINES POLLUTANTS EMISSION REDUCTION BY INSTALLING INTO VEHICLE EXHAUST SYSTEM A NEUTRALIZING FILTER PURIFYING EXHAUST GASES 102

Zatonsky A.P., Yasakov A.I., Sukhinin V.E.
DISTRIBUTION OF DUST-LOADED AIR MOTION VELOCITIES IN FILTER OF INTERNAL-COMBUSTION ENGINE UNDER CONDITIONS OF NON-LINEAR RESISTANCE..... 108

Gukov P.O., Petrov V.E.
INDUCTION MOTOR SMOOTH START DEVICE..... 112

Sviridov L.T., Sinelnikov A.V., Sviridov T.L.
PROVISION OF A RATIONALE FOR MODES AND PARAMETERS OF AUGER-CONICAL BRUSH FEEDER WHEN PROCESSING PERICARP..... 116

Titova I.V., Astanin V.K.
ANALYSIS OF EQUIPMENT FOR POLYMERIC WASTE PROCESSING AND DEPENDENCES OF CRUSHERS INDICES ON PRODUCTIVITY 124

Medvedev I.N., Afonichev D.N., Shamaev V.A., Manaev V.A.
PLAIN BEARERS OF MODIFIED WOOD FOR AGRICULTURAL MACHINERY..... 129

Larionov A.N., Voishchev V.S.
PROSPECTS OF LIQUID CRYSTALS APPLICATION FOR DESIGN OF ECOLOGICALLY WELL-GROUNDED MEASURING CONVERTERS..... 134

Slidenko A.M.
ON THE METHOD OF SELF-OSCILLATIONS RANGE DETERMINATION IN THE CATALYST LAYER.. 139

VETERINARY MEDICINE. ZOOTECHNY. CERTIFICATION

Shelyakin I.D., Slashchilina T.V., Shaposhnikova Yu.V., Stepanov V.A.
ENZYMATIC ACTIVITY OF THE LIVER AND PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES CAUSED BY BOVINE FASCIOLIASIS 149

Pigaryova G.P.
SEX STEROIDS CONTENT IN BLOOD OF PREGNANT COWS WITH VARIOUS PARTURATION AND POSTPARTUM PERIOD COURSE CHARACTER 155

Lunegova I.V., Romashov K.B.
WAYS OF ENERGY LACK COMPENSATION IN FRESHLY CALVED COW'S ORGANISM..... 158

Smirnova E.V., Efanova L.I., Davydova V.V.
IMMUNOLOGICAL STATUS AND VAGINAL MICROBIOCENOSIS OF DOWN-CALVING COWS OF DIFFERENT ETHOLOGICAL TYPES 161

Shaposhnikova Yu.V., Parshin P.A., Vasilieva V.S., Semyonov S.N.
VETERINARY-SANITARY ASPECTS OF RAW MILK QUALITY WITHIN WORLD TRADE ORGANIZATION 165

Borisenko S.V., Brigadirov Yu.N., Nikulin I.A., Borisenko N.A., Khrenova N.A.
SPECIALIZED FARMS PIGGERY GASTROENTERIC DISEASES ETIOLOGIC STRUCTURE 168

Myzdrikov D.G.
BABESIA INFECTED DOGS BLOOD BIOCHEMICAL RESEARCH RESULTS 172

Shumilin Y.A., Nikulin I.A.
DOG AND CAT MEGAESOPHAGUS..... 176

Esaulova L.A., Astafurova E.V.
DRY ALL-IN-ONE DOG RATIONS FEEDING ANALYSIS AND QUALITY STUDY..... 180

Melnikova E.I., Skrylnikova E.S., Rudnichenko E.S.
RESEARCH OF FUNCTIONAL & TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF FOOD FIBRES..... 186

Kalashnikova S.V., Sysoeva M.G.
COMBINED CURD-VEGETABLE PRODUCT STABILIZATION STUDY.....189

Kurchaeva E.E.
BIFIDUS BACTERIA USE PROSPECTS FOR SECONDARY MEAT-BY PRODUCTS PROCESSING 195

Dvoryaninova O.P., Syanov D.A.
USE OF BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF FRESH-WATER BIORESOURCES FOR THE PURPOSE OF RECEIVING QUALITATIVE AND SAFE FISH PRODUCTS 199

Nazarenko E.A., Tikhonovich E.F., Vasilevskaya M.N.
PROPERTY STUDY OF EXTRUSION-TYPE STARCH AS TEXTURAL ADDITIVE IN DEPROTEINIZED PASTA PRODUCTION 205

Chudakova E.A., Kashirina N.A.
"DOKTORSKAYA" COOKED SAUSAGE QUALITY EXAMINATION AND RETAIL TRADE NETWORK SALES VOLUME INCREASING PROBLEMS 213

Krupitsyn V.V., Ezhikov V.V.
FIRST-CALF COWS SEPARATE PRODUCTIVE GROUP FORMATION EFFICIENCY UNDER APPLICATION OF YARD HOUSING METHOD 218

Kotsarev V.N., Shumskiy N.I., Nezhdanov A.G., Boev V.Yu.
ON THE PROBLEM OF ETIOLOGY, DIAGNOSIS, PROPHYLAXIS AND THERAPY OF POSTPARTUM PYOINFLAMMATORY DISEASES OF SOW GENITAL ORGANS..... 225

Cheskidova L.V., Vostroilova G.A., Buzlama S.V., Ermakova T.I.
DETERMINATION OF PRIMAPENUM TOXICITY IN LABORATORY ANIMALS..... 230

Bliznetsova G.N., Briukhova I.V.
PRIMALACT PREPARATION INFLUENCE ON HAEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL VALUES OF BLOOD OF LABORATORY ANIMALS..... 233

Cheskidova L.V., Rogacheva T.E., Buzlama S.V., Ermakova T.I.
STUDYING OF FLOROPENUM IRRITANT AND ALLERGENIC ACTION IN LABORATORY ANIMALS... 236

ECONOMIC SCIENCE

Smagin B.I., Kulev S.A.
EVOLUTION OF METHODOLOGIES FOR ECONOMIC SYSTEMS STUDY 239

Konovalova S.N., Klimentov D.S., Belolipov R.P.
PRESENT DAY CONDITIONS AND PROSPECTS OF INNOVATIVE ACTIVITIES DEVELOPMENT IN VORONEZH REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX..... 245

Kucherenko O.I., Popkova E.V.
INNOVATIONS AS A FACTOR OF EFFECTIVE SWINE BREEDING DEVELOPMENT.....252

Dubovskoy I.I., Izmalkov A.A., Timoshenko V.A., Shepilova O.V.
PROBLEMS OF ORGANIZATION AND FUNCTIONING OF COOPERATIVE AND INTEGRATED STRUCTURES IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX..... 256

Yushkova V.E.
EFFICIENCY ANALYSIS OF AGRICULTURAL LAND USE AND RESOURCES OF ITS PRODUCTIVITY INCREASE (AS EXEMPLIFIED BY THE FARMS LOCATED IN RAMON DISTRICT OF VORONEZH REGION) 263

Litvinenko T.V., Kaftan Uwe
HOMEGROWN MARBLED BEEF PRODUCTION AND ITS PROMOTION ON FOOD MARKET: ISSUES IDENTIFICATION AND MANAGEMENT 272

Medelyaeva Z.P., Trunova E.B.
ACCOUNTING MANAGEMENT AND ITS IMPORTANCE FOR TRAINING HIGH-QUALIFIED SPECIALISTS IN ECONOMICS 277

Shentseva L.N., Zemlianko A.V., Mitchina T.E.
TERRITORIAL-ECONOMIC ANALYSIS OF THE RESOURCE BASE OF THE PRIVATE SUBSIDIARY FARM HOLDINGS SECTOR OF VORONEZH REGION AND PROBLEMS OF ITS FURTHER EFFECTIVE USE 282

Mashtakov A.I.
ON DESIGHNING THE MODEL OF EVOLUTIONARY FORMATION
OF DIFFERENT TYPES OF REGIONAL DEVELOPMENT 288

LAND MANAGEMENT AND LAND CADASTRE

Ershova N.V., Turyanskiy A.V.
ON THE PROBLEM OF UNCLAIMED LAND SHARES INVOLVEMENT
INTO ECONOMIC ACTIVITIES 295

Serikov M.T.
FUNDAMENTALS OF ORGANIZING RECREATIONAL FOREST DEVELOPMENT 301

Mikhin D.V.
MICROCLIMATE AND CROPS BIOPRODUCTIVITY IN TREE BELT AREAS SYSTEM 309

Kovalev N.S.
THEORETICAL BACKGROUNDS AND WAYS OF UTILIZATION
OF BLAST-FURNACE SLAG IN HIGHWAY ENGINEERING 314

SOCIO-POLITICAL SCEINCES AND HUMANITIES

Bukhtoiarov N.I., Vasilyev B.V.
STATESMANSHIP PATTERNS IN RUSSIAN PHILOSOPHY OF LAW 323

Lutcenko P.A.
PUBLIC JUSTICE AND JUDICIAL CONTROL: CONCEPTUAL APPROACHES
TO THE DEFINITIONS CO-RELATION 330

Kurguzkina E.B., Ratnikov A.V.
INFRINGEMENT ON LIFE OF A LAW ENFORCEMENT OFFICIAL
OBJECTIVE ASPECT LEGISLATIVE CONSTRUCTION PROBLEMS 333

Bukhtoiarov N.I.
LAND LAW STATUTORY COMPLIANCE MONITORING: GOVERNMENT
AGENCIES EFFICENCY ASSESSMENT CRITERIA 338

Pastushkova L.N., Baliuk N.N.
TO THE STUDY OF LEGAL CONSEQUENCES OF IMPLEMENTING NOTES
TO ARTICLE 198 AND TO ARTICLE 199 OF THE CRIMINAL
CODE OF THE RUSSIAN FEDERATION 341

Otarova E.N.
SEGMENTAL EXPRESSIVE MEANS RESEARCH
(ON THE BASIS OF RUSSIAN AND GERMAN POETRY) 346

Makarova E.L.
PEDAGOGICAL TERMS AND CONDITIONS FOR CORPORATE COMMUNICATION
COMPETENCE FORMATION BY MEANS OF INFORMATION
AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES 351

SCIENTIFIC ACTIVITIES

PUBLISHING ACTIVITIES (MONOGRAPHS, TEXT-BOOKS, STUDY GUIDES) 357

DOCTORAL AND CANDIDATE SCIENCE-DEGREE COUNCILS FORMED
ON THE BASIS OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY 364

OUR AUTHORS 365

INFORMATION FOR THE AUTHORS 385

УДК 631.51

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЦЧР

Татьяна Александровна Трофимова, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры земледелия
Елена Владимировна Коротких, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия
Дмитрий Алексеевич Болучевский, аспирант кафедры земледелия

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Предложены основные пути минимализации основной обработки почвы в ЦЧР. Успешное внедрение приемов минимализации основной обработки почвы возможно на почвах, устойчивых к уплотнению, и при подборе сельскохозяйственных культур, обеспечивающих урожайность при минимальных обработках не ниже, чем при традиционных приемах обработки почвы (прежде всего озимые и яровые зерновые культуры).
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: минимализация обработки почвы, основная обработка почвы, урожайность, вспашка, безотвальная обработка, засоренность, плотность почвы.

Basic methods of main soil treatment in the Central Chernozem Region are suggested for consideration. Efficient implementation of main soil treatment minimization methods is possible on the soils that are resistant to puddling, and if using crops that provide substantial yield at minimal treatment not lower than when practising conventional soil treatment methods (winter grains and spring grains in the first place).
KEY WORDS: minimum soil treatment, main soil treatment, yield, plowing, subsoil tillage, weed infestation, soil density.

В настоящее время минимализация основной обработки почвы направлена на сокращение глубины и числа обработок, совмещение технологических операций путем создания комбинированных агрегатов, уменьшения поверхности обрабатываемого поля и т.д. Возможности минимализации обработки почвы возрастают по мере обеспеченности производственными ресурсами, удобрениями, пестицидами при соблюдении севооборотов, высокой культуры земледелия [2].

Основными направлениями минимализации обработки почвы в ЦЧР являются:

1) сокращение глубины основной обработки почвы;

2) замена отвальной обработки на безотвальное рыхление почвы;

3) совмещение нескольких операций и приемов (рыхление, выравнивание, уплотнение, внесение удобрений, гербицидов, посев) в одном рабочем процессе путем применения комбинированных широкозахватных агрегатов и модульно-блочных комплексов;

4) применение гербицидов, позволяющих сократить количество механических обработок в севообороте: сокращение числа культиваций в чистом пару; полный отказ от междурядных обработок в посевах пропашных культур.

5) применение новых «щадящих» технологий обработки почвы: полосной (strip-till), нулевой (no-till), гребневой (ridge-till) и др., которые являются альтернативой традиционным приемам обработки почвы.

Цель наших исследований – поиск путей минимализации основной обработки почвы в ЦЧР.

Исследования проводились в стационарных и краткосрочных опытах Воронежского НИИ сельского хозяйства им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, Воронежского госагроуниверситета, учхоза «Березовский» ВГАУ, ООО «Аврора» Задонского района Липецкой области.

В двухфакторном стационарном опыте 1, заложенном в 1968 г., исследования проводили в 10-польном зернопропашном севообороте со следующим чередованием культур:

1) кукуруза на силос;
2) озимая пшеница;
3) сахарная свекла;
4) однолетние травы;
5) озимая пшеница;
6) кукуруза на силос;
7) горох;
8) озимая пшеница;
9) подсолнечник;
10) ячмень.

Изучаемые культуры – горох и озимая пшеница. Исследования проводились через 17-19 лет после закладки опыта, в 1985-1987 гг. Опыт включал следующие варианты основной обработки почвы:

1) ежегодная вспашка на 20-22 см (контроль);
2) ежегодная вспашка на 25-27 см;
3) ежегодная вспашка на 30-32 см;
4) ежегодная вспашка на 35-37 см;
5) разноглубинная вспашка в севообороте двухъярусным плугом;
6) разноглубинная обработка в севообороте, в т. ч. 30% лемешного рыхления на 10-12 см под озимые;
7) разноглубинная обработка в севообороте (30% плоскорезного рыхления на 10-12 см под озимые);
8) разноглубинная обработка в севообороте (60% плоскорезного рыхления под зерновые и однолетние травы);
9) разноглубинная плоскорезная обработка в севообороте;
10) ежегодное рыхление плугом без отвалов на 25-27 см.

Основная обработка почвы проводилась следующими орудиями:

- вспашка на глубину 20-22 см и 25-27 см – плугом ПН-4-35;
- вспашка на глубину 30-32 см и 35-37 см – плугом ПН-4-35;
- двухъярусная вспашка – плугом ПЯ-3-40;
- плоскорезная обработка – КПГ-250;
- рыхление – плугом без отвалов, плугом ПН-4-35 со снятыми отвалами;
- лемешное лущение – лущильником ППЛ-10-25.

В краткосрочном опыте 2 исследования проводились в звене севооборота сахарная свекла – ячмень – подсолнечник в 1990-1994 гг. Опыт трехфакторный: фактор А – система зяблевой обработки почвы (обычная зябь, улучшенная зябь, улучшенная зябь с элементами полупара); фактор В – приемы основной обработки почвы (вспашка плугом ПН-4-35 под ячмень и подсолнечник и ПЯ-4-35 – под сахарную свеклу; плоскорезная обработка КПГ-250, обработка чизельной стойкой типа «параплау»); фактор С – способ ухода за растениями. Посевные делянки сахарной свеклы делились пополам: с ручной прополкой и без прополки. Под пропашные культуры основная обработка почвы проводилась на глубину 25-27 см, под ячмень – на 20-22 см.

В краткосрочном опыте 3 (2007-2009 гг.) изучали различные приемы основной обработки почвы под ячмень после различных предшественников (кукурузы на силос и сахарной свеклы). Схема опыта включала вспашку плугом ПН-6-35 на глубину 16-18 см и безотвальное рыхление культиватором КПЭ-3,8 на глубину 16-18 см.

В стационарном опыте 4 (2008-2012 гг.) исследовали три фактора:

А – пар (занятый и сидеральный);

В – приемы основной обработки почвы (вспашка плугом ПН-6-35 под сахарную свеклу на глубину 25-27 см, под остальные культуры севооборота – на 20-22 см и дискование БДТ-7 на 10-12 см);

С – различные дозы и сочетания минеральных и органических удобрений в четырехпольном севообороте: пар (занятый, сидеральный) – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень.

Почва в опытах 1 и 2 – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый, в опытах 3 и 4 – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Во всех опытах наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам.

Обработка почвы рассматривается, прежде всего, с точки зрения регулирования ее плотности. При сопоставлении величин равновесной и оптимальной для культур плотности почвы определяется потребность в той или иной механической обработке. Уменьшение интенсивности рыхления почвы до полного отказа от него возможно лишь на почвах, равновесная плотность которых близка или равна оптимальной [3, 4]. Интенсивность механической обработки должна возрастать с увеличением разности между равновесной и оптимальной плотностью почвы.

Анализ полученных в многолетнем стационарном опыте 1 данных показал, что существенных различий между вариантами обработки почвы по плотности чернозема обыкновенного в период вегетации гороха и озимой пшеницы не наблюдалось. Здесь нужно учитывать, что исследования проводились на почве, обладающей высоким содержанием водопрочных структурных агрегатов (67-76%).

Во все сроки определения показателя (всходы, цветение, созревание) сохранялась тенденция повышения плотности почвы в вариантах с ежегодной плоскорезной обработкой по сравнению с отвальной. При ежегодном рыхлении плугом без отвалов и разноглубинной обработке почвы в севообороте величина плотности почвы была на уровне контрольного варианта. При увеличении глубины вспашки с 20-22 до 35-37 см прослеживалась тенденция снижения плотности чернозема обыкновенного на 1-9%.

Все изучаемые приемы обработки чернозема обыкновенного в опыте 1 поддерживали плотность пахотного слоя в пределах нормы для сельскохозяйственных культур, что говорит о возможности минимализации обработки данной почвы.

Кратковременное использование в системе основной обработки чернозема обыкновенного безотвальных рыхлений плоскорезом и чизельной стойкой типа «параплау» (опыт 2) не оказало существенного влияния на показатели сложения почвы. Плотность почвы по всем изучаемым культурам в звене севооборота (сахарная свекла – ячмень – подсолнечник) в начале вегетации растений и перед уборкой не превышала оптимальных значений, максимальная плотность в слое 0-40 см составляла 1,21 г/см^3 (табл. 1).

Таблица 1. Плотность почвы в зависимости от различных приемов основной обработки обыкновенного чернозема в звене севооборота сахарная свекла – ячмень – подсолнечник, г/см^3 (в среднем за 1990-1994 гг., опыт 2)

Культура	Фаза развития растений	Вариант опыта			$НСР_{05}$, г/см^3
		вспашка	плоскорезная обработка	обработка чизельной стойкой типа «параплау»	
Сахарная свекла	Третья пара настоящих листьев	1,07	1,12	1,13	0,06
	Перед уборкой	1,20	1,19	1,21	0,11
Ячмень	Кущение	1,09	1,14	1,13	0,19
	Полная спелость	1,17	1,15	1,11	0,09
Подсолнечник	Всходы	1,07	1,06	0,99	0,13
	Созревание	1,02	1,09	1,07	0,05

В исследованиях, проведенных в краткосрочном опыте 3 на черноземе выщелоченном, после вспашки на обычную глубину плотность слоя 0-30 см в зависимости от предшественника и срока определения была на 0,02-0,04 г/см^3 ниже, чем после мелкой безотвальной обработки почвы.

Плотность почвы повышается при длительном отсутствии (более 6 лет) вспашки или глубокого рыхления. Установлено (опыт 4), что при отвальной обработке под сахарную свеклу слой почвы 0-30 см был менее уплотнен по сравнению с мелким рыхлением (табл. 2).

Таблица 2. Плотность почвы в слое 0-30 см под сахарной свеклой в зависимости от различных приемов обработки почвы и комплекса органо-минеральных удобрений, г/см^3 (в среднем за 2008-2012 гг., опыт 4)

Система удобрения (фактор С)	Приемы обработки почвы (фактор В)			
	вспашка		дискование	
	третья пара настоящих листьев	перед уборкой	третья пара настоящих листьев	перед уборкой
Контроль (Ск)	1,22	1,27	1,29	1,32
(NPK)100 + Н + Ск + Соп	1,19	1,24	1,23	1,28
(NPK)200 + Ск + 2Соп	1,18	1,24	1,28	1,30
(NPK)150 + Д + Ск + Соп	1,20	1,26	1,25	1,29
$НСР_{05}$ (частных эффектов)	0,04	0,03		

Примечание: Ск – пожнивный посев горчицы сарептской на зеленый корм после озимой пшеницы; Н – навоз, 40 т/га; Соп – биологический урожай соломы озимой пшеницы, 5-7 т/га; 2Соп – двойная доза соломы; Д – дефекат, 10 т/га

Наблюдалось существенное увеличение плотности почвы в слое 20-30 см в варианте с дискованием по сравнению со вспашкой независимо от приемов повышения плодородия.

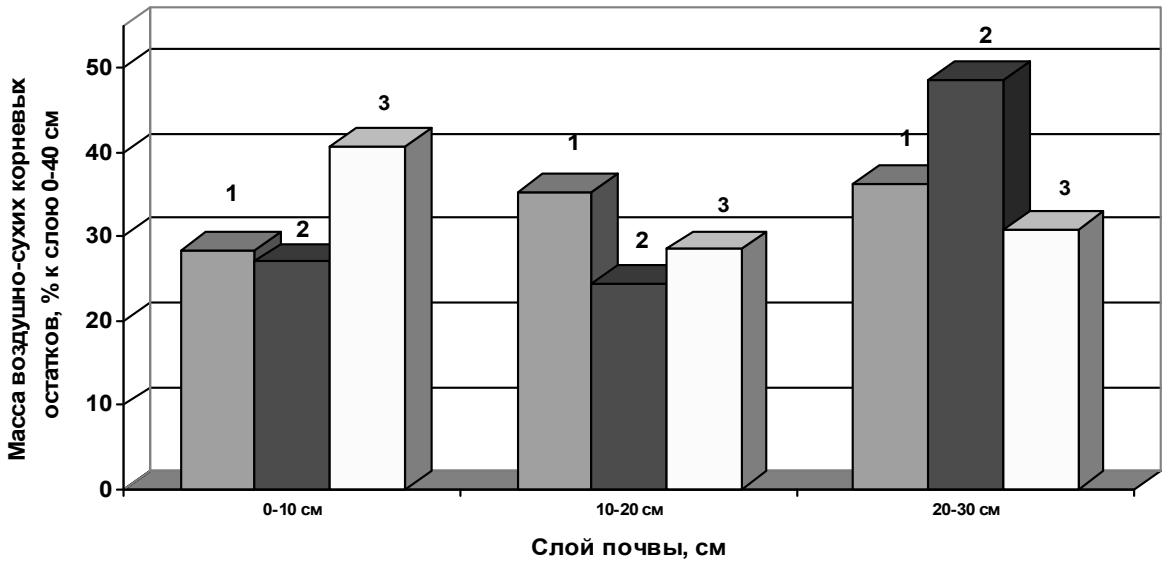
Установлено, что при проведении различных приемов основной обработки почвы под ячмень в начале вегетации ее плотность в слое 0-30 см не превышала 1,23 г/см^3. Разница в показателях между приемами обработки почвы независимо от удобрений была незначительной. Перед уборкой ячменя наблюдалось существенное увеличение плотности почвы в слоях 10-20 и 20-30 см по мелкой основной обработке, в зависимости от варианта плотность почвы колебалась в интервале 1,30-1,35 г/см^3, что превышает величину оптимальной плотности для зерновых культур.

Обработка почвы обеспечивает перевод осадков в более глубокие слои почвы, уменьшает физическое испарение с поверхности почвы, особенно в засушливые годы. На тяжело- и среднесуглинистых почвах – это вспашка в сочетании с поверхностными или мелкими безотвальными приемами обработки почвы или глубокое рыхление под пропашные культуры, дополненное более мелкими обработками почвы под другие культуры севооборота.

Исследования, проведенные в различных опытах, показали, что с увеличением интенсивности обработки почвы содержание подвижных элементов питания в пахотном слое повышается. Различные приемы минимализации основной обработки почвы снижали содержание нитратного азота по сравнению с отвальной обработкой на 12-30%.

С обработкой почвы тесно связана позиционная доступность растениям вносимых удобрений, распределение по почвенным слоям органических остатков. При минимализации основной обработки проявляется дифференциация основных показателей плодородия по профилю почвы: количество микроорганизмов, содержание органического вещества, подвижных форм фосфора и калия.

Расположение корней в почве связано с биологическими особенностями культуры, способностью корней данного растения использовать плодородие почвы, с агротехникой. Различные приемы основной обработки почвы существенно влияют на физические, биологические свойства почвы, распределение пожнивных остатков и удобрений по почвенному профилю. Исследованиями установлено, что основная масса корней образуется в зоне запаханных растительных остатков и удобрений, в слоях, где есть питание (см. рис.).



Распределение корневой массы полевых культур в почвенном профиле в зависимости от длительного применения различных приемов основной обработки, % к слою 0-40 см (в среднем за 1985-1987 гг., опыт 1): 1 – ежегодная вспашка на 20-22 см; 2 – ежегодная вспашка на 35-37 см; 3 – ежегодная разноглубинная плоскорезная обработка

Отвальная обработка почвы наиболее эффективно справляется с подавлением вредных организмов. Замена ее безотвальной обработкой, мелкой мульчирующей или нулевой обработкой ухудшает фитосанитарную ситуацию. Минимализация или полный отказ от обработки почвы приводят к росту засоренности посевов. При этом доля затрат на пестициды возрастает до 25% от общих затрат при возделывании культур [1].

При безотвальной обработке почвы под всеми изучаемыми культурами (опыт 2) отмечалось достоверное увеличение их засоренности (табл. 3). Использование в качестве орудий основной обработки почвы плоскореза и стоек типа «параплау» повышало засоренность сахарной свеклы соответственно на 27 и 49%, подсолнечника – на 28,2 и 62,4%, ячменя – на 22 и 57% по сравнению с обработкой плугом. Воздушно-сухая масса сорняков по плоскорезной обработке в среднем возросла на 40%, а при обработке стойками типа «параплау» – на 38%.

Таблица 3. Влияние различных способов основной обработки почвы на засоренность посевов в звене севооборота сахарная свекла – ячмень – подсолнечник (в среднем за 1990-1994 гг., опыт 2)

Вариант обработки почвы	Сахарная свекла			Ячмень			Подсолнечник		
	сорняки								
	малолетние	многолетние	всего	малолетние	многолетние	всего	малолетние	многолетние	всего
Вспашка	34 / 85,4	24 / 102	58 / 187,4	69 / 28,7	21 / 25,8	81 / 54,5	128 / 23,1	18 / 15,0	146 / 38,1
Плоскорез	48 / 136,8	26 / 126,6	74 / 263,4	78 / 39,4	12 / 12,5	99 / 51,9	166 / 24,3	22 / 16,4	188 / 40,7
Параплау	43 / 118,9	31 / 140	81 / 258,9	116 / 32,6	18 / 22,8	131 / 55,4	214 / 25,4	24 / 19,2	238 / 44,6
$НСР_{05}$	3,9 / 16,8	4,0 / 22,5	10,5 / 33,0	8,5 / 3,4	5,9 / 2,7	10,2 / 4,8	20,4 / 1,8	3,6 / 1,3	30,5 / 7,2

Примечание: в числителе – количество сорняков, шт./м^2; в знаменателе – масса сорняков, г/м^2

В опыте 3 независимо от предшественника мелкая безотвальная обработка также способствовала повышению количества и массы сорняков в посевах ячменя по сравнению со вспашкой. Применение под ячмень безотвальных приемов повысило засоренность посевов ячменя после кукурузы в 1,9-3,0 раза, после сахарной свеклы – в 1,4-2,0 раза.

Исследования показали (опыты 3, 4), что поверхностная и мелкая обработки почвы стимулируют развитие и распространение корнеотпрысковых сорняков (осот розовый), так как в результате измельчения корневой системы сорного растения пробуждаются его спящие почки.

К большим преимуществам минимальных обработок почвы следует отнести экономию горючего, сокращение затрат, проведение работ в сжатые сроки.

Результаты исследований, полученные в опыте 1, доказали возможность применения минимализации основной обработки в севообороте путем уменьшения глубины обработки почвы: под озимые культуры – с 20-22 до 10-12 см, под горох – с 25-27 до 20-22 см.

Установлено, что наиболее эффективным приемом обработки почвы под озимую пшеницу после занятых паров и непаровых предшественников было дискование на глубину 10-12 см лемешными или плоскорезными орудиями. При этом коэффициент энергетической эффективности в опыте 1 повышался с 1,81 (вспашка на глубину 20-22 см, контроль) до 1,90-2,00.

Один из путей минимализации основной обработки почвы – замена отвальной вспашки на безотвальное рыхление почвы. Нашими исследованиями доказана возможность проведения после сахарной свеклы и кукурузы на силос безотвальной обработки почвы под яровые зерновые культуры.

В опыте 2 при замене отвальной вспашки под ячмень, сахарную свеклу и подсолнечник на плоскорезное рыхление или обработку стойками типа «параплау» урожайность пропашных культур по сравнению с контролем существенно не снизилась, а коэффициент энергетической эффективности по всем культурам был на уровне отвальной обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4. Продуктивность культур и энергетическая эффективность при различныхприемах основной обработки почвы (в среднем за 1990-1994 гг., опыт 2)

Вариант обработки почвы	Урожайность, т/га			Коэффициент энергетической эффективности		
	сахарная свекла	ячмень	подсолнечник	сахарная свекла	ячмень	подсолнечник
Вспашка (контроль)	38,5	2,97	1,54	1,41	2,13	3,02
Плоскорез	37,8	2,73	1,47	1,41	2,11	3,09
Параплау	37,0	2,83	1,45	1,37	2,11	2,90
$НСР_{05}$, т/га	4,3	0,23	0,11			

Примечание: глубина обработки под пропашные культуры – 25-27 см, под ячмень – 20-22 см

В опыте 3 наиболее энергосберегающим приемом основной обработки почвы под ячмень после пропашных предшественников было мелкое безотвальное рыхление. Так, по вспашке на глубину 16-18 см (контроль) под ячмень по кукурузе на силос коэффициент энергетической эффективности составил 1,89, по сахарной свекле – 2,57, а при безотвальном рыхлении на глубину 16-18 см он увеличился соответственно до 2,27 и 2,66. Следует отметить, что мелкую безотвальную обработку почвы под ячмень проводили на фоне глубокой отвальной вспашки под предшествующую культуру.

Минимализация основной обработки почвы не всегда дает положительные результаты. Длительное применение в стационарном опыте 4 дискования на глубину 10-12 см под все культуры севооборота способствовало снижению их продуктивности. Так, в среднем за 2008-2012 гг. по вспашке на глубину 25-27 см урожайность сахарной свеклы соста-

вила 42,7 т/га, а по дискованию – 29,6 т/га ($НСР_{05}$ = 1,25 т/га), ячменя – соответственно 3,23 и 2,96 т/га ($НСР_{05}$ = 0,12 т/га). Коэффициент энергетической эффективности при возделывании сахарной свеклы по мелкой обработке снизился с 1,40 (вспашка) до 1,22, при возделывании ячменя несколько повысился – с 2,32 до 2,34.

Таким образом, на основании многолетних исследований можно сделать следующие выводы:

- минимализация основной обработки почвы позволяет сократить производственные затраты и обеспечить урожай отдельных сельскохозяйственных культур (озимые и яровые зерновые), равный урожаю, полученному при отвальной обработке. Доказана эффективность краткосрочного (в течение трех лет) применения разноглубинных безотвальных обработок.

- при замене отвальной вспашки на безотвальное рыхление, поверхностную или мелкую обработку почвы увеличивается численность сорных растений в посевах культур, в том числе корнеотпрысковых, снижается содержание нитратных форм азота в слое 0-30 см;

- успешное внедрение приемов минимализации обработки возможно на почвах, устойчивых к уплотнению; при подборе культур, обеспечивающих урожайность при минимальных обработках не ниже, чем при обработке традиционными способами. На деградированных черноземах полный отказ от отвальной обработки или глубокого рыхления ведет к сильному переуплотнению почв.

Список литературы

1. Баздырев Г.И. Вклад профессора А.И. Пупонина в разработку и освоение почвозащитных ресурсосберегающих технологий на основе минимализации обработки почвы / Г.И. Баздырев // Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – С. 29-54.
2. Лыков А.М. Методологические основы теории обработки почвы в интенсивном земледелии / А.М. Лыков, И.П. Макаров, А.Я. Рассадин // Земледелие. – 1982. – № 6. – С. 14-17.
3. Макаров И.П. Эффективность приемов минимализации обработки почв / И.П. Макаров // Актуальные проблемы земледелия. – М.: Колос, 1984. – С. 85-89.
4. Сидоров М.И. Земледелие на черноземах / М.И. Сидоров, Н.И. Зезюков. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – 182 с.

УДК 631.445.4:631.8

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И МЕЛИОРАНТА НА КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

Константин Егорович Стекольников, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры агрохимии и почвоведения
Ирина Сергеевна Горб, аспирант кафедры агрохимии и почвоведения
Ольга Михайловна Кольцова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Приводятся экспериментальные данные изменения показателей кислотности почвы, позволяющие оценить изменения плодородия черноземов выщелоченных при интенсивном применении средств химизации.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: чернозем выщелоченный, минеральные и органические удобрения, мелиорант (дефекат), виды кислотности, урожайность.

Experimental data of soil acidity indicators change is given to provide for assessment of leached chernozem productivity change at intensive chemicals use application.
KEY WORDS: leached chernozem, mineral and organic fertilizers, ameliorant (defecate), acidity types, productivity.

Главной проблемой земледелия России на современном этапе является прогрессирующая деградация пахотных почв. Из 222 млн га сельхозугодий около 47 млн га имеют повышенную кислотность. Доля пашни с повышенной кислотностью в ЦЧР составляет 51%. С 1940 по 1990 г. площадь сельхозугодий сократилась на 26,4 млн га, а площадь пашни возросла на 12,2 млн га за счет распашки малопродуктивных земель (60-е годы прошлого столетия). Интенсификация земледелия с применением высоких доз минеральных удобрений привела к повсеместному подкислению черноземов.

Агрохимическими изысканиями в регионах с преобладанием в почвенном покрове черноземов выявлено 13-15 млн га с величиной $pH_{сол} < 5,5$ (Шильников и др., 2008). В длительных полевых опытах и поэтапных агрохимических исследованиях установлено прогрессирующее подкисление пахотных черноземов. Темпы подкисления многими авторами приводятся различные – от 0,03 до 0,5 единицы pH за год. Вынос элементов питания в 5-6 раз превышает их поступление с удобрениями. Применение минеральных удобрений и извести снизилось в 13 раз. Процесс этот ничем не сдерживается. Начатые в конце 80-х годов работы по известкованию черноземов были быстро свернуты в начале 90-х из-за диспаритета цен. Стоимость известкования 1 га пашни в Воронежской области возросла на порядки, сделав его нерентабельным [1].

Черноземы выщелоченные занимают в лесостепной зоне до 30% пахотных почв, однако, несмотря на их изначально повышенную кислотность, они активно используются в интенсивном земледелии без обязательного в таком случае известкования, что предопределяет дальнейшее их подкисление.

Наши исследования проводились в стационарном опыте отдела химизации ВГАУ, заложенном в 1987 г. в севообороте со следующим чередованием культур: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – вико-овсяная смесь – озимая пшеница – ячмень по следующим вариантам опыта:

1) контроль без удобрений;
2) контроль – органический фон 40 т/га навоза;

3) органический фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$;
4) органический фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$;
5) органический фон + дефекат 23 т/га;
6) дефекат 23 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Органические удобрения и дефекат вносятся один раз в ротацию севооборота в черный пар.

Основные данные исходного состояния чернозема выщелоченного представлены в таблице 1.

Таблица 1. Состав и физико-химические свойства чернозема выщелоченного в исходном состоянии (1987 г.)

Горизонт	Гумус, %	pH		S	Hг	E	V, %
		H_2O	KCl	мг-экв./100 г почвы			
Апах	4,58	6,55	5,57	29,94	4,34	33,78	88
А	3,63	6,73	5,60	26,74	3,32	29,42	88
АВ	2,22	6,98	5,95	25,49	1,80	26,99	93
В	1,16	7,24	6,10	24,27	1,41	24,91	94
ВС	0,68	7,75	6,70	Вскипает	Вскипает	Вскипает	100
С	0,37	8,25	7,13	Вскипает	Вскипает	Вскипает	100

Представленные данные свидетельствуют о довольно значительном варьировании состава и свойств изучаемой почвы. По мощности гумусного слоя изучаемая почва маломощная, а по содержанию гумуса в пахотном слое малогумусная. По величине pH водной вытяжки почва нейтральная, что нехарактерно для данного подтипа чернозема. Это обусловлено высоким уровнем залегания границы вскипания – практически в пределах гумусного горизонта. Величина обменной кислотности варьирует от слабокислой до близкой к нейтральной. В широком диапазоне изменяется и величина гидролитической кислотности – 1,5-6,2 мг-экв./100 г почвы. В исходном состоянии изучаемая почва имела высокую сумму обменных оснований – 29,5-38,0 мг-экв./100 г почвы. Существенное варьирование физико-химических показателей обусловило и значительное колебание степени насыщенности основаниями – 82-94%. Согласно временным рекомендациям по мелиорации почв с повышенной кислотностью при величине $pH_{сол} < 5,5$, гидролитической кислотности > 3,5 мг-экв./100 г и степени насыщенности основаниями менее 83% чернозем нуждается в известковании [4]. Поэтому в схему опыта были включены варианты с кальциевым мелиорантом.

Длительное применение удобрений и мелиоранта оказало существенное влияние на изменение показателей кислотности почвы (табл. 2-4). В качестве общего заключения по данным, приведенным в таблицах 2-4, мы можем сделать вывод о хорошо выраженном подкислении почвы при длительном применении минеральных удобрений. На вариантах с удобрениями по всем годам наблюдений актуальная и потенциальная кислотность выше, чем на контроле. Более того, внесение навоза оказывает такое же подкисляющее воздействие, но менее выраженное по сравнению с минеральными удобрениями, что связано с наличием в навозе кальция. Внесение дефеката компенсирует подкисляющий эффект минеральных удобрений.

Общей тенденцией является снижение показателей кислотности по годам наблюдений. На наш взгляд, это обусловлено климатическими особенностями вегетационных периодов 2009-2012 гг. Весенний период 2010 и 2011 гг. характеризовался выраженным дефицитом осадков, который был резко усилен в середине лета. Несмотря на это в июле 2010 г., на момент отбора почвенных образцов (15.07), влажность почвы изменялась по профилю от 9-11% в пахотном слое до 17-19% в слое 80-100 см. Поэтому явно выраженный дефицит влаги по всему профилю мог сказаться на состоянии коллоидного комплекса и активности катионов почвенного раствора. Повышение влажности почвы приводит к возрастанию доли однозарядных катионов, а снижение – к увеличению доли многозарядных катионов [2].

Для выявления закономерностей изменения показателей физико-химического состояния изучаемой почвы под влиянием удобрений и мелиоранта каждый параметр сравнивался с исходным состоянием (см. табл. 2-4).

Прежде всего, отметим неодинаковый характер изменения величины pH как по вариантам опыта, так и по годам наблюдений. Общей тенденцией является снижение величины pH по отношению к исходному состоянию на всех вариантах за исключением дефекатированных, где она повышается. На вариантах абсолютного контроля и фона в 2008 и 2009 гг. она незначительно повышалась в слое 0-40 см. В условиях опыта на величину pH оказывали влияние удобрения, мелиорант и атмосферные осадки. Общей тенденцией изменения атмосферных осадков является снижение их уровня от 2008 к 2012 г.

Рассмотрим изменение величины pH водной вытяжки по вариантам опыта за изучаемый период (табл. 2).

Таблица 2. Изменение величины pH водной вытяжки под влиянием длительного применения удобрений и мелиоранта

Вариант	Слой, см	1987 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль абсолютный	0-20	6,31	6,39	6,42	6,22	6,54	5,78
	20-40	6,42	6,43	6,36	6,24	6,38	6,17
	40-60	6,84	6,72	6,56	6,52	6,59	6,27
	60-80	7,11	6,92	6,61	6,73	6,78	6,38
	80-100	7,26	6,93	7,58	6,81	6,85	6,50
Контроль – фон 40 т/га навоза	0-20	6,28	6,33	6,83	6,23	6,11	5,47
	20-40	6,31	6,36	6,31	6,27	5,72	5,50
	40-60	6,77	6,75	6,34	6,73	6,16	6,10
	60-80	7,13	7,06	6,48	6,89	6,40	6,22
	80-100	7,26	7,13	6,59	6,91	6,54	6,32
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	6,37	6,24	6,09	6,16	6,07	5,18
	20-40	6,53	6,31	6,22	6,26	5,84	5,28
	40-60	6,98	6,75	6,56	6,59	6,43	5,82
	60-80	7,09	6,94	6,52	6,77	6,82	5,93
	80-100	7,21	7,39	6,63	6,86	6,89	6,24
Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	0-20	6,48	6,22	6,07	6,07	5,77	4,91
	20-40	6,67	6,34	6,15	6,47	5,95	5,52
	40-60	6,83	6,67	6,21	6,60	6,26	5,79
	60-80	7,12	6,86	6,22	6,85	6,57	5,79
	80-100	7,27	7,20	6,36	6,83	6,63	5,78
Фон + дефекат	0-20	6,37	7,42	7,15	7,23	7,03	7,02
	20-40	6,51	6,71	6,72	6,99	7,02	6,98
	40-60	6,76	7,06	6,59	6,97	6,74	6,10
	60-80	7,09	7,26	6,63	6,91	6,88	6,78
	80-100	7,25	7,19	6,87	6,98	7,13	6,98
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	6,41	7,50	6,85	7,03	6,81	6,82
	20-40	6,74	6,95	6,52	6,78	6,33	6,22
	40-60	6,98	7,11	6,62	6,83	6,69	6,40
	60-80	7,14	7,35	6,69	6,89	6,94	6,90
	80-100	7,27	7,62	6,82	7,05	7,03	7,09

Известно, что с увеличением влажности происходит рост величины pH, и наоборот [2]. Однако указанная выше тенденция снижения величины pH по годам наблюдений не может быть объяснена только изменением влажности почвы. На вариантах с одной и двойной дозами минеральных удобрений это снижение выражено сильнее, чем на контрольных вариантах. В этом отношении наиболее показательны изменения величины pH в

2009 и 2011 гг. Если в 2009 г. величина pH на абсолютном контроле снизилась на 0,06-0,51 единицы, то на варианте органического фона – на 0,00-0,67, с одной дозой минеральных удобрений – на 0,28-0,58, а с двойной – на 0,41-0,90 единицы. На варианте с дефекатом по органическому фону величина pH, наоборот, возросла на 0,17-0,78, а на варианте с дефекатом совместно с одной дозой минеральных удобрений – на 0,44 в пахотном слое при снижении в нижележащих слоях на 0,22-0,45 единицы. В 2010 г. на всех вариантах опыта, за исключением дефекатированных, величина pH снижалась по всему профилю. На варианте с дефекатом по органическому профилю величина pH повышалась в слое 0-60 см на 0,21-0,86 единицы, а в слое 60-100 см она снижалась на 0,19-0,27 единицы. На варианте с дефекатом совместно с одной дозой минеральных удобрений величина pH в слое 0-40 см возрастала на 0,04-0,62 единицы, а в слое 40-100 см снижалась на 0,15-0,25.

В 2011-2012 гг. величина pH водной вытяжки продолжала снижаться на всех вариантах опыта на 2,71-10,96 относительного процента, за исключением дефекатированных. На варианте с дефекатом по органическому фону величина pH возрастала в слое 0-40 см на 0,61-0,66 единицы, а на варианте с дефекатом совместно с одной дозой минеральных удобрений в слое 0-20 см – на 0,40 единицы.

Отмеченные выше закономерности изменения величины активной кислотности хорошо согласуются с характером изменения величины обменной кислотности, данные по которой приведены в таблице 3.

Таблица 3. Изменение величины pH солевой вытяжки под влиянием длительного применения удобрений и мелиоранта

Вариант	Слой, см	1987 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль абсолютный	0-20	5,29	5,50	5,18	5,16	5,40	5,10
	20-40	5,51	5,29	5,22	5,03	5,22	5,34
	40-60	5,68	5,61	5,38	5,38	5,25	5,36
	60-80	5,95	5,87	5,59	5,49	5,37	5,40
	80-100	6,42	6,37	5,67	5,77	5,44	5,44
Контроль – фон 40 т/га навоза	0-20	5,32	5,08	5,05	5,02	5,21	4,86
	20-40	5,44	4,94	5,13	4,94	4,95	4,85
	40-60	5,62	5,13	5,30	5,28	5,12	5,24
	60-80	5,81	5,29	5,52	5,54	5,29	5,30
	80-100	6,41	5,44	5,76	5,86	5,35	5,20
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	5,37	4,84	4,98	4,80	5,06	4,57
	20-40	5,46	5,13	5,02	4,95	4,86	4,71
	40-60	5,68	5,54	5,29	5,28	5,35	5,09
	60-80	5,79	5,47	5,42	5,34	5,51	5,11
	80-100	6,34	5,25	6,07	5,49	5,56	5,27
Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	0-20	5,29	4,81	4,96	4,78	4,61	4,52
	20-40	5,41	4,94	5,05	5,03	4,54	4,93
	40-60	5,58	4,98	5,30	5,25	4,89	5,10
	60-80	5,81	5,02	5,53	5,39	5,16	5,12
	80-100	6,40	5,07	5,62	5,65	5,25	5,02
Фон + дефекат	0-20	5,26	6,46	6,39	6,35	6,52	6,40
	20-40	5,38	6,17	5,59	6,22	6,36	6,12
	40-60	5,54	5,74	5,83	6,06	5,75	5,47
	60-80	5,73	5,64	6,02	6,01	5,71	5,27
	80-100	6,38	5,97	6,07	5,98	5,77	5,36
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	5,31	6,18	6,36	6,19	5,93	5,89
	20-40	5,42	5,62	5,87	5,79	5,49	5,52
	40-60	5,63	5,74	5,91	5,74	5,57	5,33
	60-80	5,78	5,83	6,08	5,84	5,66	5,26
	80-100	6,40	5,92	7,11	5,96	5,71	5,79

Как следует из данных таблицы 3, на всех вариантах опыта, за исключением дефекатированных, величина pH солевой вытяжки понижается по всем срокам наблюдений. Величина pH солевой вытяжки по профилю изменяется так же, как и pH водной вытяжки: максимальные изменения наблюдаются в верхней и нижней частях профиля. Максимальный сдвиг величины pH солевой вытяжки отмечается на вариантах с одной и двойной дозами минеральных удобрений. Следует отметить и то, что на варианте органического фона наблюдается значительное подкисление по всему профилю, что может быть косвенным свидетельством того, что содержащихся в навозе запасов кальция уже недостаточно для нейтрализации кислотности.

На вариантах с дефекатом, как правило, в пределах слоя 0-80 см наблюдается значительное повышение величины pH солевой вытяжки, что указывает на высокий мелиоративный эффект дефеката, особенно внесенного по органическому фону.

Изменения величин актуальной и обменной кислотности сопровождаются вполне адекватными изменениями величины гидролитической кислотности за весь период наблюдений (табл. 4).

Таблица 4. Изменение величины гидролитической кислотности под влиянием длительного применения удобрений и мелиоранта, мг-экв./100 г почвы

Вариант	Слой, см	1987 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль абсолютный	0-20	4,43	4,50	4,22	3,96	2,36	4,23
	20-40	3,18	4,32	4,14	4,01	3,56	3,26
	40-60	2,11	3,26	3,20	3,05	2,12	2,46
	60-80	1,27	2,46	2,62	2,36	2,12	2,07
	80-100	1,08	1,40	2,12	1,52	1,70	1,70
Контроль – фон 40 т/га навоза	0-20	4,51	5,84	5,04	4,22	2,56	5,14
	20-40	3,26	6,64	4,50	4,32	2,68	4,71
	40-60	2,14	5,48	3,40	2,92	2,30	2,74
	60-80	1,31	2,50	2,52	2,16	2,56	1,90
	80-100	0,81	1,56	1,98	1,56	1,60	1,53
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	4,37	7,64	5,60	5,36	3,06	5,48
	20-40	3,21	6,52	5,36	5,04	3,20	5,14
	40-60	2,23	4,42	3,80	3,06	3,00	3,19
	60-80	1,35	3,48	2,80	2,36	3,06	2,80
	80-100	0,92	1,67	1,89	1,87	1,63	1,60
Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	0-20	4,33	6,67	6,06	5,60	4,98	6,25
	20-40	3,17	6,52	5,36	4,50	5,72	4,71
	40-60	2,19	6,26	3,64	3,34	5,84	3,13
	60-80	1,40	5,98	3,00	2,46	3,48	2,57
	80-100	0,94	2,16	2,13	2,87	3,56	2,35
Фон + дефекат	0-20	4,51	1,34	0,80	0,76	1,01	1,16
	20-40	3,32	1,56	1,31	0,97	1,13	1,74
	40-60	2,35	1,67	1,15	1,03	1,06	1,46
	60-80	1,61	1,43	1,06	1,06	0,85	1,56
	80-100	1,18	1,01	0,87	0,81	0,89	1,46
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	4,36	1,50	0,99	1,01	1,28	1,86
	20-40	3,48	2,02	1,37	1,40	1,50	2,41
	40-60	2,29	1,70	1,18	1,31	1,34	1,94
	60-80	1,73	1,40	1,06	1,10	1,15	1,78
	80-100	1,09	1,06	0,91	0,78	0,97	1,78

Длительное применение удобрений и мелиорантов оказало существенное влияние на изменение величины гидролитической кислотности. Направленность этих изменений

на вариантах с удобрениями и мелиорантом обратная. Если удобрения способствуют повышению, то дефекат обусловливает снижение величины гидролитической кислотности.

Как и следовало ожидать, максимальная величина гидролитической кислотности наблюдалась в 2008 г., для которого было характерно нормальное увлажнение: ГТК вегетационного периода – 1,04, в то время как весна характеризовалась избыточным увлажнением с формированием временно промывного типа водного режима: ГТК – 1,58. Избыточное увлажнение способствовало формированию нисходящего тока продуктов почвообразования, имеющих кислотную природу. Это подтверждается данными таблицы 4.

Максимальные изменения величины гидролитической кислотности на контрольных вариантах и особенно на вариантах с органическими и минеральными удобрениями наблюдаются именно в нижней части профиля.

Если на абсолютном контроле величина гидролитической кислотности повысилась на 1,58-101,6% относительно исходного состояния, то на варианте органического фона – на 29,49-156,1%, с одной дозой минеральных удобрений – на 74,83-157,8%, с двойной дозой – на 77,14-327,1%.

На вариантах с дефекатом, наоборот, величина гидролитической кислотности понизилась на 11,18-70,29 и 2,75-65,60% соответственно по органическому фону и с одной дозой минеральных удобрений.

Подобный характер изменений величины гидролитической кислотности сохраняется и в последующие годы. Следует отметить и то, что на контрольных вариантах уровень величины гидролитической кислотности по всем годам наблюдений на 1-3 мг-экв./100 г почвы ниже, чем на вариантах с удобрениями. Это позволяет нам утверждать, что длительное применение удобрений повышает не только актуальную, обменную, но и гидролитическую кислотность.

На вариантах с дефекатом уровень величины гидролитической кислотности в 3-6 раз ниже, чем на остальных вариантах опыта по всем срокам наблюдений, что подтверждает наши предварительные выводы о высокой нейтрализующей способности кальциевого мелиоранта. Важно и то, что в 2011 г. дефекат в паровом поле, в отличие от удобрений, не вносился, однако его последействие еще достаточно высоко.

Если рассматриваемые нами выше параметры физико-химического состояния почвы достаточно динамичны во времени и пространстве, то такой показатель, как сумма обменных оснований, рассматривается многими исследователями как довольно стабильный показатель. Чаще всего это действительно так, тем более что черноземные почвы, как правило, обладают высокой буферностью, а относительно высокая их гумусированность и тяжелый гранулометрический состав обусловливают высокую сумму обменных оснований. Этому способствует и такая генетическая особенность почвообразующих пород, на которых сформировались черноземы, как их изначально высокая карбонатность. Изучаемые нами черноземы формировались преимущественно на лессах и лессовидных суглинках, отличительным признаком которых и является высокая карбонатность.

Однако нашими исследованиями установлено, что сумма обменных оснований достаточно динамична и подвержена существенным изменениям под воздействием длительного применения удобрений и мелиоранта. Длительное применение удобрений привело к заметному снижению суммы обменных оснований. Это снижение имеет неоднозначный характер по годам наблюдений.

Известно, что сумма обменных оснований находится в тесной зависимости от реакции среды, она повышается в щелочной среде и снижается при повышении кислотности. Это обусловлено состоянием и строением основы коллоидного комплекса – гумусовых веществ. Анализ связи величин кислотности и суммы обменных оснований чернозема выщелоченного показал, что снижение величины pH водной и солевой вытяжек сопровождается снижением суммы обменных оснований, и наоборот, подщелачивание среды сопровождается заметным повышением суммы обменных оснований (табл. 5).

Таблица 5. Изменение суммы обменных оснований под влиянием длительного применения удобрений и мелиоранта, мг-экв./100 г почвы

Вариант	Слой, см	1987 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль абсолютный	0-20	27,35	26,00	24,95	23,30	25,48	24,51
	20-40	26,18	26,78	25,23	26,37	21,63	21,03
	40-60	25,34	27,29	25,75	23,07	21,72	21,50
	60-80	24,37	28,58	24,99	22,85	22,85	22,32
	80-100	22,39	28,05	21,93	21,42	22,49	21,91
Контроль – фон 40 т/га навоза	0-20	29,31	23,92	23,69	25,79	28,70	27,55
	20-40	27,42	24,72	26,78	29,66	23,79	22,10
	40-60	26,62	27,29	25,75	30,49	22,44	21,05
	60-80	23,14	27,03	24,48	26,11	24,99	23,55
	80-100	23,07	26,52	23,97	19,58	26,42	25,40
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	29,35	23,40	23,40	25,95	27,66	26,61
	20-40	28,36	25,75	24,72	22,14	26,12	25,70
	40-60	27,51	23,17	24,72	20,49	25,23	24,45
	60-80	24,33	23,46	24,99	25,30	27,13	25,12
	80-100	22,41	22,95	18,87	24,48	23,56	22,56
Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	0-20	31,09	24,44	22,88	22,95	21,03	20,35
	20-40	28,73	25,75	24,72	27,19	26,68	22,45
	40-60	27,52	23,17	25,75	25,54	23,07	23,56
	60-80	24,36	23,46	24,99	23,66	22,13	21,10
	80-100	23,42	22,95	23,97	20,40	24,99	23,80
Фон + дефекат	0-20	28,18	28,35	25,20	28,56	27,19	27,56
	20-40	27,61	28,60	25,48	30,78	27,66	28,00
	40-60	26,11	28,84	25,23	28,84	26,68	27,12
	60-80	24,13	29,58	23,46	27,74	23,56	24,05
	80-100	22,93	24,99	23,98	21,22	27,13	28,10
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	0-20	27,83	28,60	28,60	26,64	25,48	26,50
	20-40	27,69	29,87	27,29	34,61	23,79	24,75
	40-60	25,94	27,81	26,26	28,02	26,68	25,46
	60-80	23,98	30,09	24,99	26,93	26,42	25,52
	80-100	22,47	29,58	24,48	22,85	27,85	28,03

Так, на варианте абсолютного контроля в 2008 г. отмечается снижение этого показателя в пахотном слое, в 2009 г. – в слоях 0-40 и 80-100 см, а в последующие годы – по всему профилю. Относительно исходного состояния эти изменения варьируют в пределах ± 0,01-26,1%.

На варианте органического фона изменения суммы обменных оснований имеют свои особенности. С 2008 по 2012 г. в слое 0-40 (60) см сумма обменных оснований снижается относительно исходного состояния на 2,08-19,39%, а в нижележащих слоях повышается на 5,79-17,76%. На вариантах с одной и особенно двойной дозами минеральных удобрений она снижается по всему профилю. Снижение суммы обменных оснований относительно исходного состояния варьирует в пределах 3,57-32,36%. Максимальные изменения суммы обменных оснований на этих вариантах наблюдаются в пахотном слое и/или по всему гумусовому слою.

На вариантах с дефекатом практически во все годы исследований отмечается повышение суммы обменных оснований, и наибольшие ее изменения наблюдаются в слое

20-80 см – 7,21-22,58%. Только в 2009 г. вариант с дефекатом по органическому фону характеризовался снижением суммы обменных оснований в слое 20-80 см на 2,78-10,57%.

Преобладание процессов почвообразования, обусловливающих повышение суммы обменных оснований на вариантах с дефекатом, свидетельствует о высоком эффекте примененного в опыте мелиоранта. Это согласуется с вышеприведенными результатами исследований показателей кислотно-основных свойств почвы.

Следует подчеркнуть, что длительное применение удобрений приводит к подкислению среды и снижению суммы обменных оснований. Эти процессы являются следствием декальцинирования профиля изучаемой почвы. Именно дефицит свободных и обменных форм кальция обусловливает развитие деградации почвы, проявляющейся в общем ухудшении физико-химических свойств и опосредованно сказывающейся на всех параметрах плодородия.

Длительное применение удобрений и мелиоранта по-разному повлияло на физико-химические свойства почвы. Так, показатели емкости катионного обмена (ЕКО) в целинном аналоге, который находится под луговой растительностью, в гумусовом горизонте колеблется в пределах 24,83-27,57 мг-экв./100 г почвы, постепенно снижаясь с глубиной до 23,68 мг-экв./100 г почвы.

Возделывание сельскохозяйственных культур без внесения удобрений (контроль) способствовало значительному изменению показателей ЕКО. В пределах профиля этот показатель изменяется от 31,70 до 23,47 мг-экв./100 г почвы. Однако увеличение ЕКО обусловлено ростом величины гидролитической кислотности в пределах гумусового горизонта. Повышение величины ЕКО равняется 4 мг-экв./100 г почвы. Такое повышение ЕКО протекает на фоне значительного снижения содержания гумуса.

Использование органических удобрений в течение 20 лет не замедлило темпов снижения ЕКО, доза их недостаточна для компенсации негативного воздействия на ППК. Применение минеральных удобрений привело к заметному снижению ЕКО в пределах гумусного слоя и повысило ее в нижней части профиля за счет нисходящей миграции гумуса.

Только использование дефеката совместно с органическими и минеральными удобрениями значительно улучшило физико-химические свойства чернозема: ЕКО в почве этих вариантов в пределах профиля достигает 24,41-28,83 мг-экв./100 г почвы. Повышение величин ЕКО почвы данных вариантов стало возможным и в результате более благоприятного, чем в почве контрольного варианта, гумусного состояния и нейтральной реакции (pH_{KCl} 5,93-6,94).

Обращает на себя внимание значительное повышение величины гидролитической кислотности на всех вариантах, за исключением дефекатированных, где она поддерживается на относительно низком стабильном уровне. Этот процесс проявляется по всему профилю. С увеличением протонной нагрузки возрастает и величина гидролитической кислотности.

Эта закономерность хорошо согласуется с данными по изучению функционального состава ГК и ФК [3]. Если суммарное содержание функциональных групп в гумусовых кислотах целины составляет 17,61 ммоль/г, то на варианте с максимальной протонной нагрузкой – двойной дозой минеральных удобрений – 15,90 ммоль/г, а на варианте с дефекатом по органическому фону – 18,52 ммоль/г. А ведь именно содержание карбоксильных и в меньшей степени фенольных гидроксильных групп определяет емкость катионного поглощения почв.

Как мы отмечали выше, распашка и применение удобрений существенно повышают величины актуальной и обменной кислотности. Эти изменения прослеживаются по всему профилю, что свидетельствует о направленности профилеобразующих процессов. Результат суммарного воздействия удобрений проявляется и в изменении степени насы-

щенности основаниями, которая на вариантах с удобрениями ниже, чем на вариантах с дефекатом.

Такое изменение основных физико-химических показателей мы связываем со следующими причинами.

Первая причина состоит в том, что минеральные удобрения характеризуются биохимической и физиологической кислотностью. При трансформации соединений их в почвах образуется большое количество минеральных кислот – азотной, хлорводородной. Водород данных кислот, вступая во взаимодействие с ППК черноземной почвы, вытесняет катионы кальция и магния. Это подтверждается и нашими данными (табл. 4) по существенному росту величины гидролитической кислотности на всех вариантах, особенно с минеральными удобрениями, и величин pH водной и солевой вытяжек в пахотном слое. Следует отметить, что и на вариантах с дефекатом по органическому фону и с минеральными удобрениями изменились величины pH водной и солевой вытяжек по отношению к целине. Однако величина pH солевой вытяжки на вариантах с дефекатом по органическому фону выше, чем на вариантах с минеральными удобрениями.

Таким образом, дефекат, внесенный по органическому фону, практически компенсирует подкисляющее воздействие минеральных удобрений. Этот эффект несколько ниже, когда дефекат применяется совместно с одной дозой минеральных удобрений.

Вторая, но также существенная причина состоит в том, что при применении минеральных удобрений увеличивается урожай сельскохозяйственных растений, а вместе с ним наблюдается более высокий вынос кальция и магния из почвы. Данные по выносу карбонатов с урожаем сельскохозяйственных культур приведены в таблице 6.

Таблица 6. Вынос кальция и магния с урожаем сельскохозяйственных культур (∑Ca + Mg), кг/га

Ротации севооборота	Варианты опыта					
	Кабс.	Кфон	Фон + NPK_{60}	Фон + NPK_{120}	Фон + дефекат	Дефекат + NPK_{60}
1-я ротация	330,8	400,6	400,0	391,5	410,7	387,6
	100%	121,1	120,9	118,3	124,1	114,7
2-я ротация	312,8	373,5	399,8	486,3	393,0	373,3
	94,6	112,9	120,9	147,0	118,8	112,8
3-я ротация	274,0	301,6	355,0	383,9	347,8	371,7
	82,8	91,2	107,3	116,0	105,1	112,4
За 3 ротации	917,6	1075,7	1154,8	1261,7	1151,5	1132,6
	100%	117,2	125,8	137,5	125,4	123,4

По суммарному за 3 ротации севооборота выносу кальция и магния варианты опыта образуют ряд в порядке возрастания: варианты контроля, с дефекатом с минеральными удобрениями и по органическому фону и варианты с минеральными удобрениями – соответственно 917,6, 1075,7, 1132,6, 1151,5, 1154,8 и 1261,7 кг/га. Если вынос кальция и магния на варианте абсолютного контроля принять за 100%, то варианты опыта образуют ряд в порядке возрастания: 117,2, 123,4, 125,4, 125,8 и 137,5% соответственно на контроле органического фона, с дефекатом, и с одной и двойной дозами минеральных удобрений.

Урожайность сельскохозяйственных культур в опыте зависела как от гидротермического режима, уровня минерального питания, так и от изучаемых параметров кислотности. Выявлено значительное снижение урожайности культуры в 2012 г., который характеризуется и наиболее резким повышением кислотности, особенно гидролитической. Несмотря на то что в 2011 г. дефекат не вносили, наблюдается его пролонгированное действие, что и способствует поддержанию довольно высокого уровня урожайности.

Выявлена связь урожайности озимой пшеницы с уровнем кислотности в опыте на черноземе выщелоченном (табл. 7).

Таблица 7. Урожайность озимой пшеницы по годам исследований, ц/га

Вариант опыта	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Контроль абсолютный	36,3	21,8	26,9	28,5	24,9
Контроль – фон 40 т/га навоза	40,1	22,8	31,0	31,7	27,4
Фон + $N_{60}P_{60}K_{60}$	42,3	37,4	33,9	34,8	28,7
Фон + $N_{120}P_{120}K_{120}$	47,2	39,2	37,6	35,9	30,7
Фон + дефекат	45,8	34,5	37.3	33,7	29,7
Дефекат + $N_{60}P_{60}K_{60}$	46,1	33,5	37,8	32,9	27,9
$НСР_{0,95}$	3,1	2,7	2,1	3,4	2,4

Таким образом, исследованиями установлено, что систематическое применение минеральных удобрений приводит к существенному подкислению черноземов. Использование известкового мелиоранта совместно с органическими и минеральными удобрениями, напротив, позволило существенно улучшить их физико-химические свойства. Реакция становится нейтральной в верхних горизонтах и близкой к нейтральной – в более глубоких горизонтах изучаемого чернозема, что оказало и значительное влияние на урожайность озимой пшеницы.

Список литературы

1. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 148 с.
2. Снакин В.В. Исследование карбонатно-кальциевого режима в черноземе обыкновенном Приазовья / В.В. Снакин, А.А. Завизион // Исследования почв и почвенных режимов в степных биоценозах Приазовья. – М.: Наука, 1979. – Вып. 2. – С. 56-62.
3. Стекольников К.Е. Декальцирование как механизм деградации черноземных почв / К.Е. Стекольников // Ресурсный потенциал почв – основа продовольственной и экологической безопасности России: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 165-летию В.В. Докучаева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гос. ун-т, 2011. – С. 159-161.
4. Цуриков А.Т. Дефицит кальция в почвах как лимитирующий фактор получения высоких урожаев в условиях ЦЧЗ / А.Т. Цуриков // Эффективность применения удобрений и мелиорантов в почвах Центрально-Черноземной зоны. – Воронеж: ВСХИ, 1986. – С. 94-97.
5. Шильников И.А. Значение известкования и потребность в известковых удобрениях / И.А. Шильников, Н.И. Аканова, В.Н. Темников // Агрохимический вестник. – 2008. – № 6. – С. 28-31.

УДК 630*272

КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Владимир Викторович Кругляк, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры плодоводства и овощеводства

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Подтверждена многофункциональная роль защитных лесных насаждений в комплексе адаптивных систем озеленения как основного средства оптимизации среды населенных пунктов ЦЧР. Выявлено влияние эдафических условий и режимов орошения сточными водами на рост, состояние и устойчивость насаждений в условиях урбаногенных почв. Разработан регламент проведения технологических приемов реконструкции тополевых насаждений.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: адаптивная система, озеленение, мелиоративные мероприятия.

Multifunctional role of protective forest stand in complex landscape gardening adaptive systems as basic means of the Central Chernozem Region environment optimization is proved. Influence of edaphic conditions and sewage disposals irrigation modes on protective stand growth, condition and persistency on urbanogenic soils is exposed. Order of poplar planting reconstruction technological methods implementation is worked out.
KEY WORDS: adaptive system, landscape gardening, reclamation activities.

Введение

Адаптивные системы озеленения – это комплекс биологических, интродукционных, инженерных, агротехнических, лесохозяйственных, мелиоративных и хозяйственных мероприятий по восстановлению ландшафта около селитебных, промышленных, рекреационных территорий, на объектах ландшафтной архитектуры, созданию многофункциональных защитных лесных насаждений в агроландшафтах с учетом технико-экономических, функциональных, экологических и эстетических требований на концептуально-методологической основе [4, 5].

Адаптивные системы озеленения населенных пунктов Центрального Черноземья России (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская обл.) представляют собой важное направление экологического, социального, экономического и культурного развития региона.

Концептуально-методологические аспекты формирования адаптивных систем озеленения в населенных пунктах Центрального Черноземья предусматривают комплексную оценку видов растений, создание коллекционных фондов, семенной базы и промышленное инновационное питомниководство для оптимизации разнообразия зеленых насаждений и др.

Направление исследований обусловлено современным состоянием проблемы и предусматривает формирование адаптивных систем озеленения населенных пунктов Центрального Черноземья.

Методология исследований базируется на системном подходе и комплексных принципах оценки. Использовались типовые и усовершенствованные методики, применяемые в таксации, дендрологии, почвоведении, агролесомелиорации, физиологии и экологии.

Методика исследований включала проведение следующих мероприятий:

- подбор и организацию пробных, контрольных и постоянных площадей [6];
- изучение общих, физических и гидрофизических свойств почв [1];
- использование сточных вод для орошения защитных лесных насаждений [3];

- методы реконструкции тополевых насаждений [8, 9];

- определение экономической эффективности выращивания адаптивных древесных и кустарниковых пород, цветочных растений в Образовательном научном центре (ОНЦ) «Декоративное садоводство» ФГБОУ ВПО ВГЛТА [2], в деятельности которого при подготовке семян цветочных растений используется специально сконструированная сушилка супучих материалов [7].

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась по общепринятым методикам с использованием компьютерных программ MS Excel, STATISTICA 6.0.

Результаты исследований

В России и зарубежных странах имеется положительный опыт по использованию сточных вод для орошения защитных лесных насаждений (ЗЛН) [3]. Орошение ЗЛН сточными водами проводилось на территории АОЗТ «Дружба» Панинского района Воронежской области.

Как известно, сточные воды содержат в себе органические вещества, элементы питания и микроэлементы, что положительно сказывается на почвообразовательном процессе, росте, развитии и устойчивости растений, при этом повышенного содержания нитратов в листьях и почве не отмечалось [3].

Установлено, что при оптимальных дозах внесения сточных вод свиноводческого комплекса усиливаются процессы самоочищения почвы, биогенные вещества сточных вод переходят в доступные для растений формы. Влияние орошения сточными водами на особенности роста и развития древесных растений показано в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика роста деревьев и кустарников в прибалочной лесной полосе (возраст 6 лет)

Породы зеленых насаждений	Вариант	Высота, м		Диаметр на высоте, см			
		M ± m	σ	0,1 м		1,3 м	
				M ± m	σ	M ± m	σ
Betula pendula	С поливом	3,98 ± 0,071	0,653	5,08 ± 0,222	0,496	2,73 ± 0,109	1,036
	Без полива	3,55 ± 0,078	0,736	2,95 ± 0,123	0,865	1,86 ± 0,091	0,860
Fraxinus excelsior	С поливом	2,54 ± 0,065	0,587	2,94 ± 0,115	0,705	2,15 ± 0,063	0,510
	Без полива	2,30 ± 0,069	0,542	2,00 ± 0,106	0,755	1,66 ± 0,081	0,749
Pinus sylvestris	С поливом	1,90 ± 0,065	0,426	3,65 ± 0,138	0,883	1,89 ± 0,088	0,782
	Без полива	1,71 ± 0,068	0,417	2,70 ± 0,121	0,944	1,97 ± 0,088	0,750
Hippophae rhamnoides	С поливом	2,93 ± 0,078	0,666	4,32 ± 0,140	1,176	2,36 ± 0,116	0,840
	Без полива	2,65 ± 0,074	0,578	4,03 ± 0,150	1,127	2,21 ± 0,104	0,850
Salix viminalis	С поливом	2,54 ± 0,056	0,403	1,37 ± 0,033	0,336	0,78 ± 0,024	0,197
	Без полива	2,08 ± 0,055	0,396	1,23 ± 0,031	0,281	0,74 ± 0,023	0,165

Следует отметить, что ход роста ЗЛН по высоте описывается уравнением параболы второго порядка (табл. 2).

Таблица 2. Вид уравнения, описывающего ход роста деревьев и кустарников

Породы ЗЛН	Вариант	Вид уравнения
Betula pendula	С поливом	$y = 0{,}75\ x + 0{,}013\ x^2$
	Без полива	$y = 0{,}75\ x + 0{,}013\ x^2$
Fraxinus excelsior	С поливом	$y = 0{,}45\ x + 0{,}024\ x^2$
	Без полива	$y = 0{,}43\ x + 0{,}027\ x^2$
Pinus sylvestris	С поливом	$y = 0{,}23\ x + 0{,}015\ x^2$
	Без полива	$y = 0{,}23\ x + 0{,}01\ x^2$
Hippophae rhamnoides	С поливом	$y = 0{,}43\ x + 0{,}012\ x^2$
	Без полива	$y = 0{,}38\ x + 0{,}013\ x^2$

Проведенные исследования позволяют рекомендовать использование сточных вод для орошения защитных лесных насаждений (ЗЛН), в особенности в условиях урбаногенных почв.

Система озеленения г. Воронежа формировалась в течение длительного исторического периода. В настоящее время состояние тополевых насаждений в озеленительных посадках г. Воронежа является неудовлетворительным.

На территории города Воронежа основное количество деревьев тополя (около 70%) составляют деревья неблагополучного состояния, т.е. пораженные гнилями, болезнями, усохшие или усыхающие, и только 30% можно отнести к условно здоровым. Более 60% деревьев тополя относится к 4-му классу возраста (старше 30 лет).

Рекомендуемые методы реконструкции тополевых насаждений призваны способствовать реновации адаптивных систем озеленения в столице Черноземья (табл. 3).

Таблица 3. Распределение деревьев тополей по методам реконструкции в городе Воронеже

Методы реконструкции	Административные районы						Итого, шт.
	Железнодорожный	Левобережный	Ленинский	Центральный	Коминтерновский	Советский	
Сплошная реконструкция	51	180	50	20	20	4	325
Частичная реконструкция	58	106	44	19	31	5	263
Кронирование с разреживанием кроны и посадкой ствола на «столб»	5	100	50	10	50	15	230
Обрезка в «столб» с посадкой на «пень»	5	100	35	10	50	15	215
Поднятие кроны с ее разреживанием и обрезкой	3	36	-	2	-	-	41
Кронирование в «развилку»	18	150	146	40	80	20	454
Комбинированный	12	20	15	10	17	12	86
Всего	152	692	340	111	248	71	1614

Исходя из того, что озелененное пространство любого размера и типа является полифункциональным (чем больше число функций оно выполняет, тем более значительна его роль в системе озеленения и тем эффективнее вся система), при проведении исследования был выполнен комплексный анализ типов садово-парковых насаждений по соответствию основным функциям озелененных территорий, который позволил определить рейтинг лечебно-оздоровительных учреждений Воронежской области (табл. 4).

Таблица 4. Анализ соответствия типов садово-парковых насаждений функциям озелененных территорий лечебно-оздоровительного учреждения

Санатории	Соответствие функциям									Коэффициент соответствий (рейтинг)
	микроклиматического комфорта	фитонцидного фона	ароматизации воздуха	звукового комфорта	чистоты воздуха	ионизации воздуха	климатотерапии	терапии движения	эстетического комфорта	
Имени Горького	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,0 (1)
Имени Цюрупы	+	+	-	+	+	+	+	+	+	0,79 (2)
Имени Дзержинского	+	+	+	+	+	-	+	+	+	0,79 (3)
Углянец	+	+	-	+	+	+	+	-	+	0,78 (4)
ДО «Петровский»	+	+	-	+	+	+	+	-	-	0,67 (5)

При проведении исследования определялась величина интегрального показателя стабильности развития березы повислой на озелененных территориях лечебно-оздоровительных учреждений Воронежской области, так как, зная величину данного показателя, можно сделать вывод о стабильности развития древесных растений на обследуемой территории.

На территориях с отклонениями от нормального состояния растения имеют показатели асимметрии 0,058. Полученные данные свидетельствуют о зависимости состояния насаждений от условий и качества среды территорий (табл. 5).

Таблица 5. Величина интегрального показателя стабильности развития березы повислой

Интегральный показатель ([1] – средний многолетний, [2] – крайние значения)				
Имени Горького	Имени Дзержинского	Углянец	Имени Цюрупы	ДО «Петровский»
0,053 [1] 0,052-0,055[2]	0,058 0,057 –0,059	0,053 0,052-0,054	0,053 0,052-0,055	0,053 0,052-0,054

По величине интегрального показателя выявлены территории с условиями нормы: Ботанический сад им. проф. Б.М. Козо-Полянского, ФГБОУ ВПО ВГУ, ботанический сад им. проф. Б.А. Келлера, ФГБОУ ВПО ВГАУ, зеленые насаждения санатория им. М. Горького, дендрарий ФГБОУ ВПО ВГЛТА, на остальных объектах отмечалось незначительное загрязнение.

Созданный при ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия» Образовательный научный центр (ОНЦ) «Декоративное садоводство» является структурным подразделением ВГЛТА по практической, образовательной и научной подготовке студентов и сотрудников по садово-парковому и ландшафтному строительству. ОНЦ «Декоративное садоводство» занимается выращиванием адаптивных древесных и кустарниковых пород, цветочных растений, при этом уровень рентабельности выращивания адаптивных хвойных деревьев и кустарников составляет 163,50%, многолетних цветочных растений – 17,42%, однолетних цветочных растений – 809,10% (табл. 6).

Таблица 6. Экономическая эффективность выращивания адаптивных древесных и кустарниковых пород, цветочных растений в ОНЦ «Декоративное садоводство» ФГБОУ ВПО ВГЛТА

Наименование показателей	Хвойные деревья и кустарники	Многолетние цветочные растения	Однолетние цветочные растения
Себестоимость продукции, руб./1 шт.	284,66	76,65	1,65
Цена реализации, руб./ 1 шт.	750,00	90,00	15,00
Чистая прибыль, руб./1 шт.	465,34	13,35	13,35
Уровень рентабельности, %	163,50	17,42	809,10

Разнонаправленность источников финансирования деятельности специализированных садово-парковых предприятий городского округа города Воронежа подтверждает их инвестиционную привлекательность для создания адаптивных систем озеленения в Центральном Черноземье и других регионах.

Разработанные концептуальные положения позволили прогнозировать адаптивную способность зеленых насаждений в зависимости от положения городов в системе эколого-ландшафтных комплексов речных бассейнов (широтное, меридианное, близкое к меридианному), экспозиции и вертикальной дифференциации рельефа.

Выводы

Реализация сложной адаптивной системы озеленения зависит от изменения параметров объектов озеленения и воздействий внешних условий (экологических, ландшафт-

ных, географических, инженерно-градостроительных), действие которых осуществляется за счет комплекса биологических, агротехнических, лесохозяйственных, мелиоративных мероприятий.

1. Подтверждена многофункциональная роль защитных лесных насаждений в комплексе адаптивных систем озеленения ЦЧР.

2. Выявлено влияние эдафических условий и режимов орошения защитных лесных насаждений сточными водами на рост, состояние и устойчивость ЗЛН.

3. Разработан регламент проведения технологических приемов реконструкции тополевых насаждений, определена эколого-экономическая эффективность озеленения в условиях урбаногенных почв.

4. Показано, что развитие адаптивной системы зеленых насаждений – основное средство оптимизации среды населенных пунктов.

5. Обоснована эффективность защитного лесоразведения и озеленения населенных пунктов как самого эффективного и малобюджетного способа улучшения сложившейся экологической ситуации в регионе.

Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1965. – 436 с.
2. Комплексный экономический анализ предприятий ; под ред. Н.В. Войтоловского, А.П. Калининой, И.И. Мазуровой. – СПб.: Питер, 2009. – 576 с.
3. Кругляк В.В. Физиологические и биометрические показатели роста и развития древесных пород и кустарников при орошении сточными водами / В.В. Кругляк // Лесное хозяйство Поволжья: межвузовский сб. науч. работ. – Саратов, 1999. – Вып. 3. – С. 218-225.
4. Кругляк В.В. Адаптивные системы озеленения в комплексном благоустройстве дворовых территорий Центрального Черноземья: монография / В.В. Кругляк, Е.И. Гурьева. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2012. – 118 с.
5. Кругляк В.В. Адаптивные системы озеленения и методы их мобилизации в населенных пунктах Центрального Черноземья / В.В. Кругляк. – Глинковские чтения: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию ф-та агрономии, агрохимии и экологии Воронежского ГАУ. – Воронеж, 22-24 апреля 2013 г. – Ч. II. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – С. 101-105.
6. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загреев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев. – М.: Колос, 1992. – 495 с.
7. Пат. 2367864 Российская Федерация, МКИ F 26 B 11/04. Сушилка для сыпучих материалов / Г.А. Денисов, В.П. Белокуров, В.В. Кругляк, Л.В. Белокурова, Р.А. Кораблев (РФ); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежская гос. лесотехническая академия». – № 2008118660; заявл. 12.05.2008; опубл. 20.09.2009, Бюл. № 26. – 3 с.
8. Петоян С.А. Рекомендации по применению биологических и химических средств в целях предотвращения плодоношения тополей / С.А. Петоян, В.В. Вакулейко. – М.: АКХ РСФСР, 1973. – 26 с.
9. Редько Г.И. Борьба с плодоношением тополей в городских условиях / Г.И. Редько, А.А. Коротаев. – М.: ВНИИЦлесресурс Госкомлеса СССР, 1991. – 28 с.

УДК 632:633.31/.37

ЭНТОМОФАГИ ВРЕДИТЕЛЕЙ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ И РЕГУЛЯЦИЯ ИХ ЧИСЛЕННОСТИ

Артём Евгеньевич Прокопчук, аспирант кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Излагаются результаты изучения видового состава, биоэкологических особенностей энтомофагов – вредителей многолетних бобовых трав и влияния условий выращивания, в том числе внесения минеральных удобрений, на динамику численности и соотношение энтомофагов и фитофагов в юго-восточной части ЦЧР.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: люцерна, клевер, эспарцет, энтомофаги, вредители, численность, удобрения.

The article presents the results of the study of the species composition, biological and ecological features of entomophages of perennial legumes pests and the effect of growth conditions, including the application of mineral fertilizers on dynamics of population and phytophagous-entomophagous ratio in the south-eastern part of the Central Chernozem Region.
KEY WORDS: alfalfa, clover, sainfoin, entomophages, pests, number, fertilizers.

Введение

В условиях эколого-ландшафтного земледелия многолетние бобовые травы имеют большое значение в поддержании экологического равновесия в полевых агроценозах. Многолетнее бессменное произрастание их на одном месте, отсутствие или минимальное количество обработок почвы создают благоприятные условия для обитания различных видов полезных насекомых. Посевы многолетних бобовых трав, кроме их основного хозяйственного назначения, являются резервациями и накопителями энтомофагов, обеспечивающих устойчивое состояние энтомокомплексов в агроценозах [10].

Одним из путей сохранения благоприятного состояния окружающей среды является сокращение объемов защитных мероприятий с использованием химических пестицидов. В этих целях следует учитывать деятельность природных популяций энтомофагов, приводящих к снижению численности вредных видов.

У нас в стране выявлено около 10 тысяч видов насекомых – естественных врагов (паразитов и хищников) фитофагов, и они могут оказаться полезными в деле защиты растений. Так, на посевах многолетних трав В.Е. Камбулиным [2] выявлено 52 вида энтомофагов, из которых хищники составляли 23%, паразиты – 77%. Из паразитических насекомых наибольшее значение в снижении численности различных вредителей имели: *Canldia exlqua* Graw, *Totrastlchus bruchophagii* Gach., *Habrocytus medlcaginis* Gach., *Tachina sp*., заражавшие жертвы на 10-30%; из хищников – *Xistlcus striatipaa* L. Koch., *Coccinella 7-punctata* L., *Calosoaa auropunctatum* Gebl., *Chrisopa carnea* Staph., *Ch. dubitans* Mc L. Однако полученные В.Е. Камбулиным данные носят фрагментарный характер и не дают представления о возможностях практического использования полезных насекомых, хотя они имеют определенное значение для снижения численности вредных видов.

Экономический эффект от отмены химических обработок вследствие деятельности природных популяций энтомофагов и энтомопатогенов может быть значителен. Так, в Ставропольской области отмена истребительных мероприятий на площади 19,27 тыс. га позволила сэкономить около 4 тонн пестицидов [7].

Для отмены химических обработок руководствуются критериями соотношения численности энтомофагов и вредителей, а также порогами вредоносности последних.

Планирование и организация защитных мероприятий в борьбе с вредными видами насекомых должны базироваться на прогнозе фитосанитарного состояния агроценозов, основой которого является мониторинг вредных и полезных видов с учетом изменений условий среды. В этом смысле соотношение энтомофаг: фитофаг является одним из основных элементов комплексного исследования взаимосвязей агроэкосистемы.

К числу наиболее распространенных и многочисленных энтомофагов вредителей бобовых относятся жуки кокцинеллиды (*Coccinelliadae*) и мухи-журчалки (*Syrphidae*). Хищные насекомые – личинки журчалок, златоглазок, а также жуки и личинки божьих коровок зачастую не допускают массового размножения гороховой тли [4].

Энтомофаги оказывают различное влияние на фитофагов бобовых: в фазах спада численности и депрессии они могут полностью подавить их вредоносность до хозяйственно неощутимого уровня; в годы массовых размножений и пика численности паразиты и хищники снижают вредоносность фитофагов до уровня допустимой нагрузки на растения.

Для отмены химических обработок против гороховой и бобовой тлей, вредящих на многолетних травах, соотношение энтомофаг (жуки и личинки кокцинеллид, личинки златоглазок и мух-журчалок) – вредитель должны составлять не более 1 : 40 [7].

Личинок люцернового клопа уничтожают жужелицы, хищные клопы, пауки и другие энтомофаги, а яйца – паразиты-яйцееды. Поэтому посевы люцерны на семена лучше всего размещать на участках, находящихся вблизи лесных полос, лесов и сенокосов, где создаются более благоприятные условия для обитания энтомофагов и, соответственно, – для естественного регулирования численности популяций вредителей [11].

Из природных энтомофагов фитономусов можно выделить некоторых хищных насекомых (златоглазки, хищные клопы и др.), которые уничтожают молодых личинок вредителей, и некоторых паразитов семейства настоящие наездники, заселяющих личинок этих фитофагов [12].

У клеверного долгоносика семяеда в связи с тем, что его преимагинальные фазы недоступны для хищных энтомофагов, так как развиваются внутри соцветия, повышается роль паразитов в снижении численности вредителя. На личинках паразитируют птеромалиды: *Spinturus lineatus* и *S. dubius*, а также *Tetrastichus tompanus* и некоторые другие [3].

В связи с вышесказанным остро стоит проблема охраны полезных насекомых в условиях агроценозов, где широкое применение пестицидов приводит к обеднению энтомофауны и размножению вредителей, вышедших из-под контроля хищников и паразитов.

Поэтому в последнее время многие исследователи при рассмотрении вопросов интегрированной защиты растений, управления энтомокомплексом особое внимание уделяют вопросам регуляции и саморегуляции агроценозов и только в них видят решение проблемы интегрированной защиты растений, одним из составляющих элементов которой является биологический метод – использование хищников и паразитов вредных организмов.

Применение биометода в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур – одно из важнейших направлений в защите растений. Сокращение объема химических обработок способствует уменьшению пестицидной нагрузки на окружающую среду и восстановлению ее экологического равновесия.

Однако для широкого применения биометода в защите многолетних бобовых трав необходимо изучать роль различных групп полезных насекомых в снижении численности вредителей и влияние условий выращивания, в том числе внесения минеральных удобрений, на динамику численности и соотношение энтомофагов и фитофагов, что и послужило целью настоящей работы.

Материалы и методы исследований

Полевые исследования проводились нами в 2011-2013 гг. в ООО «Агротех-Гарант Пугачёвский» Аннинского района Воронежской области на семенных посевах люцерны пестрой (сорт Воронежская 6), клевера лугового/красного (сорт Павловский 16), эспарцета песчаного (сорт Павловский) различных годов жизни.

При изучении влияния минеральных удобрений на численность энтомофагов и фитофагов испытывали фосфорно-калийные удобрения в дозах $P_{60}K_{60}$, $P_{90}K_{90}$ и $P_{120}K_{120}$, которые вносили в качестве основного под вспашку и со второго года жизни растений – в период весенней (под дискование) подкормки.

При проведении исследований использовали «Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав» под редакцией М.А. Смурыгина [5]. Численность насекомых определяли по А.Ф. Ченкину и др. [9].

Плотность популяции хищников (жуков и личинок кокцинеллид, личинок златоглазок и других энтомофагов) устанавливали путем подсчета их на пробных площадках размером 0,25 м^2 (50 × 50 см) при учетах соответствующих вредителей или кошением сачком одновременно с учетами численности тлей, семяедов, фитономусов с последующим пересчетом полученного количества на 1 м^2 по формуле М.С. Гилярова

$$X = W / 2r \times l \times n ,$$

где W – общее количество насекомых, собранных в пробе;

r – радиус сачка, м;

l – средняя длина пути обруча сачка при взмахе, м;

n – количество взмахов.

Определение видового состава насекомых проводили по Определителю насекомых Европейской части СССР [6].

Результаты исследований обрабатывали методами дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ STATISTICA 6.l.

Результаты исследований и обсуждение

1. Видовой состав и биоэкологические особенности энтомофагов вредителей многолетних бобовых трав

За период проведения исследований в агроценозах многолетних бобовых трав нами было выявлено более 12 видов насекомых-энтомофагов.

Наиболее многочисленными среди энтомофагов, обитающих в травостое, в наших условиях были многоядные хищники: кокцинеллиды (коровка 7-точечная – *Coccinella septempunctata* L. и 14-точечная – *Propylaea quatuordecimpunctata* L.)., златоглазки *Chrysopa carnea Steph*., мухи-журчалки (сем. *Syrphidae*), клопы-охотники (рода *Nabis*), хальциды рода *Tetrastichus* – паразиты толстоножек, фитономуса, семяеда-тихиуса, наездники (афелинусы, афидиусы, афидииды, ихневмоны) и др.

Из энтомофагов, обитающих напочвенно, наиболее высокую численность имели жужелицы: в основном красотел золототочечный (*Calosoma auropunctatum* Hbst.) и жужелица головастая (*Brochus cephalotes* L.).

Жуки и личинки семиточечной коровки питаются тлями. Ценность насекомых из семейства кокцинеллид, в частности семиточечной коровки, для биологического метода не исчерпывается только тем, что они уничтожают тлей – вредителей сельского хозяйственных растений. Вид обладает высокими поисковыми способностями, экологической пластичностью, может существовать в самых разнообразных условиях и сохранять свою численность в годы депрессий, вызванных недостатком тлей или другими причинами. Широкому ее распространению благоприятствует ряд особенностей биологии, а именно – способность питаться самой разнообразной пищей животного происхождения.

Клопы-охотники рода *Nabis* – полифаги, они уничтожают тлей, клопов-слепняков и других вредителей.

Златоглазка обыкновенная питается личинками тлей и другими мелкими членистоногими. Возможность использования златоглазки обыкновенной для снижения численности тлей в естественных условиях привлекает в нашей стране все большее внимание исследователей.

Афелинусы, афидиусы и афидииды паразитируют в основном на тлях. Ихневмоны паразитируют на гусеницах совок, белянок, молей, личинках пилильщиков, долгоносиков и листоедов.

Жужелицы являются очень прожорливыми многоядными хищниками, уничтожающими различные виды вредителей многолетних бобовых трав. Такие крупные виды, как отмеченные нами красотел золототочечный, жужелица головастая, особенно эффективны.

Наблюдения показали, что максимальная численность жужелиц наблюдается в фазе всходов – начале стеблевания, что совпадает с увеличением численности жуков клубеньковых долгоносиков в период откладки яиц. В фазе бутонизации, когда происходит отмирание долгоносиков старого поколения, происходит заметное уменьшение численности жужелиц. При появлении молодых жуков в начале созревания вновь наблюдается увеличение численности жужелиц.

2. Динамика численности энтомофагов вредителей многолетних бобовых трав и влияние на неё условий выращивания

Численность энтомофагов на посевах многолетних бобовых трав зависит от многих экологических и агротехнических факторов.

Изучение влияния условий возделывания семенных посевов многолетних бобовых трав на численность популяций наиболее активных энтомофагов показало, что на численность энтомофагов оказывает влияние возраст травостоя (табл. 1).

Так, наивысшая численность энтомофагов, обитающих в травостое (хортобионтов), за годы исследований наблюдалась на посевах 3-4-го годов. Однако наиболее благоприятное соотношение численности энтомофагов и фитофагов (1 : 6,4) наблюдалось на посевах 2-го года жизни, когда численность вредителей была наименьшей.

Как показали исследования Е.Ю. Мармулевой [4], хищные насекомые – личинки журчалок, златоглазок, а также жуки и личинки божьих коровок, хищные клопы и т. п. не допускают массового размножения вредителей бобовых при соотношении хищник–жертва до 1 : 40, а затем при более высоких значениях данного соотношения хищники не в состоянии сдержать вспышки размножения вредителей.

Данные таблицы 1 показывают, что подобные соотношения складываются в наших условиях максимум до 4-го года жизни травостоев многолетних бобовых трав, когда энтомофаги могут способствовать снижению численности фитофагов до экономически приемлемого уровня. Поэтому в посевах данных лет жизни при указанных соотношениях становилось возможным в наших условиях воздержаться от применения химических средств защиты растений в связи с естественным регулированием численности фитофагов.

В последующие годы жизни травостоя плотность энтомофагов падала при одновременном увеличении численности вредителей в 1,7-2,5 раза (табл. 1). Соответственно соотношение хищник – жертва смещалось в неблагоприятную сторону (1 : 43,2 – 1 : 98,0), что делало невозможным естественное регулирование вредителей (табл. 1).

Таблица 1. Динамика и соотношение численности энтомофагов-хортобионтов и фитофагов в зависимости от возраста травостоя

Год жизни травостоя люцерны	Средняя численность насекомых, экз./м²							Соотношение энтомофагов и фитофагов по общей численности
	Энтомофаги						Общая численность вредителей	
	кокцинеллиды	златоглазка	мухи-журчалки	клопы-охотники	наездники	Общая численность энтомофагов		
2-й	1,44	0,35	0,10	0,26	0,16	2,31 a*	14,8 a	1 : 6,4
3-й	4,14	0,43	0,03	0,34	1,65	6,59 b	31,0 b	1 : 4,7
4-й	9,78	0,59	0,57	1,09	3,83	8,1 b	69,5 c	1 : 8,6
5-й	5,09	0,18	0,12	0,52	1,31	4,0 c	174,3 d	1 : 43,6
6-й	3,82	0,12	0,10	0,18	1,17	3,2 c	297,7 e	1 : 93,0

* – средние в колонках, обозначенные одинаковыми буквами, существенно не различаются по *t*-критерию Стьюдента при $P_{0,05}$

В связи с вышеизложенным при оценке необходимости инсектицидных обработок следует обязательно принимать в расчет и численность энтомофагов. При численности вредителей, близкой к ЭПВ, и благоприятных соотношениях численности энтомофагов и фитофагов даже краевая обработка инсектицидами становится нецелесообразной.

Наличие эффективных энтомофагов основных вредителей бобовых трав заставляет искать приемы по их сохранению и повышению плотности популяций на посевах.

3. Влияние минеральных удобрений на численность энтомофагов вредителей многолетних бобовых трав

Как известно, большинство энтомофагов во взрослой стадии питается нектаром, а хищниками и паразитами являются их личинки. Поэтому агротехнические мероприятия, направленные на повышение нектарности энтомофильных культур, должны способствовать увеличению плодовитости, а следовательно, численности полезных насекомых.

Например, по данным Н.С. Каравянского [3], активизировать деятельность полезных насекомых, которая приводит к снижению численности фитофагов, можно с помощью удобрений.

Проведенные нами исследования показали, что внесение удобрений способствует существенному увеличению численности и активности полезных насекомых-энтомофагов от 1,1 до 1,37 раза в зависимости от дозы (табл. 2), что позволяет приблизить соотношение хищник – жертва к наиболее благоприятным для регуляции численности последних величинам.

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшее увеличение численности энтомофагов наблюдалось на вариантах $P_{90}K_{90}$ и $P_{120}K_{120}$, хотя существенность разницы между дозами не всегда удавалось доказать статистически на 5% уровне значимости.

Сравнение действия удобрений на разных культурах показало, что наибольшее увеличение численности энтомофагов наблюдалось на посевах эспарцета, очевидно, потому, что его цветки наиболее нектароносны и привлекательны из-за наиболее доступного для данных насекомых строения.

Таблица 2. Влияние различных доз минеральных удобрений на численность вредителей и энтомофагов на посевах многолетних бобовых трав (2011-2013 гг.)

Культура	Всего насекомых	Среднее количество насекомых, экз./м^2			
		контроль	$P_{60}K_{60}$	$P_{90}K_{90}$	$P_{120}K_{120}$
Люцерна	Вредителей	36,0	30,4	25,7	23,5
	Энтомофагов	4,45 a*	4,89 b	5,14 c	5,25 c
Клевер	Вредителей	16,1	13,8	11,8	10,6
	Энтомофагов	2,63 a	2,99 b	3,10 b	3,16 b
Эспарцет	Вредителей	20,9	18,06	15,7	14,65
	Энтомофагов	3,29 a	3,92 b	4,24 c	4,51 d

* – средние в строках на соответствующей культуре, обозначенные одинаковыми буквами, существенно не различаются по *t*-критерию Стьюдента при $P_{0,05}$

Проведённые нами наблюдения показали, что в фазе цветения на посевах многолетних бобовых трав наблюдается не только высокая численность энтомофагов, но и других полезных насекомых-опылителей, одним из приемов привлечения которых также может быть внесение фосфорно-калийных удобрений, способствующих повышенному выделению нектара в цветках – основной пищи пчелиных [1, 8].

Выводы

1. На семенных посевах многолетних бобовых трав выявлено более 12 видов насекомых-энтомофагов. Наиболее многочисленными среди энтомофагов-хортобионтов были

многоядные хищники: кокцинеллиды (коровка 7-точечная и 14-точечная), златоглазка, мухи-журчалки, клопы-охотники, наездники афелинусы и др., среди энтомофагов надпочвенного яруса – жужелицы: в основном красотел золототочечный и жужелица головастая.

2. На численность энтомофагов оказывает влияние возраст травостоя. Наивысшая их численность наблюдалась на посевах 3-4-го годов жизни при соотношении энтомофагов-фитофагов 1 : 5 – 1 : 6, что обеспечивало снижение численности фитофагов до хозяйственно приемлемого уровня и возможность не применять химические средства защиты растений.

3. Существенному увеличению численности и активности энтомофагов (в 1,1-1,4 раза в зависимости от дозы) способствует внесение фосфорно-калийных удобрений, что позволяет приблизить соотношение хищник–жертва к наиболее благоприятным для регуляции численности последних величинам. Наибольшее увеличение численности энтомофагов наблюдалось на вариантах $P_{90}K_{90}$ и $P_{120}K_{120}$, хотя разница между дозами не всегда была существенной на 5% уровне значимости.

4. Наибольшее увеличение численности энтомофагов наблюдалось на посевах эспарцета, очевидно, потому, что его цветки наиболее нектароносны и привлекательны из-за доступного для данных насекомых строения.

Список литературы

1. Добрынин Н.Д. Опыление и опылители люцерны: монография / Н.Д. Добрынин. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 147 с.
2. Камбулин В.Е. Закономерности формирования фауны насекомых-вредителей многолетних трав и агрбиологическое обоснование мер борьбы с ними в Казахстане: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук : 06.01.11 / В. Е. Камбулин. – Л., 1988. – 44 с.
3. Каравянский Н.С. Защита клевера от вредителей и болезней / Н.С. Каравянский. – М.: Россельхозиздат, 1989. – 48 с.
4. Мармулева Е.Ю. Биоэкологическое обоснование эффективности энтомофагов вредителей гороха в лесостепи Приобья : автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.11 / Е.Ю. Мармулева. – Новосибирск, 2004. – 20 с.
5. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав / М.А. Смурыгин, Б.П. Михайличенко, Н.И. Переправо [и др.]. – М.: ВИК, 1986. – 135 с.
6. Определитель насекомых Европейской части СССР / под общ. ред. Г.С. Медведева. – Л.: Наука, 1978. – 584 с.
7. Передовые методы защиты зерновых культур от фитопатогенов [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://idpo.stgau.ru/upload/site/additional-education/further-training/34.doc. (дата обращения 18.06. 2013).
8. Самсонова И.Д. Улучшение биоресурсного потенциала медоносных угодий степного Придонья / И.Д. Самсонова, Н.Д. Добрынин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 4. – С. 37-39.
9. Ченкин А.Ф. Фитосанитарная диагностика / А.Ф. Ченкин и [др.] – М.: Колос, 1994. – 323 с.
10. Саратовский Л.И. Роль многолетних трав / Л.И. Саратовский, Е.И. Хрюкина // Защита и карантин растений. – 2003. – № 12. – С. 41-42.
11. Саратовский Л.И. Продуктивность многолетних бобовых трав и численность вредителей под влиянием лесных полос / Л.И. Саратовский, А.Л. Саратовский, В.Ф. Рукин // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 34-35.
12. Таран Н.А. Вредители кормовых культур и меры борьбы с ними: лекция для студентов и слушателей ФПК / Н.А.Таран. – УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2006. – 18 с.

УДК 631.46

СУКЦЕССИЯ МИКРОМИЦЕТОВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА В МОНОКУЛЬТУРАХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ *(LAMIACEAE)*

Наталья Николаевна Назаренко, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Ирина Дмитриевна Свистова, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии растений и животных

Воронежский государственный педагогический университет

Изучен видовой состав почвенных микромицетов и биологическая активность чернозема в ризосфере эфиромасличных растений семейства *Lamiaceae*. Обнаружены под многолетними травами нетипичные для природных экосистем токсигенные виды микромицетов, что представляет потенциальную угрозу накопления микотоксинов в лекарственном сырье.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эфиромасличные растения, корневые экссудаты, микромицеты, фитотоксичность, микотоксины.

The article presents the results of the study of the species composition of soil micromycetes and biological activity of chernozem soil in the rhizosphere of oil-bearing plants of the *Lamiaceae* family (the original family name is *Labiateae*). Under perennial grass toxigenic species of micromycetes atypical of natural ecosystems are discovered that poses a potential threat of mycotoxins accumulation in drug raw material.
KEY WORDS: essential oil bearing plants, root exudates, micromicetes, phytotoxicity, mycotoxins.

Введение

В настоящее время ароматические растения вызывают большой интерес в связи с необходимостью увеличения производства эфиромасличного и пряноароматического сырья. Поиски эфиромасличных растений, совершенствование способов их использования тесно связаны с их морфологическими и биохимическими характеристиками. Большинство видов семейства Яснотковые относятся к эфиромасличным растениям, которые широко используют в медицине благодаря активному синтезу биологически активных веществ (эфирные масла, фенолы, флавоноиды, гликозиды), обеспечивающих их терапевтический эффект [8].

Проблема повышения урожайности неразрывно связана с деятельностью микроорганизмов, развивающихся в ризосфере растений. Растения и микроорганизмы синтезируют и выделяют в почвенную среду биологически активные вещества и за счет их взаимообмена обеспечивают улучшение условий жизнедеятельности сообщества. Наиболее активны в этом отношении почвенные грибы (микромицеты), вторичные метаболиты которых проявляют широкий спектр биологического действия [1, 5]. В доступной нам литературе мы не обнаружили сведений по оценке содержания специфических вторичных метаболитов в ризосфере эфиромасличных растений. Большей частью проводятся исследования, направленные на изучение разнообразных микроорганизмов на отдельных частях растения, изменение их состава на этапах онтогенеза растительного организма. В литературе имеются отдельные сведения о выявлении в почве под монокультурами растений токсигенных для человека видов грибов [7]. По нашему предположению, «метаболическая» регуляция состава и структуры микробного сообщества почвы будет наиболее сильно выражена в монокультурах эфиромасличных растений.

Цель нашей работы: изучение влияния вторичных метаболитов эфиромасличных растений семейства Яснотковые на видовую структуру микромицетов и биологическую активность чернозема.

Методика эксперимента

Исследования выполнены на четырехлетнем стационарном микроделяночном полевом опыте кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии ВГАУ, расположенном на территории Ботанического сада им. Б.А. Келлера.

В качестве контроля использовали целинную почву (под злаково-разнотравной растительной ассоциацией), а также парующую почву с того же участка.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный малогумусный среднесуглинистый, имеет тяжелый гранулометрический состав.

Список эфиромасличных растений семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl*.)*:

мята перечная (*Menthe piperita* L.);
тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.);
душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.);
иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.);
шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.);
шлемник обыкновенный (*Scutellaria galericulata* L.);
мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.);
лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Mill.);
многоколосник морщинистый (*Agastache rugosa* Fisch.);
монарда трубчатая (*Monarda fistulosa* L.).

Образцы почвы для микробиологического анализа отбирали из слоя 0-20 см в фазе цветения, когда наблюдается максимум корневой экссудации. В отобранных образцах общепринятыми методами [6] определяли численность и видовой состав почвенных грибов; фитотоксическую активность почвы определяли методом биотестов на почвенных пластинах (тест-растение редис). Комплекс типичных видов выявляли по критериям пространственной и временной встречаемости, а видовой состав – по соответствующим определителям [7, 10]. Токсигенными считали виды, согласно определителям [2, 4].

Результаты исследований и обсуждение

Многолетние исследования позволили выявить общую экологическую направленность сукцессии микромицетов, вызванную монокультурой эфиромасличных растений (табл.1).

Таблица 1. Структура комплекса микромицетов под разными фитоценозами (средние значения за 5 лет)

Показатели	Фитоценоз	
	контроль	сем. Яснотковые
Общее количество выделенных видов m	23	13-15
Из них токсигенных (%)	14 (61%)	7-8 (80-84%)
Количество типичных видов n	8	13-15
Из них токсигенных (%)	2 (25%)	12-14 (87-94%)
Суммарная плотность типичных видов Σт, %	50	88-97
Из них Σт токсигенных	8	81-90
Количество случайных видов p	15	2-3
Суммарная плотность случайных видов Σс, %	50	3-12

Оказалось, что видовой состав заметно различается в контроле и почве под растениями данного семейства. Из почвы целинного участка (контроль) нами было выделено 23 вида микромицетов, из них в комплекс типичных для чернозема входило 8 видов. В ранге доминантов оказались виды: *Cephalosporium acremonium, Penicillium tardum, P. expansum,*

Trichoderma koningii. В ранге часто встречающихся были *Aspergillus candidum*, *A. ustus, Botrytis cinerea*. Напротив, в почве под монокультурами семейства Яснотковые видовое разнообразие комплекса микромицетов оказалось значительно ниже, чем в контроле, – от 13 до 15. В этих образцах возрастала доля токсигенных видов (до 94% от общего количества типичных видов). В подтверждение этому нами выделены такие виды, как *Aspergillus ustus, A. wentii, A. clavatus, A. alliaceus, Penicillium notatum, P. funiculosum, Fusarium oxysporum, Talaromyces flavus*, которые в контроле были редкими и случайными, а в монокультуре переходили в ранг доминантных. Такая реакция комплекса почвенных микромицетов соответствует зоне «резистентности», что характерно также для реакции на высокие дозы поллютантов или удобрений [3]. Это подтверждает роль прижизненных растительных экссудатов растений сем. Яснотковые, вторичные метаболиты которых определяют их лекарственное действие, но нарушают микробное сообщество почвы.

Все выделенные типичные виды грибов по их реакции на корневые экссудаты эфиромасличных растений можно разделить на несколько групп (табл. 2).

Таблица 2. Реакция микромицетов под монокультурами сем. Яснотковые

Виды	Группы видов
Acremonium alternatum, *Cephalosporium acremonium,* *Aspergillum candidum,* *Paecilomyces lilacinum,* *Penicillium simplicissimus,* *Humicola grisea*,* *Chaetomium piluliferum,* *Gliocladium virens*	Чувствительные
Penicillium tardum,* *Fusarium solani*,* *Alternaria alternata*,* *A. terreus*,* *Trichoderma koningii**	Устойчивые
Aspergillus ustus,* *A. wentii*,* *A. clavatus*,* *A. alliaceus*,* *Penicillium notatum*,* *P. funiculosum*,* *Fusarium oxysporum*,* *T. harzianum*,* *Talaromyces flavus**	Индикаторные
Penicillium purpurogenum,* *P. viridicatum*,* *P. velutinum*,* *F. nivale*,* *Rhizoctonia solani*,* *Gliocladium roseum**	Нехарактерные для контроля

* – токсигенные виды микромицетов

В группу чувствительных видов входят нетоксигенные виды грибов, в группу устойчивых и индикаторных – микромицеты, способные к синтезу микотоксинов узкого спектра действия, а некоторые индикаторные и нехарактерные для контроля виды известны как продуценты микотоксинов с антибиотическим, фунгицидным и фитотоксическим действием [9]. По-видимому, синтез токсинов помогает этим видам выигрывать в обостряющейся конкурентной борьбе. Обнаруженные под многолетними травами нетипичные для природных экосистем виды представляют потенциальную угрозу накопления микотоксинов в лекарственном сырье.

Выращивание эфиромасличных растений в монокультуре приводило и к росту фитотоксичности почвы по сравнению с природным фитоценозом, причем ингибирование было наиболее выражено в условиях сухого и жаркого сезона. Наиболее чувствительным оказался показатель роста корня проростка тест-растения (табл. 3).

Фитотоксикоз почвы в 2009 г. возрастал от 2 до 3 раз; в 2010 – от 2 до 5 раз, а в 2011 – до 6 раз. Рост фитотоксической активности почвы может определяться как аллелопатическими взаимоотношениями растений, так и выявленными нами в опыте индикаторными видами микромицетов, которые могут вносить значительный вклад в развитие почвенного фитотоксикоза. Причем ранее установлено, что накапливающиеся в черноземе токсигенные виды грибов проявляют значительную фитотоксическую активность [9].

Таблица 3. Ингибирование роста корня проростка редиса (средние значения за вегетационный сезон, %)

Фитоценоз	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Контроль	6	5	11
Тимьян ползучий	18*	25*	37*
Монарда трубчатая	15*	20*	29*
Иссоп лекарственный	21*	17*	64*
Душица обыкновенная	14*	23*	37*
Шалфей лекарственный	12*	24*	42*
Шлемник обыкновенный	6	14*	20*
Мелисса лекарственная	-	16*	44*
Мята перечная	10	-	12
Многоколосник морщинистый	5	4	10
Лаванда узколистная	-	13*	33*
$НСР_{05}$	*5,3*	*4,4*	*7,3*

* – статистически значимые различия по отношению к контролю

Заключение

Таким образом, на примере эфиромасличных растений семейства Яснотковые нами установлена направленная сукцессия микромицетов чернозема выщелоченного. К общим закономерностям сукцессий относятся значительное снижение видового разнообразия и «концентрация доминирования» нескольких токсигенных видов грибов. Специфичность, степень нарушения комплекса микромицетов и рост фитотоксичности соответствуют адаптивной зоне «резистентности» (смена типичных видов при общем снижении видового разнообразия).

Полученные данные подтверждают необходимость разработки севооборотов и недопустимости монокультуры, что впоследствии ведет к снижению эффективного почвенного плодородия в результате накопления фитопатогенных грибов и потенциального плодородия за счет потребления почвенного азота.

Список литературы

1. Билай В.И. Токсинообразующие микроскопические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных / В.И. Билай, Н.М. Пидопличко. – Киев: Наукова думка, 1970. – 233 с.
2. Билай В.И. Аспергиллы: определитель / В.И. Билай, Э.З. Коваль. – Киев : Наукова думка, 1988. – 204 с.
3. Звягинцев Д.Г. Изменения в комплексе почвенных микроорганизмов при антропогенных воздействиях / Д.Г. Звягинцев, В.С. Левин и др. // Успехи почвоведения. – М., 1986. – С. 64-68.
4. Кашкин П.Н. Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов / П.Н. Кашкин. – М.: Медицина, 1979. – 137 с.
5. Лункер М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных / М. Лункер. – М.: Мир, 1979. – 541 с.
6. Методы почвенной биохимии и микробиологии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 240 с.
7. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология / Т.Г. Мирчинк. – М.: МГУ, 1988. – 220 с.
8. Пастушенков Л.В. Лекарственные растения / Л.В. Пастушенков, А.Л. Пастушенков. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с.
9. Свистова И.Д. Токсины микромицетов чернозема: спектр антибиотического действия и роль в формировании микробного сообщества / И.Д. Свистова, А.П. Щербаков // Почвоведение. – 2004. – №10. – С. 1220-1227.
10. Ellis M.B. Dematiaceaus hyphomycetes / M.B. Ellis. – Commonv : Mycol. Inst., 1980. – 608 p.

УДК 632.95.028

ТОКСИЧНОСТЬ АКАРИЦИДОВ ДЛЯ ДВУПЯТНИСТОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА *TETRANYCHUS URTICAE* KOCH (ACARI: TETRANYCHIDAE) И ЕГО ЕСТЕСТВЕННОГО ВРАГА *PHYTOSEIULUS PERSIMILIS* ATHIAS-HENRIOT (ACARI: PHYTOSEIIDAE) НА ОГУРЦЕ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

Николай Дмитриевич Добрынин, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии
Муштак Талиб Мохаммадали, аспирант кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Излагаются результаты исследования токсичности акарицидов вертимек, к.э. (18 г/л абамектина), талстар, к.э. (100 г/л бифентрина), алерт, к.с. (240 г/л хлорфенапира), джолли, к.с. (50% фенбутатин оксид), гальмин, к.э. (вазелиновое масло) из трёх химических групп в разных концентрациях для двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae* и его естественного врага *Phytoseiulus persimilis* на огурце в условиях защищённого грунта.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: огурец, защищённый грунт, клещи, акарициды, продолжительность остаточной токсичности, биологическая эффективность.

The article presents the results of toxicity studies of acaricides: vertimek EC (18 g/l abamectin); talstar, EC (100 g/l bifenthrin); alert, SC (240 g/l chlorfenapyr); jolly, SC (50% fenbutatin oxide) and galmin, EC (paraffin oil) from three chemical groups in different concentrations used for application on two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and its natural enemy *Phytoseiulus persimilis* on cucumber under conditions of protected area.
KEY WORDS: cucumber, protected area, mites, acaricides, duration of residual toxicity, biological efficiency.

Введение

Огурец (*Cucumis sativus*) широко культивируется в условиях закрытого грунта повсюду в мире. Он занимает самые большие площади как в остекленных, так и в пленочных теплицах. В период выращивания растения огурца подвергаются атаке большого количества вредителей, что вызывает ощутимые потери урожайности данной культуры. При отсутствии эффективных мер борьбы вредители (паутинные клещи, тли, белокрылки, трипсы и др.) могут снизить урожай огурца на 40-60% [1].

В современных условиях в овощеводческих хозяйствах закрытого грунта выращивается большое разнообразие сортов интенсивного типа. Однако повреждаемость их вредителями изучена недостаточно, что свидетельствует о необходимости совершенствования системы защиты огурца от вредителей в условиях современных технологий его выращивания.

Одним из самых серьезных вредителей огурца в течение осеннего и весеннего сезонов выращивания является двупятнистый паутинный клещ *Tetranychus urticae* Koch. Вредитель появляется на последних стадиях вегетации обоих сезонов и остаётся активным вплоть до сбора урожая.

Для борьбы с двупятнистым паутинным клещом были зарегистрированы многие инсектициды и акарициды. Однако одной из основных проблем при их применении является быстро развивающаяся устойчивость вредителя к применяемым препаратам всего лишь после нескольких обработок [4], что заставляет заменять их акарицидами нового поколения, например, такими как энвидор (спиродиклофен), относящемуся к новому хими-

ческому классу кетоенолов [6], или инсектицидами, имеющими акарицидные свойства, такими как митак (амитраз) и вертимек (абамектин), использующимися для борьбы с *T. urticae* на многих сельскохозяйственных культурах [5].

Вместе с тем одной из важнейших проблем овощеводства защищенного грунта остаётся получение экологически чистой продукции [3], что возможно путем применения малоопасных для окружающей среды препаратов новых поколений. В связи с этим исследования, направленные на изучение биологической и экологической эффективности таких препаратов, способных ограничить распространение и вредоносность растительноядных клещей на культуре огурца в условиях защищённого грунта, являются очень актуальными.

В то же время применение химических средств защиты растений в теплицах крайне нежелательно, так как продукцию собирают 2-3 раза в неделю, срок ожидания выдержать невозможно, и пестициды не успевают разложиться (Бондаренко, 1984). Поэтому наиболее эффективным методом борьбы с паутинными клещами в закрытом грунте является биологический, который предусматривает, в первую очередь, использование хищных клещей (акарифагов) из семейства фитосеид (Phytoseiidae). Прежде всего, это такие виды, как *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, широко применяющийся для защиты овощных и цветочных тепличных культур [2].

Ph. persimilis является специализированным хищником двупятнистого паутинного клеща, *Tetranychus urticae* Koch. Этот вид хищного клеща был впервые ввезён в Нидерланды из Чили в 1958 году [8], а впоследствии был интродуцирован в другие страны мира.

В связи с вышесказанным нами было проведено исследование эффективности применения пяти пестицидов и токсичности их остатков для *Tetranychus urticae* и его естественног врага *Phytoseiulus persimilis* .

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на растениях огурца интенсивного сорта «Снэйк» в условиях опытной теплицы в г. Басра (Ирак) в 2012-2013 гг. Объектами исследований были двупятнистый паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch) и его хищник (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot).

Изучали действие следующих акарицидов из трёх разных химических групп в разных концентрациях (см. табл.).

Изучаемые акарициды

Наименование акарицида и его препаративная форма	Действующее вещество	Химическая группа	Концентрация, мл/л
Вертимек, к.э. (18 г/л)	Абамектин	Авермектины	0,50; 0,70
Талстар, к.э. (100 г/л)	Бифентрин	Пиретроиды	1,00; 1,25
Алерт, к.с. (240 г/л)	Хлорфенапир	Пиразолы	0,35; 0,50
Джолли, 50% к.с.	Фенбутатин оксид	Органотины	0,75; 1,00
Гальмин, к.э.	Вазелиновое масло	Минеральные масла	10; 15

Изучение остаточной токсичности акарицидов для *Tetranychus* urticae

Колонии двупятнистого паутинного клеща разводили на растениях огурца в садках при температуре 28°С и 16 : 8-часовом (день : ночь) фотопериоде. Семена огурцов проращивали в беспочвенной среде на основе торфа в пластиковых горшках. Пестициды на фондовых растениях не применяли. Для инициирования колонии использовали особей клеща, собранных с инфицированных сорных растений. Садки представляли собой ящики размером 20 × 40 × 30 см из пластин оргстекла с открытым верхом. Внешние кромки сад-

ков были оклеены двухсторонней клейкой лентой, а внутренние – смазаны вазелином для предотвращения выхода клещей наружу.

Акарициды применяли способом опрыскивания растений огурца до полного смачивания с помощью ручного опрыскивателя.

На 1-й, 3-й, 7-й и 14-й день после обработки из листьев обработанных растений вырезали диски размером 10 $см^2$ и переносили в модифицированные садки Хаффтакера [11]. Садки состояли из трёх находящихся друг над другом пластин оргстекла размером 7,6 × 7,6 см и толщиной 0,6 см, которые можно скреплять по углам болтами. В средней пластине было вырезано отверстие диаметром 4,5 см, чтобы создать камеру для размещения лиственных дисков для анализа.

На каждый из обработанных лиственных дисков огурца помещали по одной взрослой самке двупятнистого паутинного клеща, после чего три пластины скрепляли вместе болтами, образуя садок. Садки помещали под ртутные лампы при 14 : 10-часовом (свет : темнота) фотопериоде. Температура в течение эксперимента составляла в среднем 25,4°С с колебаниями от 25 до 29,8°С.

Через 24 часа контакта с обработанной поверхностью проводили подсчёт живых и погибших особей клеща. Погибшими признавали особей, которые не обнаруживали признаков движения после подталкивания. На 7-й и 14-й день после обработки анализ смертности не проводили, если смертность на 3-й день не превышала существенно смертность в контроле.

Для каждого варианта обработки проводили по два испытания, в каждом из которых использовали по двадцать дисков, служивших в качестве повторностей.

Контролем служили необработанные растения.

Биологическую эффективность испытанных акарицидов вычисляли по модифицированной формуле Аббота с поправкой на смертность в контроле. Полученные данные подвергнуты статистической обработке по тесту Дункана с помощью программы SAS.

Изучение остаточной токсичности акарицидов для *Phytoseiulus persimilis*

Особи *Phytoseiulus persimilis* были получены из Исследовательского центра по интегрированной защите растений (Багдад). По прибытии их помещали в садки размером 20 × 40 × 30 см из пластин оргстекла. Садки содержали растения огурца, свободные от членистоногих. Садки содержали под светом ртутной лампы при 16 : 8-часовом (свет : темнота) фотопериоде. В течение 24 часов до эксперимента в садки не давали особей двупятнистого паутинного клеща.

Испытываемые акарициды применяли способом опрыскивания растений огурца до полного смачивания с помощью ручного опрыскивателя под вытяжкой. Растения оставляли под вытяжным шкафом в течение 30-45 минут, или пока поверхность листьев не высохнет. Затем растения помещали под свет ртутной лампы при 16 : 8-часовом (день : ночь) фотопериоде. Растения не поливали сверху после обработки.

По двадцать дисков 10 $см^2$ диаметром вырезали из листьев обработанных растений через 24 и 72 часа после обработки. Если отмечалась высокая смертность особей, лиственные диски вырезали также на 7-й и 14-й день после обработки.

Обработанные лиственные диски переносили затем в модифицированные садки Хаффтакера, описанные выше. В каждый такой садок помещали по одной особи *P. persimilis*, после чего садок запечатывали и подвергали хищника воздействию остатков акарицида в течение 24 часов. Через 24 часа в садках подсчитывали живых и погибших особей. Погибшими признавали особей, не проявляющих признаков движения после подталкивания.

Для каждого варианта обработки проводили по два испытания, в каждом из которых использовали по двадцать дисков, служивших в качестве повторностей.

Контролем служили необработанные растения.

Температура в течение эксперимента составляла в среднем 24°С с колебаниями от 22 до 25°С.

Полученные данные анализировали с помощью программы ANOVA.

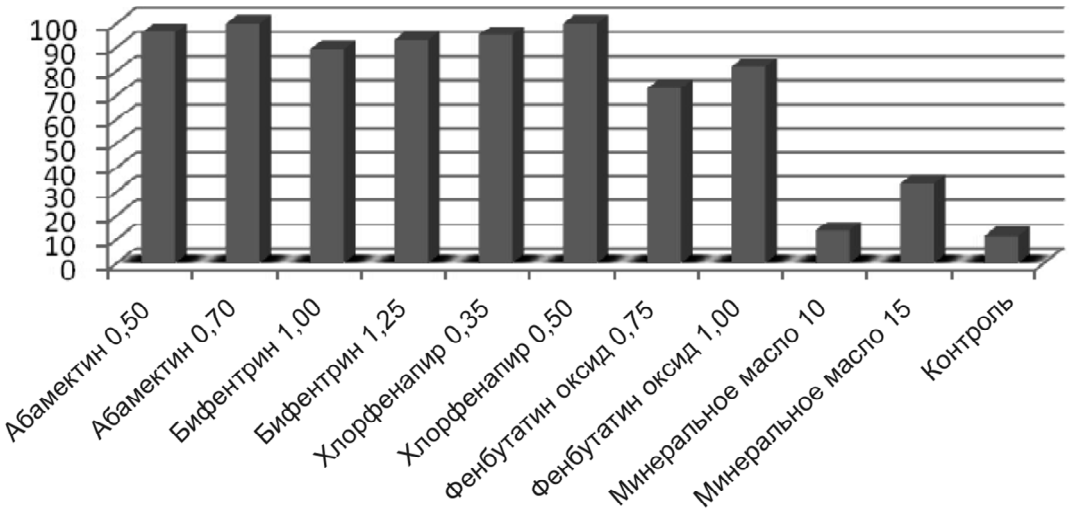
Результаты исследований

Остаточная токсичность акарицидов для *Tetranychus urticae*

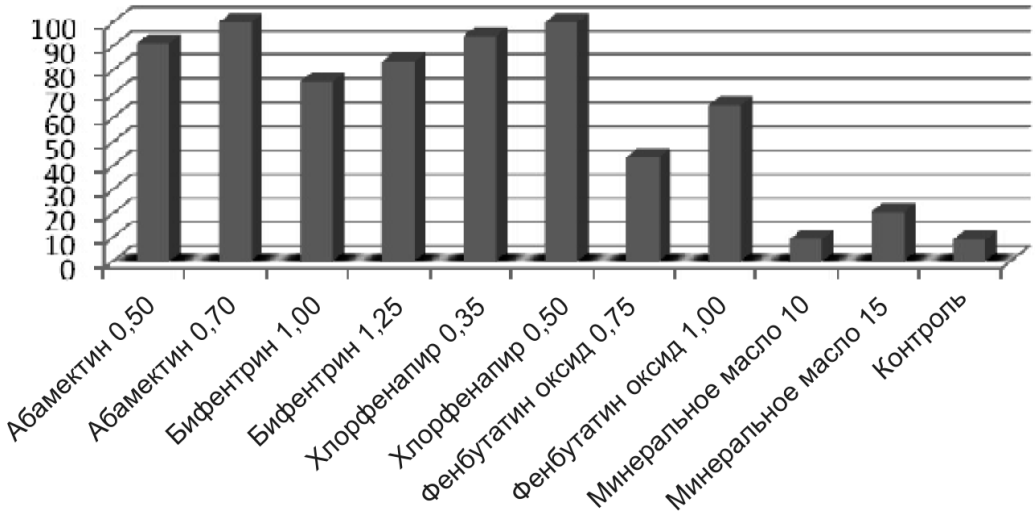
Результаты изучения остаточной токсичности акарицидов для *Tetranychus urticae* показаны на рисунке 1.

Как видно на рисунке 1, на следующий день после обработки остаточные количества абамектина, хлорфенапира и бифентрина вызывали очень высокую смертность взрослых самок *T. urticae*. Биологическая эффективность данных соединений составляла 89,5-100% в зависимости от концентрации. Биологическая эффективность фенбутатин оксида была существенно меньше – 73,5-81,8% в зависимости от концентрации. Наименьшую биологическую эффективность показало минеральное масло: 13,1-33,3% в зависимости от концентрации.

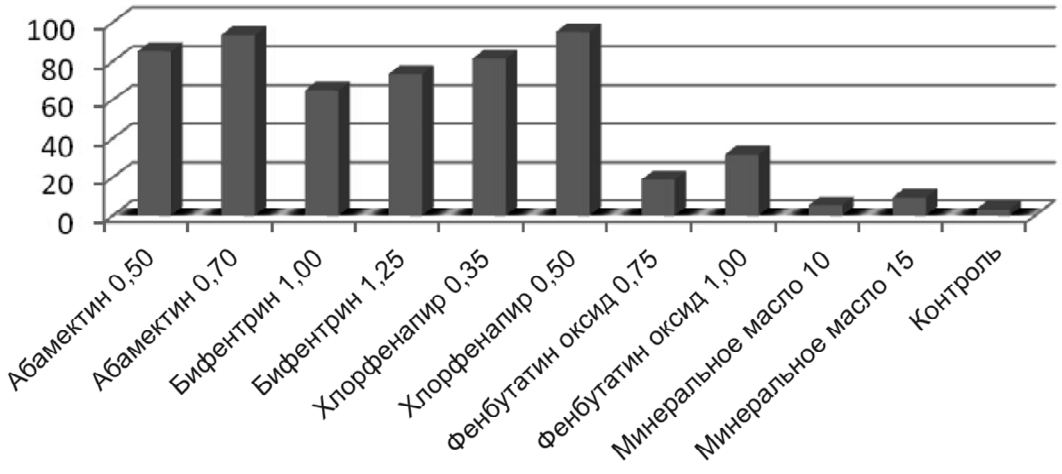
1-й день



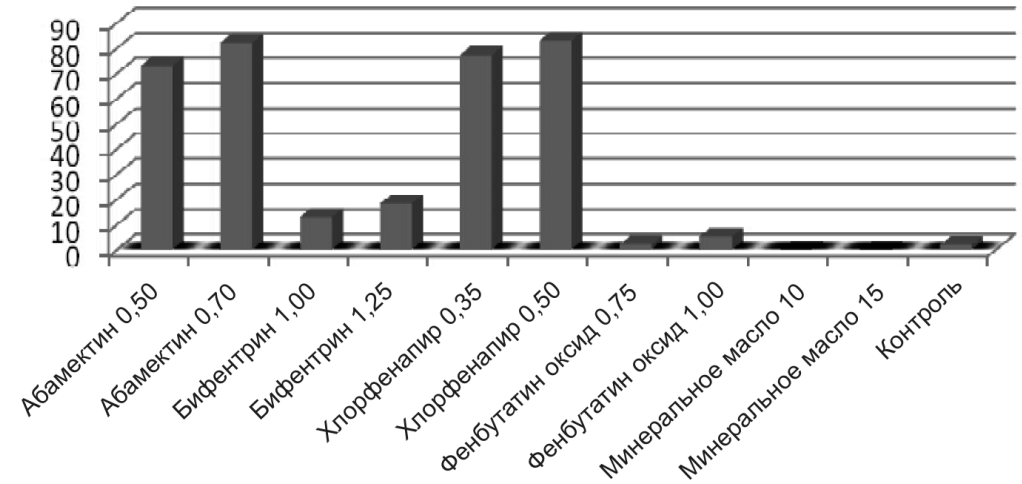
3-й день



7-й день



14-й день



21-й день

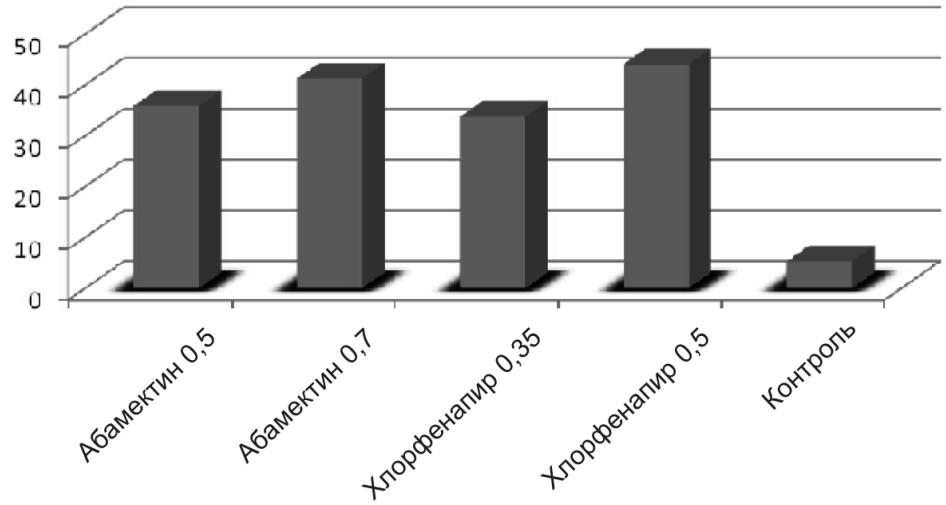


Рис. 1. Остаточная токсичность акарицидов на огурце для *Tetranychus urticae* в зависимости от продолжительности периода после обработки: по оси абсцисс – изучаемые препараты и их концентрации, мл/л; по оси ординат – биологическая эффективность изучаемых препаратов, %

На 3-й день после обработки остаточные количества абамектина и хлорфенапира продолжали вызывать очень высокую смертность самок *T. urticae* (91,5-100%), в то время как токсичность бифентрина существенно снижалась (74,9-84,0% смертности, соответственно для концентраций 1,00-1,25 мл/л). Биологическая эффективность фенбутатин оксида и минерального масла продолжала снижаться и была существенно ниже, чем в первый день после обработки: соответственно 43,7-65,3% и 10,0-20,5% в зависимости от концентрации.

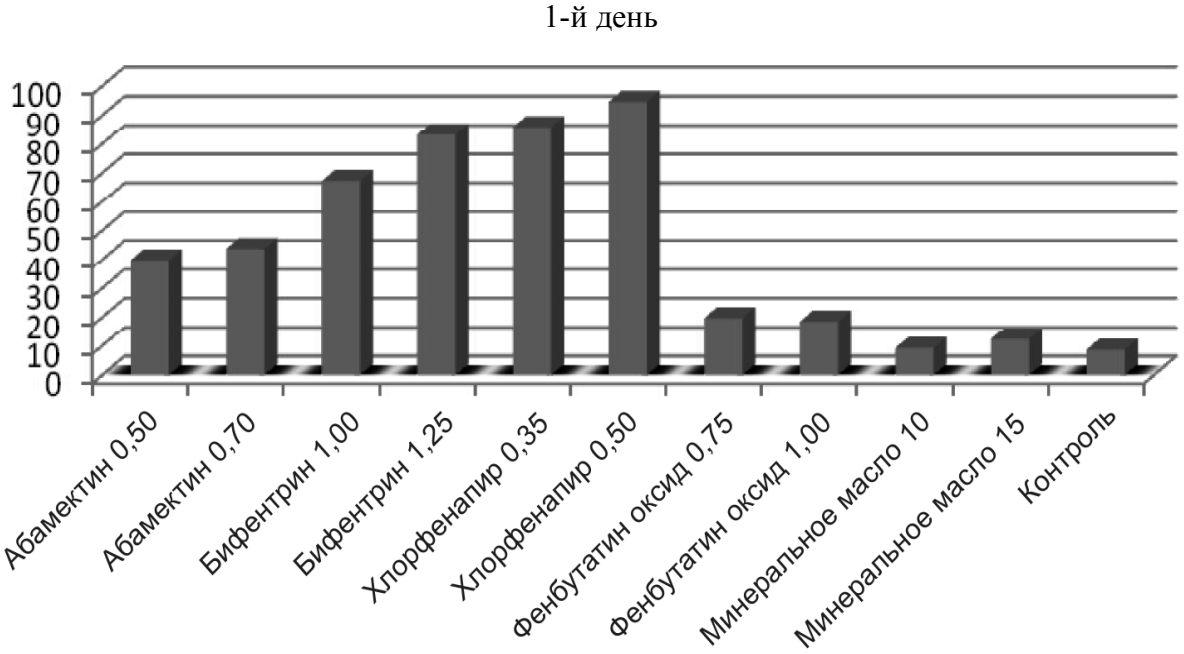
На 7-й день после обработки сохранялась высокая смертность самок *T. urticae* от остаточных количеств абамектина и хлорфенапира: соответственно 85,3-93,7% и 81,5-95,7% в зависимости от концентрации. Несколько ниже были показатели токсичности бифентрина. В то же время биологическая эффективность фенбутатин оксида и минерального масла продолжала снижаться: соответственно до 18,9-31,9% и 5,3-8,4% в зависимости от концентрации.

Через две недели после обработки остаточные количества хлорфенапира вызывали смертность самок *T. urticae*, равную 83,5%. Существенно не отличались от неё показатели токсичности абамектина. Однако биологическая эффективность остаточных количеств бифентрина снизилась существенно – до 10-15%, а токсичность фенбутатин оксида – ещё ниже: до 1-2% и 5,3-8,4% в зависимости от концентрации. Минеральное масло на 14-й день после обработки не вызывало смертности самок *T. urticae* вообще.

Через 21 день после обработки лишь остаточные количества абамектина и хлорфенапира продолжали вызывать смертность самок *T. urticae* в пределах 33,8-44,7%, не различаясь существенно.

Остаточная токсичность акарицидов для *Phytoseiulus persimilis*

Результаты изучения остаточной токсичности акарицидов для *Ph. persimilis* показаны на рисунке 2.



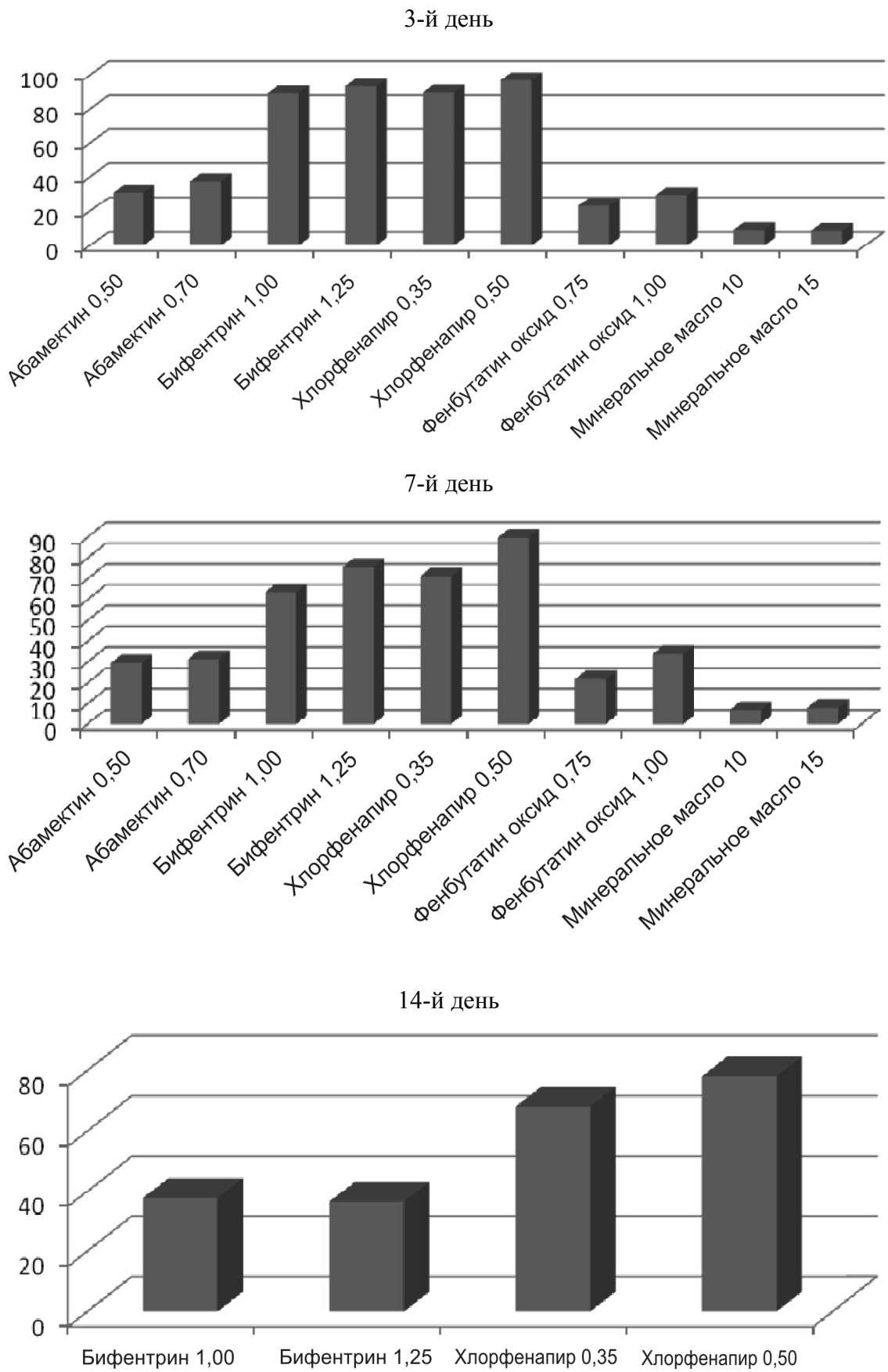


Рис. 2. Остаточная токсичность акарицидов на огурце для *Phytoseiulus persimilis* в зависимости от продолжительности периода после обработки: по оси абсцисс – изучаемые препараты и их концентрации, мл/л; по оси ординат – биологическая эффективность изучаемых препаратов, %

Как видно на рисунке 2, смертность *Ph. persimilis* от остатков бифентрина и хлорфенапира была существенно выше в 1-й, 3-й, 7-й и 14-й день после обработки, чем в контроле.

На 3-й день после обработки биологическая эффективность бифентрина в концентрации 1,25 мл/л и хлорфенапира в концентрации 0,50 мл/л составляла соответственно 93,1-96,8%, а в концентрациях 1,00 и 0,35 мл/л – соответственно 88,5 и 89,5%.

На 7-й день после обработки биологическая эффективность хлорфенапира снижалась и составляла 71,3 и 89,8% соответственно для меньшей и большей концентраций, но всё-таки была существенно выше, чем у других изучаемых препаратов в соответствующих концентрациях. Биологическая эффективность бифентрина также оставалась достаточно высокой – 75,9% в большей концентрации.

На 14-й день после обработки лишь остатки хлорфенапира и бифентрина продолжали вызывать смертность *Ph. Persimilis*. Биологическая эффективность хлорфенапира и бифентрина составляла в низких и высоких концентрациях данных препаратов соответственно 68,1 и 78,3% и 39,6 и 37,9%.

Смертность *Ph. persimilis* от остаточных количеств абамектина была существенно выше контроля лишь в 1-й, 3-й и 7-й дни после обработки, достигая наивысшей биологической эффективности в 1-й день после обработки – 30,9 и 37,3 % соответственно для меньшей и большей концентраций.

При этом смертность *Ph. persimilis* от остатков абамектина не отличалась существенно от смертности хищника от остатков фенбутатин оксида.

Следует также отметить, что токсичность фенбутатин оксида в концентрациях 0,75 и 1,0 мл/л и минерального масла в концентрациях 10 и 15 мл/л для *Ph. persimilis* существенно не отличалась от контроля в течение всего периода после обработки.

Обсуждение результатов исследований

Изучение токсичности акарицидов для растительноядного двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae* и его естественного врага – хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* в целом показало, что продолжительность остаточной токсичности изменялась в зависимости от испытываемых препаратов и изучаемых концентраций.

В наших исследованиях остаточные количества абамектина вызывали существенную смертность *T. urticae* в течение всего периода наблюдений после обработки растений огурца. Даже на 21-й день после обработки абамектин продолжал оказывать негативное влияние на *T. urticae*, вызывая существенную смертность, что согласуется с данными Dybas [9], обнаружившего высокую стабильность препаратов группы авермектинов, обладающих трансламинарным свойством, т.е. локальной системной способностью проникать через поверхность растительных тканей и формировать там резервуар действующего вещества.

Полученные в наших исследованиях результаты согласуются также с данными Wright et al. [16] по биологической эффективности абамектина для двупятнистого паутинного клеща, достигавшей 97% даже на 40-й день после обработки хлопка в теплице при 72-часовом контакте клеща с обработанной поверхностью.

Продолжительность остаточной активности является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность акарицидов против личинок клеща, вылупляющихся после обработки. По данным Wermelinger et al. [15], в зависимости от условий окружающей среды период, необходимый для вылупления яиц *T. urticae*, колеблется в среднем от 1,9 до 10,8 дня. Поэтому, учитывая высокий репродуктивный потенциал клеща и способность к быстрому размножению, могут быть необходимы повторные акарицидные обработки, чтобы избежать вторичного заражения вредителем.

Ранее в нескольких работах других авторов также было установлено, что хотя остаточные количества абамектина вызывают существенную смертность и снижение мобиль-

ности и плодовитости *T. urticae*, но на хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* существенного влияния они не оказывают [17].

В наших исследованиях было показано, что остаточные количества абамектина могут оказывать сублетальный эффект на *Ph. persimilis.* Это подтверждает данные, полученные Zhang & Sanderson [17], согласно которым восьмидневная экспозиция, начиная с первого часа после обработки абамектином (в концентрации 4 мл/л), снижала откладку яиц хищным клещом до 50%, однако абамектин не оказывал существенного негативного влияния на выживаемость и мобильность *Ph. persimilis* (при концентрациях 0,08-16 мл/л), которые существенно снижались лишь при высоких (более 16 мл/л) концентрациях. Данные авторы сделали вывод, что абамектин в определённых сублетальных концентрациях может быть использован для оптимизации соотношения хищник – жертва в программах интегрированной борьбы с паутинными клещами.

Несмотря на сублетальный эффект в отношении *Ph. persimilis*, абамектин может быть перспективным кандидатом для программ интегрированной защиты растений (ИЗР) вследствие своей высокой эффективности против *T. urticae* и относительно низкого воздействия на *Ph. persimilis.* Однако необходимы дополнительные исследования для подтверждения данных выводов.

Обработки хлорфенапиром и бифентрином против двупятнистого паутинного клеща в наших исследованиях обеспечивали быстрое и долговременное подавление популяций вредителя. Восстановление его численности не наблюдалось в течение 21 дня после обработки. В других исследованиях также было отмечено отсутствие быстрого восстановления популяций клеща [14].

Продолжительный период остаточной активности бифентрина и хлорфенапира может быть полезен для борьбы с популяциями *T. urticae* высокой плотности. Полученные нами результаты по бифентрину и хлорфенапиру согласуются с данными других исследований [7].

Однако бифентрин и хлорфенапир в наших исследованиях были токсичны для *Ph. persimilis* в течение двух недель после обработки, и поэтому не могут использоваться в программах ИЗР с применением *Ph. persimilis.*

Остаточные количества фенбутатин оксида и минерального масла в наших исследованиях не оказывали существенного влияния на *Ph. persimilis.* Смертность хищника от действия данных веществ существенно не отличалась от контроля даже в первый день после обработки. Полученные нами результаты согласуются с данными других исследователей [13].

Минеральные масла могут быть полезной частью программ ИЗР для борьбы с двупятнистым паутинным клещом. По нашим данным, эти продукты также совместимы с использованием *Ph. persimilis* в таких программах, поскольку токсическое действие остаточных количеств минеральных масел кратковременно и не может подавлять популяции высокой плотности хищного клеща. Кроме того, минеральные масла обладают токсическим действием на яйца и подвижные стадии *T. urticae* [10], а также могут снижать плодовитость самок вредителя [12].

Выводы

1. Продолжительность остаточной токсичности акарицидов на растениях огурца для растительноядного двупятнистого паутинного клеща *Tetranychus urticae* и его естественного врага – хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* изменялась в зависимости от испытываемых препаратов и изучаемых концентраций.

2. Остаточные количества абамектина вызывали существенную смертность *T. urticae* в течение всего периода наблюдений после обработки. Остаточные количества абамектина оказывали сублетальный эффект на *Ph. persimilis.* Несмотря на сублетальный эффект в

отношении *Ph. persimilis*, абамектин может быть перспективным препаратом для программ интегрированной защиты растений (ИЗР) вследствие высокой эффективности против *T. urticae* и относительно низкого воздействия на *Ph. persimilis.*

3. Обработки хлорфенапиром и бифентрином против двупятнистого паутинного клеща в наших исследованиях обеспечивали быстрое и долговременное подавление популяций вредителя. Однако остатки данных соединений были токсичны для *Ph. persimilis* в течение двух недель после обработки и поэтому не могут использоваться в программах ИЗР с применением *Ph. persimilis.*

4. Биологическая эффективность фенбутатин оксида и минерального масла против *T. urticae* была наименьшей из всех изучаемых акарицидов и оставалась на относительно приемлемом уровне лишь в первые три дня после обработки. Остаточные количества фенбутатин оксида и минерального масла в наших исследованиях не оказывали существенного влияния на *Ph. persimilis* и поэтому могут быть полезной частью программ ИЗР с использованием данного хищника.

Список литературы

1. Кольцов П.Д. Экономическая оценка биологических средств при комплексной защите растений в закрытом грунте / П.Д. Кольцов, В.А. Черкасов // Эффективность биологического метода защиты растений: сб. науч. тр. – Кишинёв, 1981. – С. 64-67.
2. Кондряков А.В. Биоэкологические особенности некоторых видов хищных клещей-фитосейид и их использование в защищенном грунте : дис. ... канд. биол. наук : 06.01.11 / А.В. Кондряков. – М., 2005. – 91 с.
3. Система биологической защиты овощных культур от вредителей и болезней в теплицах / В.А. Павлюшин, Г.П. Иванова, Б.П. Асякин и др. – СПб.: ВИЗР, 2001. – 72 с.
4. Рославцева С.А. Резистентность членистоногих к инсектоакарицидам / С.А. Рославцева // Агрохимия. – 2003. – № 7. – С. 83-87.
5. Ay R. Response to some acaricides of the two-spotted spider mite Tetranychus urticae Koch from protected vegetables in Sparta / R. Ay, E. Sokeli, I. Karaca // Tur. J. Agric. – 2005. – № 29. – P. 165-171.
6. Bostanian N.J. Management of the two spotted spider mite Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidea) in eggplant fields / N.J. Bostanian, M. Trudeau, J. Lasnier // Phytoprotection. – 2003. – № 84. – P. 1-8.
7. Cote K.W. Using selected acaricides to manipulate Tetranychus urticae Koch populations in order to enhance biological control provided by phytoseiid mites / K.W. Cote. – MSc thesis. – 2001. Virginia Polytechnical Institute. – 107 p.
8. Dosse G. Uber einige neue Raubmilbenarten (Acarina: phytoseiidae) / G. Dosse // Pflan zenschutzber. – 1958. – Berichte 21. – S. 44-61.
9. Dybas R.A. Abamectin use in crop protection / R.A. Dybas. – Springer, NY, USA. – 1989. – P. 287-310.
10. Haitas V.C. The superior oil Ultrafine. Uses and perspectives / V.C. Haitas [et al.] // Agro Food Ind. Hi Tech. – 1997. – № 8. – P. 39-42.
11. Huffaker C.B. An improved cage for work with small insects / C.B. Huffaker // J. Econ. Entomol. – 1948. – № 41. – P. 648-649.
12. Osman M.S. Petroleum oils as a component of integrated pest management of phytophagous mites / M.S. Osman // Arab Gulf J. Scient. Res. – 1997. – №15. – P. 125-135.
13. Sang Soo K. Comparative toxicity of some acaricides to the predatory mite, Phytoseiulus persimilis and the two spotted spider mite, Tetranychus urticae / K. Sang Soo, Y. Sang Sun // Biotechnology. – 2002. – № 47. – P. 563-573.
14. Vasquez C. Efficacy of Chlorfenapyr and Abamectin to control of Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) / C. Vasquez, M.C. Ceballos // IDESIA journal. – 2009. – № 27. – P. 23-28.
15. Wermelinger B. Environmental factors affecting the life tables of Tetranychus urticae Koch (Acarina). I. Temperature / B. Wermelinger [et al.] // Mitteilungen-der-Schweizerischen-Entomologischen-Gesellschaft. – 1990. – № 63 (1-2). – S. 55-62.
16. Wright D.J. The residual activity of abamectin (MK-936) against Tetranychus urticae (Koch) on cotton / D.J. Wright [et al.] // Meded. Fac. Landbouwwet. – 1984. – № 50. – P. 633-637.
17. Zhang Z. Relative toxicity of abamectin to the predatory mite Phytoseiulus persimilis (Acari: Phytoseiidae) and two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) / Z. Zhang, J.P. Sanderson // J. Econ. Entomol. – 1990. – № 83. – P. 1783-1790.

УДК 633.11:632.9

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НАКОПЛЕНИЕМ И РАСХОДОВАНИЕМ РАСТВОРИМЫХ УГЛЕВОДОВ В УЗЛАХ КУЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ФУЗАРИОЗНЫМ КОРНЕВЫМ ГНИЛЯМ

Сергей Викторович Чугаев, аспирант лаборатории устойчивости к биотическим факторам
Вера Павловна Петренкова, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НААН Украины, главный научный сотрудник лаборатории устойчивости к биотическим факторам
Инна Станиславовна Лучная, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории устойчивости к биотическим факторам
Наталья Ивановна Рябчун, кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы
Алексей Николаевич Четверик, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы

Институт растениеводства имени В.Я. Юрьева НААН Украины

Приведены результаты исследований по уровню накопления и расходования растворимых углеводов в узлах кущения растениями пшеницы мягкой озимой в осенний период, перед началом зимовки, и при возобновлении весенней вегетации на естественном и искусственном инфекционных фонах. Приведена сравнительная характеристика уровня пораженности растений пшеницы озимой фузариозной корневой гнилью.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пшеница, пораженность, возбудитель, корневые гнили, фузариоз, растворимые углеводы.

The paper presents the results of the studies on the level of accumulation and consumption of soluble carbohydrates in the tillering nodes of soft winter wheat plants in the fall, before wintering period and with the resumption of spring vegetation against natural and artificially created infectious backgrounds. Comparative characteristics are given of Fusarium root rot infestation level of winter wheat plants.
KEY WORDS: wheat, affection, causal agent, root rots, fusariose, soluble carbohydrates.

Значительная часть современных районированных сортов при условии оптимального прохождения стадии закалки способна выдерживать отрицательные температуры до -22ºС. Для территории Украины этот уровень можно считать удовлетворительным. Однако при неблагоприятных условиях перезимовки (ледяная корка, оттепели, отсутствие снежного покрова) растения пшеницы озимой погибали уже после воздействия отрицательных температур на уровне -16ºС.

Колебание одного из главных показателей, характеризующих экономическую и хозяйственную ценность сорта, а именно урожайности, под влиянием абиотических факторов окружающей среды в последние годы составляет более 5 т/га [1]. В условиях лесостепи показатель стабильно высокой урожайности сортов пшеницы озимой обеспечивается прежде всего за счет их высокой зимостойкости [2, 3].

Фузариозная корневая гниль поражает пшеницу мягкую озимую, начиная с ранних этапов развития растений. Заболевание приводит к изреживанию посевов, снижению урожайности, ухудшает перезимовку озимых, снижает массу 1000 зерен, а также вызывает полегание и пустоколосицу [4]. В условиях восточной части Лесостепи Украины (Харьковская область) ежегодные потери зерна от фузариозной корневой гнили составляют от 3,7 до 10,9% [5].

Развитие корневых гнилей в большей степени зависит от условий, которые сложились в ризосфере растений, а также воздействия био- и абиотических факторов. Каждый из возбудителей корневых гнилей отличается специфическими требованиями к условиям среды, чем объясняется преобладание определенного вида [6].

Под действием неблагоприятных факторов среды протоплазма клеток узлов кущения погибает, но ферменты, находящиеся в клетках, разрушаются не сразу. При воздействии низких температур под снежным покровом деятельность микроорганизмов почвы очень замедлена, таким образом, запасы сахаров в погибших клетках сохраняются до весны. Ранней весной с повышением температуры сохранившиеся отдельные клетки и ткани молодых листьев трогаются в рост за счет запасов углеводов, сохранившихся в узлах кущения. При доступе света начинается процесс фотосинтеза. Поскольку значительная часть узлов кущения и корней бывает повреждена или погибает, то листья могут получать влагу в течение нескольких дней непосредственно через их сосудисто-волокнистые пучки, но только при условии хорошего увлажнения поверхностных слоев почвы. Как только почва пересыхает, растения начинают быстро увядать. Гибель поврежденных растений длится до 3 недель [7].

Грибы рода *Fusarium* лучше сохраняются при низких температурах, чем при высоких. Мицелий и конидии выдерживают минусовые температуры до -33ºС. При высоких температурах (43-45ºС) в популяции гриба преобладает вид *Fusarium oxysporum* и некоторые другие виды. Однако, как правило, эти виды не вызывают типичной корневой гнили, а их действие заключается в интоксикации растений, нарушении водного баланса, что приводит к отмиранию продуктивных побегов без четко выраженных симптомов поражения [8].

С целью определения наличия взаимосвязи между накоплением растворимых углеводов в узлах кущения растений пшеницы озимой и пораженностью их корневыми гнилями фузариозной природы проведены исследования по измерению концентрации моно- и дисахаров в растениях в осенний и весенний периоды, а также их расходования на перезимовку и борьбу с заболеванием.

В осенне-весенний периоды в полевых условиях проводили оценку пораженности фузариозной корневой гнилью растений 28 сортов пшеницы мягкой озимой в фазе кущения. Отбор растений, с последующим анализом уровня накопления растворимых углеводов в узлах кущения, проводили осенью после прекращения вегетации и весной перед возобновлением вегетации на естественном и искусственном инфекционном фонах [9]. Высевали по 3 рядка озимой пшеницы каждого сорта в трехкратной повторности, предшественник – черный пар. Посев проводили в оптимальные научно рекомендованные сроки для условий лесостепи Украины (15 сентября 2011 и 2012 гг.).

Искусственный инфекционный фон создавали посредством замачивания семян в суспензии спор (шести видов возбудителя) фузариоза и выдерживали в течение суток перед непосредственным высевом [10].

В Харьковской области из возбудителей фузариозной корневой гнили доминирующими видами являются *Fusarium oxysporum* и *F. moniliforme*, а наиболее патогенными – *F. graminearum* и *F. culmorum*. Учет пораженности фузариозной корневой гнилью проводили по девятибалльной шкале, где 9 баллов – 0% пораженности, а 1 балл – 100% пораженности [11].

По данным Харьковского ГМЦ, условия осенне-зимнего и весеннего периодов 2011/2012 гг. и 2012/2013 гг. при выращивании пшеницы мягкой озимой были очень контрастными (см. рис.).

В сентябре 2011 г. количество осадков было недостаточным для получения равномерных всходов пшеницы озимой, что в дальнейшем негативно отразилось на осеннем кущении. Температура воздуха была выше средней многолетней на 1,6ºС в 2011 г. и на 2,6ºС – в 2012 г.

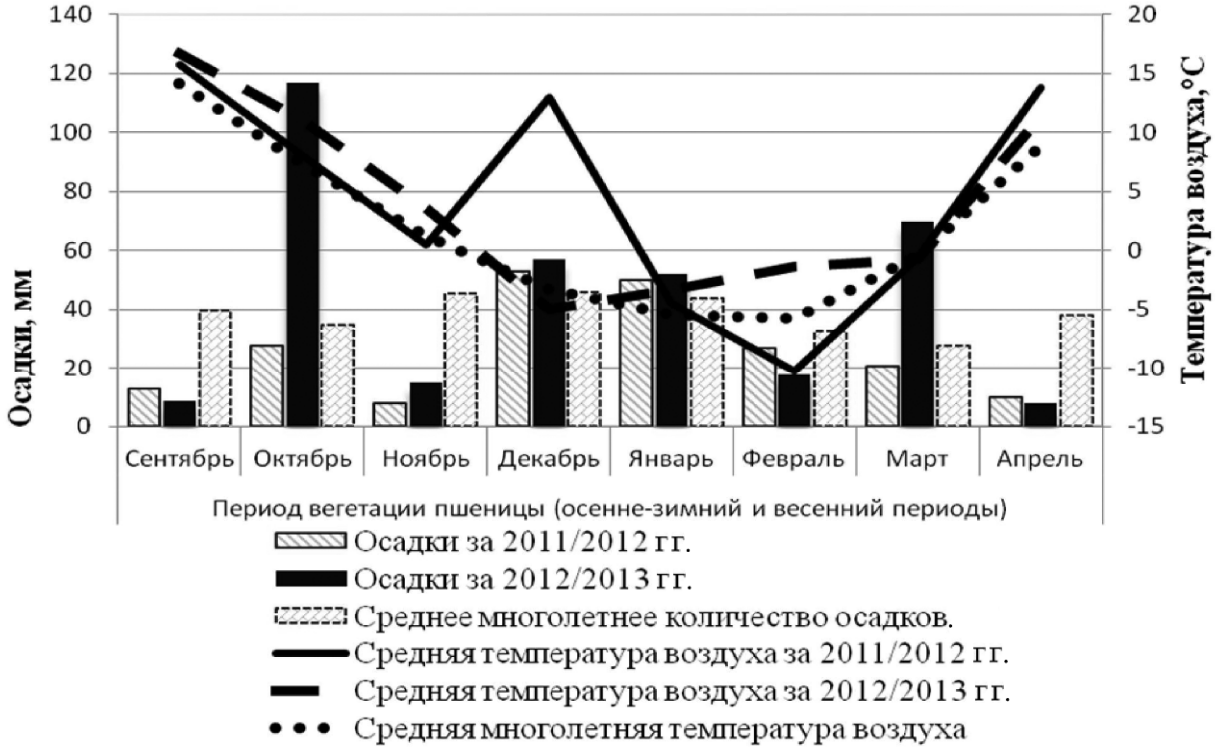
Октябрь 2011 г. характеризовался почвенной засухой, а дожди, прошедшие во второй декаде, незначительно пополнили запасы продуктивной влаги в почве (21-26 мм). Прекращение вегетации озимых культур отмечено 25 октября, растения пшеницы в это время пребывали в фазе 3-го листа начала кущения. Погодные условия 2012 г. отличались достаточным количеством влаги, сумма осадков составляла 334% от нормы, или 117 мм. Средняя температура воздуха в 2012 г. была на 3,7ºС выше многолетней нормы. Озимая пшеница продолжала куститься, и растения были в хорошем состоянии.

В ноябре 2011 и 2012 годов средняя температура воздуха составляла 0,5 и 3,6ºС, что соответственно на 0,8ºС ниже и 2,3ºС выше средней многолетней, наблюдался дефицит осадков. Прекращение вегетации в 2012 г. произошло лишь в конце ноября.

В декабре 2011 г. температура воздуха была на 16,3ºС выше, а в 2012 г. на 1,7ºС ниже нормы. Сумма выпавших осадков была соответственно на 7 и 11 мм выше нормы.

В январе 2012 и 2013 гг. температура воздуха была выше нормы на 0,9 и 2,1ºС, сумма осадков – выше нормы на 6 и 8 мм. В 2012 г. максимальная температура воздуха в наиболее теплые дни поднималась до 6-9ºС, а в 2013 – до 2-4ºС тепла. Минимально температура воздуха в 2012 г. опускалась до 22ºС, а в 2013 г. – до 17ºС мороза.

В феврале 2012 и 2013 гг. сумма осадков составляла 27 и 18 мм, что на 5,7 и 14,7 мм меньше нормы. В 2012 г. средняя температура воздуха за месяц составила 10,2ºС, максимально температурный показатель понижался до 6ºС мороза. В 2013 г. средняя температура воздуха за месяц составила –1,4ºС, максимальная температура воздуха повышалась до 5ºС тепла. Зимовка озимых культур с февраля происходила преимущественно в удовлетворительных условиях.



Характеристика погодных условий за годы исследований (2011-2013 гг.)

В марте 2012 г. сумма осадков составила 21 мм, или 75% к норме. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0ºС в сторону увеличения состоялся 17 марта, что на 12 дней позже обычного. В 2013 г. переход среднесуточных температур воздуха через 0ºС в сторону увеличения состоялся 30 марта, т. е. на территории области началась весна, что на 25 дней позже средних многолетних сроков. Среднемесячная температура в марте составила -0,8ºС, что ниже нормы на -0,4ºС. Сумма осадков составила 70 мм, или 250% к норме.

В апреле 2012 г. средняя температура воздуха составляла 13,8ºС, а в 2013 – 11,3ºС тепла, что выше нормы соответственно на 4,9 и 2,4ºС. Сумма осадков за месяц составляла 10 и 8 мм (28 и 21% месячной нормы).

Таким образом, в осенне-зимний периоды 2011 и 2012 гг. растения пшеницы озимой прекратили вегетацию в фазе кущения. При этом осенью 2011 г. из-за почвенной засухи высота раскустившихся растений не превышала 15 см, а в 2012 г. из-за длительного периода осенней вегетации и наличия достаточной атмосферной и почвенной влаги высота растений составляла 25-32 см.

Осенью 2011 г. 13 сортов пшеницы мягкой озимой характеризовались устойчивостью к фузариозной корневой гнили на уровне 5-6 баллов (табл. 1). Остальные 15 сортов в осенний период были восприимчивы к этим патогенам. Из 28 сортов пшеницы озимой, высеянной на искусственном инфекционном фоне, больше моносахаров накопили 10 сортов (Гордовита, Поверна, Розкишна, Астет, Фермерка, Запашна, Райська, Славна, Донецька 48, Украинська 3). При этом устойчивость к фузариозной корневой гнили в 5 баллов отмечалась у трех сортов – Астет, Фермерка и Донецька 48. Остальные 10 устойчивых сортов накопили меньше моносахаров при выращивании на искусственном инфекционном фоне по отношению к естественному фону. Восемь устойчивых сортов накопили больше дисахаров на искусственном инфекционном фоне, из них два сорта (Фермерка, Донецька 48) также имели высокий уровень моносахаров, что свидетельствует о симбиозе гриба с растениями данных сортов, так как не было выявлено реакции растения на внедрение патогена. Отсутствие повышенного содержания моносахаров на искусственном инфекционном фоне и механизмов защиты связано с погодными условиями (засухой) осени 2011 г., а также с видами возбудителя фузариозной корневой гнили, получившими наибольшее распространение в данных погодных условиях.

Инфекционный фон создавали с использованием распространенных видов возбудителей фузариозной корневой гнили, выделенных в чистую культуру, в результате проведенного мониторинга в течение 2010-2011 гг. на территории Харьковской области. Признаки повреждения корневой системы с осени 2011 г. обеспечили наиболее патогенные виды *F. graminearum* и *F. culmorum*, но дальнейшее распространение внутри растения, ввиду сложившихся погодных условий, получил *F. oxysporum.* Поскольку данный возбудитель развивается в проводящих сосудах ксилемы и вызывает при этом нарушение восходящего тока водных растворов с последующей их механической закупоркой мицелием и конидиями, то в осенний период, после снижения температуры до +5°С, происходил отток растворимых углеводов из листьев растения в узел кущения, что приводит к возникновению внутреннего водного стресса, в связи с чем и происходит снижение уровня сахаров, повышающих устойчивость к обезвоживанию. Весной, после возобновления вегетации, у 18 сортов пшеницы озимой, выращенных на искусственном инфекционном фоне, отмечали резкое уменьшение количества моносахаров, при этом такое уменьшение выявили у 9 из 13 устойчивых сортов, что свидетельствует о том, что у зараженных возбудителем фузариоза растений пшеницы проявился механизм защиты.

Таблица 1. Взаимосвязь между накоплением и расходованием растворимых углеводов в узлах кущения сортов пшеницы мягкой озимой в осенне-весенний периоды 2011/2012 гг. и устойчивостью к фузариозной корневой гнили

№	Название сорта	Осень 2011г.						Весна 2012 г.						Устойчивость к *Fusarium spp.*, балл	
		Моносахара, %			Дисахара, %			Моносахара, %			Дисахара, %				
		фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону		
		природный	искусственный		природный	искусственный		природный	искусственный		природный	искусственный		осень 2011г.	весна 2012г.
1	Астет	6,55	7,20	109,9	40,67	37,50	92,2	8,63	5,50	63,7	9,61	13,18	137,1		
2	Фермерка	8,90	9,05	101,7	35,53	38,30	107,8	6,30	6,12	97,1	8,56	11,40	133,2	5	5
3	Антонивка	5,62	5,62	100,0	39,36	40,19	102,1	6,12	6,37	104,1	9,32	9,08	97,4	5	5
4	Кирия	8,45	7,50	88,8	35,96	39,77	110,6	6,78	5,75	84,8	5,87	11,75	200,2	5	5
5	Смуглянка	9,37	8,12	86,7	38,00	38,71	101,9	8,00	7,00	87,5	9,61	12,35	128,5	5	5
6	Подолянка	9,37	7,95	84,8	37,10	36,79	99,2	9,25	6,62	71,6	13,18	12,11	91,9	5	5
7	Билоснижка	8,45	7,80	92,3	38,39	38,59	100,5	7,00	7,50	107,1	11,16	13,35	119,6	5	5
8	Донецька 48	7,65	8,12	106,1	39,15	35,20	89,9	8,37	4,50	53,8	14,01	11,45	81,7	5	5
9	Есаул	8,75	8,45	96,6	35,32	38,87	110,1	4,50	5,12	113,8	12,94	14,13	109,2	5	5
10	Залив	7,65	7,30	95,4	35,87	34,50	96,2	8,62	4,11	47,7	10,81	8,59	79,5	5	5
11	Обрий	9,37	7,02	74,9	34,02	36,96	108,6	5,75	4,87	84,7	7,60	4,87	64,1	5	5
12	Granada	6,70	6,55	97,8	26,28	32,96	125,4	1,50	1,25	83,3	5,99	2,37	39,6	5	5
13	Киевська 7	7,15	6,90	96,5	36,41	35,55	97,6	5,75	4,83	84,0	7,50	6,90	92,0	5	5
14	Гордовита	7,00	8,80	125,7	35,80	37,52	104,8	4,87	7,00	143,7	8,43	9,97	118,3	4	4
15	Поверна	8,12	9,37	115,4	33,54	30,87	92,0	4,50	4,87	108,2	5,22	9,02	172,8	4	4
16	Досконала	9,37	8,75	93,4	37,52	37,22	99,2	8,37	5,75	68,7	11,90	12,35	103,8	4	4
17	Розкишна	7,65	7,80	102,0	39,63	36,22	91,4	5,75	5,75	100,0	5,22	8,19	156,9	4	4
18	Запашна	7,02	8,12	115,7	37,67	35,20	93,4	5,08	5,12	100,8	5,53	5,82	105,2	4	4
19	Влучна	7,95	6,87	86,4	34,12	35,62	104,4	4,50	2,50	55,6	4,63	8,01	173,0	4	4
20	Райська	7,50	7,8	104,0	37,22	38,59	103,7	5,50	6,62	120,4	5,46	9,44	172,9	4	4
21	Куяльник	9,70	9,05	93,3	33,70	35,74	106,1	2,75	1,87	68,0	1,84	1,87	101,6	4	4
22	Володарка	9,05	7,20	79,6	33,55	42,25	125,9	11,00	7,75	70,5	13,00	11,60	89,2	4	4
23	Славна	8,27	8,75	105,8	37,67	37,69	100,1	7,25	7,00	96,6	4,69	8,49	181,0	4	4
24	Миронивська 808	8,02	7,80	97,3	34,05	35,87	105,3	5,75	4,77	83,0	9,67	12,34	127,6	4	4
25	Одесская 66	8,20	8,00	97,6	35,95	34,45	95,8	6,09	5,60	92,0	7,57	5,59	73,8	4	4
26	Monopol	8,12	5,62	69,2	29,68	35,93	121,1	4,37	3,27	74,8	3,85	2,19	56,9	4	4
27	Украинська 3	8,75	10,3	117,7	36,81	32,36	87,9	5,500	7,50	136,4	9,32	10,09	108,3	4	4
28	Миронивська 61	7,80	7,50	96,2	36,22	34,13	94,2	7,75	6,62	85,4	11,63	12,71	109,3	4	4

Таблица 2. Взаимосвязь между накоплением и расходованием растворимых углеводов в узлах кущения сортов пшеницы мягкой озимой в осенне-весенний периоды 2012/2013 гг. и устойчивостью к фузариозной корневой гнили

№	Название сорта	Осень 2012						Весна 2013						Устойчивость к *Fusarium spp.*, балл	
		Моносахара, %			Дисахара, %			Моносахара, %			Дисахара, %				
		фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону	фон заражения		в % к природному фону		
		природный	искусственный		природный	искусственный		природный	искусственный		природный	искусственный		осень 2012г.	весна 2013г.
1	Подолянка	7,75	11,70	151,0	27,66	27,76	100,4	4,75	8,37	176,2	23,98	14,13	58,9	6	6
2	Астет	7,50	8,37	111,6	24,33	28,38	116,6	5,37	6,87	127,9	27,84	24,93	89,5	5	5
3	Фермерка	8,70	9,62	110,6	26,76	22,32	83,4	6,87	7,50	109,2	19,89	13,53	68,0	5	5
4	Запашна	8,37	9,30	111,1	25,77	21,14	82,0	6,20	6,20	100,0	16,96	15,48	91,3	5	5
5	Антонивка	8,38	11,37	135,7	25,76	24,22	94,0	5,87	5,87	100,0	23,64	16,51	69,8	5	5
6	Киевська 7	7,25	12,62	174,1	28,13	24,34	86,5	5,87	8,05	137,1	20,24	18,18	89,8	5	5
7	Билоснижка	8,70	11,70	134,5	29,73	23,30	78,4	5,37	5,37	100,0	20,71	14,01	67,6	5	5
8	Есаул	7,25	11,12	153,4	28,13	25,06	89,1	5,87	6,20	105,6	23,64	22,61	95,6	5	5
9	Кирия	8,05	10,55	131,1	26,07	26,31	100,9	5,05	5,37	106,3	23,70	16,98	71,6	5	5
10	Смуглянка	9,30	11,37	122,3	26,19	22,92	87,5	7,50	6,87	91,6	20,66	15,56	75,3	5	5
11	Залив	7,75	12,00	154,8	24,81	24,93	100,5	6,87	6,87	100,0	16,33	19,29	118,1	5	4
12	Обрий	9,62	13,25	137,7	20,07	24,51	122,1	7,50	1,25	16,7	17,21	2,96	17,2	5	4
13	Granada	4,12	8,70	211,2	17,46	10,84	62,1	2,37	2,62	110,5	3,38	6,53	193,2	5	4
14	Донецька 48	8,70	13,87	159,4	28,84	29,45	102,1	7,75	5,87	75,7	21,85	21,43	98,1	5	5
15	Миронивська 61	9,00	14,20	157,8	25,88	22,84	88,3	4,45	7,25	162,9	20,82	11,5	55,3	5	4
16	Гордовита	7,25	8,37	115,4	28,13	26,48	94,1	6,87	7,75	112,8	19,89	16,95	85,2	4	4
17	Досконала	8,70	10,25	117,8	25,46	25,28	99,3	6,87	5,87	85,4	16,33	11,63	71,2	4	4
18	Розкишна	7,25	10,25	141,4	25,86	26,60	102,9	6,87	5,37	78,2	22,69	16,99	74,9	4	4
19	Влучна	9,30	7,25	78,0	22,62	25,29	111,8	6,50	5,87	90,3	17,45	14,30	81,9	4	4
20	Поверна	10,87	10,55	97,1	26,01	23,70	91,1	7,50	7,75	103,3	18,69	16,97	90,8	4	4
21	Куяльник	7,75	9,00	116,1	24,81	22,91	92,3	5,37	3,80	70,8	14,01	6,18	44,1	4	4
22	Володарка	7,75	12,30	158,7	29,74	23,94	80,5	7,50	8,70	116,0	17,21	24,68	143,4	4	4
23	Миронивська 808	8,70	12,95	148,9	23,19	20,64	89,0	5,05	5,87	116,2	16,58	19,47	117,4	4	4
24	Monopol	6,87	11,12	161,9	17,81	15,85	89,0	4,75	7,25	152,6	4,51	15,96	353,9	4	4
25	Украинська 3	9,30	14,50	155,9	21,14	20,66	97,7	5,87	6,20	105,6	20,84	12,51	60,0	4	4
26	Славна	6,50	9,62	148,0	28,26	28,86	102,1	6,50	5,62	86,5	15,20	16,75	110,2	4	4
27	Райська	9,00	8,05	89,4	31,11	26,07	83,8	7,25	4,12	56,8	11,51	17,46	151,7	4	3
28	Одесская 66	9,62	9,95	103,4	23,03	26,17	113,6	7,50	5,62	74,9	14,96	10,98	73,4	4	3

У устойчивых сортов пшеницы Антонивка, Подолянка, Донецька 48, Одесская 66, Залив, Обрий, Granada, Monopol, Киевська 7 уровень процентного соотношения дисахаров на искусственном инфекционном фоне по отношению к природному снизился в пределах 39,6-97,4%. При этом ни в одном из исследуемых устойчивых сортов не зафиксировано повышение уровня моносахаров, что свидетельствует о дальнейшем симбиозе патогена с растением-хозяином.

В результате оценки устойчивости сортов к фузариозной корневой гнили, проведенной в осенний период 2012 г., у 14 сортов выявлена устойчивость на уровне 5-6 баллов, остальные 13 сортов были восприимчивы к поражению (развитие болезни – 4 балла) (табл. 2). При изучении накопления моносахаров в узлах кущения сортов, выращенных на искусственном инфекционном фоне, отмечено повышение их содержания у 25 сортов (от 110% по сорту Фермерка до 211% по сорту Granada по сравнению с природным фоном заражения). Лишь три сорта (Поверна, Влучна, Райська) накопили больше сахаров на естественном инфекционном фоне, чем на искусственном. Среди изученных сортов следует выделить 17, которые накопили больше 130% моносахаров по отношению к природному инфекционному фону, из них устойчивость к фузариозной корневой гнили на уровне 6-5 баллов отмечали у 11 сортов пшеницы, что указывает на зависимость между устойчивостью сортов и накоплением большего количества моносахаров ($r = 0,4$). Полученные данные свидетельствуют о различной концентрации моносахаров у устойчивых и восприимчивых сортов, что находит подтверждение в исследованиях других ученых. Наибольшее количество сахаров локализуется в инфицированных тканях, в местах контакта с патогеном, и чем дольше сохраняется их повышенная концентрация, тем большим запасом энергии обладает такое растение, и более длительный период оно способно оказывать сопротивление возбудителям болезни [12].

Сорта пшеницы Monopol и Миронівська 61, которые, по литературным источникам, устойчивы к фузариозной корневой гнили, содержат факторы защиты, начинающие работать на более поздних этапах органогенеза.

На искусственном инфекционном фоне заражения выявили резкое снижение количества дисахаров у устойчивых сортов по сравнению с естественным природным фоном заражения – от 55,3 до 98,1%. Исключение составили сорта пшеницы озимой – Залив и Granada, у которых при весенней оценке устойчивости к корневым гнилям в фазе кущения снизился показатель устойчивости с 5 до 4 баллов. Значительное снижение уровня накопления сухого вещества на инфекционном фоне, по сравнению с природным фоном, наблюдали у сорта пшеницы Обрий, количество дисахаров у которого на искусственном инфекционном фоне составляло 2,96% по отношению к 17,21% на естественном инфекционном фоне. Как следствие, у сорта Обрий уровень моносахаров весной на искусственном инфекционном фоне снизился до 1,25% по сравнению с 7,50% на естественном фоне, что привело к неблагоприятной перезимовке растений этого сорта и поражению его в дальнейшем корневыми гнилями (устойчивость составила 4 балла). Такая же реакция выявлена и у сорта пшеницы Миронівська 61, у которого устойчивость к корневым гнилям после перезимовки снизилась с 5 баллов осенью до 4 баллов весной.

Таким образом, данные, полученные за годы исследований, позволяют сделать вывод о том, что уровень накопления моносахаров у растений устойчивых сортов, выращенных в условиях повышенной инфекционной нагрузки возбудителей фузариозной корневой гнили (на искусственном инфекционном фоне), выше, чем у выращенных без внесения дополнительной инфекционной нагрузки (природный фон), что является следствием реакции устойчивости сорта.

Вероятно, для запуска механизмов защиты растений пшеницы мягкой озимой при поражении фузариозной корневой гнилью используются моносахара, имеющиеся в наличии, а при их недостатке и возникновении экстремальных условий перезимовки – дисахара, которые превращаются в моносахара.

Накопление большего количества растворимых углеводов у устойчивых к фузариозным корневым гнилям сортов можно считать одним из защитных механизмов растений в борьбе с данным видом патогена.

Список литературы

1. Феоктістов П.О. Основні вимоги до адаптивності сорту озимої пшениці в умовах глобальних змін у кліматі / П.О. Феоктістов // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла. – К., 2004. – № 3. – С. 40-45.
2. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Селекція інтенсивних сортів озимої м'якої пшениці з підвищеною зимостійкістю для умов Лісостепу та Полісся України / Л.А. Бурденюк-Тарасевич // Збірник наук. пр. СГІ. – Одеса, 2003. – Вип. 4 (44). – С. 48-55.
3. Полтарєв Е.М. Устойчивость озимой пшеницы и тритикале к неблагоприятным условиям зимовки в левобережной Лесостепи Украинской ССР / Е.М. Полтарєв // Селекция и семеноводство: республиканский межведомственный тематический научный сборник. – К.: Урожай, 1976. – № 32. – С. 3-13.
4. Красиловець Ю.Г. Вплив добрив та протруйника Вітавакс 200 ФФ на розвиток кореневих гнилей озимої пшениці / Ю.Г. Красиловець // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 23-24.
5. Хвороби кореневої системи рослин / [методич. посібник для студентів із спеціальності 8.130104 – «Захист рослин»] / М.М. Кирик, М.Й. Піковський, В.В. Дудченко, Т.В. Дудченко. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2010. – 163 с.
6. Ільченко Т.М. Стійкість сортів пшениці озимої до кореневих гнилей в умовах північної частини Степу України / Т.М. Ільченко // Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату : тезиси IV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (1-3 липня 2009 р.) – Х. – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – 2009. – С. 122-123.
7. Личикаки В.М. Перезимовка озимых культур / В.М. Личикаки. – М. : Колос, 1974. – 207 с.
8. Билай В.И. Фузарии / В.И. Билай. – К.: Наук. думка, 1977. – 442 с.
9. Вміст розчинних вуглеводів у вузлах кущіння озимої пшениці та методи його визначення / Н.І. Рябчун, В.М. Іванова, В.І. Долгополова, О.М. Четверик // Селекція і насінництво. – Харків, 2007. – Вип. 94. – С. 157-166.
10. Бабаянц О.В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обгрунтування генетичного захисту від збудників хвороб грибної етіології у Степу України : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук : 06.01.11 / О.В. Бабаянц. – Одеса, 2011. – 328 с.
11. Трибель С.О. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель – К. : Колобіг, 2010. – 392 с.
12. Клечковська О.А. Фузаріози озимої пшениці в умовах південного заходу України та теоретичні основи біологічного контролю збудників захворювань : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук : 06.01.11 / О.А. Клечковська. – Київ, 2001. – 43 с.

УДК 636.086”324“.004.12

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Федор Федорович Адамень, доктор сельскохозяйственных наук, академик НААН Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины и Крыма, профессор кафедры земледелия Херсонского государственного аграрного университета
Сергей Владимирович Кудинов, соискатель кафедры земледелия Херсонского государственного аграрного университета, зав. парково-экологическим отделом

Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет»

Установлено, что выращивание при орошении в Крыму озимых злаковых на корм в чистом виде неэффективно. Показана целесообразность выращивания ржи в смеси с рапсом. Выявлено, что выращивание смесей озимой пшеницы Кормовая 30 с викой Паннонская обеспечивает получение корма с оптимальным сахаро-протеиновым соотношением, но нерентабельно из-за высокой стоимости семян.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: озимые кормовые, урожайность, питательность, эффективность возделывания.

Non-efficiency of growing winter cereals for fodder under irrigation in Crimea as pure crops and reasonability of rye in mixture with rapes have been established. Growing of mixtures of winter wheat Kormovaya 30 with the vetch Pannonskaya provides production of fodder with optimal sugar-protein correlation but is not profitable because of high cost of seeds.
KEY WORDS: winter fodder crops, productivity, food value, cultivation efficiency.

В последние годы в научных и учебных сельскохозяйственных учреждениях и России [5, 8, 9, 10], и Украины активно изучались как традиционные озимые злаковые кормовые культуры [4], так и широко вводимые в 70-е годы XX столетия капустные кормовые культуры [1, 3]. С целью получения максимального урожая сбалансированной по элементам питания зелёной массы изучались и их смеси [2, 6, 7]. Однако сравнительной оценки их выращивания в орошаемых условиях Крыма при современных организационно-экономических отношениях не проводилось.

Программа и методика исследований. Исследования осуществляли на опытном поле Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет» в условиях южного карбонатного чернозёма при орошении. Опыты закладывались в четырёхкратной повторности. Учётная площадь делянки составляла 65-70 м^2. Под основную обработку вносили фосфор в дозе 60 кг/га и азот: в дозе 60 кг/га под предпосевную культивацию и 30 кг/га – в подкормку весной в начале вегетации. Уборку проводили поделяночно путём скашивания и взвешивания полученной массы. Показатели качества зелёной массы определяли стандартными методами.

Агротехника выращивания кормовых культур и их смесей в опытах общепринятая для орошаемых земель юга Украины. Для полива использовали воду Тагайской ирригационной системы. Для сева использовали районированные и высокопродуктивные сорта кормовых культур.

Во время проведения опытов предполивную влажность почвы поддерживали на уровне 75-80% НВ. Для этого в зависимости от метеорологических условий года за период вегетации озимых кормовых культур и их смесей проводили 2-3 полива оросительной нормой – соответственно 550-600 м^3/га.

Экспериментальная часть. Из выбранных нами озимых злаковых кормовых культур наибольшую урожайность зелёной массы сформировала рожь Кормовая 51, максимальный выход сухих веществ мы получили в опыте при возделывании ячменя Широколистный (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность и питательность зелёной массы озимых кормовых культур (среднее за 2004-2007 гг.)

Культуры, сорта	Урожайность, т/га			Содержание в зелёной массе		
	зелёной массы	сухого вещества	кормопротеиновых единиц, т/га	кормовых единиц / кг корма	переваримого протеина, г/ кормовую единицу	сахаров, г/ кормовую единицу
Озимая рожь Кормовая 51	33,1	5,0	4,1	0,15	71	102
Озимая рожь Верхняческая 32	29,3	4,5	3,6	0,15	70	98
Тритикале Одесский кормовой	31,3	5,1	4,10	0,16	72	118
Озимая пшеница Безостая 1	21,1	4,3	3,2	0,18	77	127
Озимая пшеница Кормовая 30	29,1	5,4	4,4	0,18	77	133
Озимый ячмень Широколистный	31,4	6,2	4,1	0,16	70	132
$НСР_{05}$	2,5	0,41	0,38	0,011	5,9	9,4

Самую высокую в опыте урожайность и качественный корм обеспечили озимая пшеница Кормовая 30, озимая рожь Кормовая 51, тритикале Одесский кормовой и ячмень Широколистный. Обращает на себя внимание высокое содержание в зелёной массе злаковых сахаров и низкое – переваримого протеина.

Определение экономической эффективности показало, что наиболее целесообразными для возделывания были ячмень Широколистный и пшеница Кормовая 30 (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность возделывания злаковых озимых кормовых культур (среднее за 2004-2007 гг.)

Культуры, сорта	Себестоимость кормопротеиновых единиц, грн/т	Прибыль, грн/га	Рентабельность, %
Озимая рожь Кормовая 51	1063,47	-466,36	-10,70
Озимая рожь Верхняческая 32	1196,82	-889,54	-20,65
Тритикале Одесский кормовой	1076,94	-521,61	-11,81
Озимый ячмень Широколистный	1019,82	-287,42	-6,87
Озимая пшеница Безостая 1	1346,80	-1270,65	-29,48
Озимая пшеница Кормовая 30	1003,64	-237,23	-5,37

Исследования показали, что из возделываемых на юге Украины скороспелых кормовых культур первой достигает укосной спелости озимая сурепица, затем через 5-8 дней – перко, через 6-10 дней – озимый рапс. Продолжительность периода от начала укосной спелости одной культуры до начала укосной спелости другой не превышает периода, когда зелёная масса хорошо поедаема и усвояема животными, то есть к концу укосной спелости одной культуры наступает укосная спелость другой.

Для характеристики озимых капустных кормовых культур нами была рассмотрена их продуктивность (табл. 3).

Таблица 3. Продуктивность капустных кормовых культур (среднее за 2004-2007 гг.)

Культуры, сорта	Урожайность, т/га						
	зелёной массы	сухого вещества	переваримого протеина	кормовых единиц	безазотистых экстрактивных веществ	сахаров	кормопротеиновых единиц
Озимая сурепица Горлица	25,8	3,35	0,48	3,35	1,01	0,24	3,82
Перко Рун	36,1	5,13	0,69	4,51	1,52	0,35	5,36
Озимый рапс Квинта	39,7	6,23	0,77	5,16	2,00	0,38	6,06
Озимый рапс Иванна	43,4	6,90	0,86	5,56	1,99	0,37	6,66
$НСР_{05}$	3,1	0,43	0,06	0,35	0,16	0,03	0,51

По выходу сухого вещества, кормовых единиц, сахара, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) рапсы были более продуктивны, чем перко и сурепица. Содержание питательных веществ в 1 кг корма также зависело от вида капустной культуры (табл. 4).

Таблица 4. Питательность зелёной массы капустных кормовых культур (среднее за 2004-2007 гг.)

Культуры, сорта	В 1 кг зелёной массы к. ед., кг	На 1 кормовую единицу, г		Сахаро-протеиновое соотношение	Себестоимость кормопротеиновых единиц, грн/т	Рентабельность, %
		переваримого протеина	сахаров			
Озимая сурепица Горлица	0,130	142	71	0,5 : 1	960,8	-1,16
Перко Рун	0,125	153	78	0,51 : 1	758,7	31,87
Озимый рапс Квинта	0,130	150	73	0,49 : 1	723,9	31,20
Озимый рапс Иванна	0,128	155	67	0,43 : 1	666,23	42,55
$НСР_{05}$	0,011	13,2	5,3	-		

В целом по опыту с минимальной себестоимостью был получен корм из озимого рапса сорта Иванна – 666,2 грн за 1 тонну кормопротеиновых единиц. При этом уровень рентабельности составил 42,6%. Высокая себестоимость, также как и отрицательная рентабельность, свидетельствуют о хозяйственной нецелесообразности возделывания озимой сурепицы Горлица.

Максимальную долю в затратах на возделывание капустных культур занимают удобрения – 38,5-46,5%, меньшую – горюче-смазочные материалы – 13-15%, от 10 до 18% составляют затраты на орошение, от 12 до 15% – на уборку и транспортировку зелёной массы. При интенсификации кормопроизводства необходимо искать резервы по снижению в основном этих затрат.

Следует обратить внимание на факт несбалансированности зелёной массы капустных по элементам питания. На практике для получения сбалансированного корма выра-

щивают капустные культуры в смеси со злаками. Эффективность возделывания этих смесей также незначительна (табл. 5).

Таблица 5. Себестоимость и рентабельность кормопротеиновых единиц, полученных при возделывании озимой ржи, тритикале и их смесей с капустными культурами (среднее за 2006-2008 гг.)

Культуры, смеси	Показатели эффективности возделывания	
	себестоимость, грн/т	рентабельность, %
Озимая рожь Кормовая 51	951,44	-0,18
Озимая рожь Кормовая 51 + перко Рун	914,93	3,80
Озимая рожь Кормовая 51 + озимый рапс Квинта	818,77	15,99
Тритикале Одесский кормовой	959,83	-1,05
Тритикале Одесский кормовой + озимый рапс Квинта	923,80	2,81

Максимальный выход кормопротеиновых единиц был получен при возделывании смеси озимой пшеницы Кормовая 30 с викой сорта Паннонская (табл. 6). При этом сахаропротеиновое соотношение в корме было оптимальным.

Таблица 6. Продуктивность и эффективность возделывания озимых бобово-злаковых смесей (среднее за 2006-2008 гг.)

Культуры, сорта		Урожайность, т/га		Сахаро-протеиновое соотношение	Кормопротеиновых единиц	
Злаки	Бобовые	зелёной массы	кормопротеиновых единиц		себестоимость, грн/т	рентабельность, %
Озимая рожь Кормовая 51	–	32,2	3,99	0,50	964,2	-1,5
	Вика Паннонская	32,9	4,24	0,60	1124,6	-15,6
	Зимующий горох Узбекский 81	31,9	4,10	0,59	1266,8	-25,0
Тритикале Одесский кормовой	–	30,1	4,02	0,52	1018,0	-6,7
	Озимая вика Паннонская	32,4	4,44	0,75	1128,6	-15,9
	Зимующий горох Узбекский 81	31,5	4,39	0,69	1234,1	-23,0
Озимая пшеница Безостая 1	–	19,2	3,04	0,58	1373,0	-30,8
	Озимая вика Паннонская	24,0	4,08	1,00	1248,4	-23,9
	Зимующий горох Узбекский 81	23,0	3,87	0,96	1420,8	-33,2
Озимая пшеница Кормовая 30	–	27,9	4,25	0,56	1013,6	-6,3
	Вика Паннонская	30,5	5,11	0,88	1016,2	-6,5
	Зимующий горох Узбекский 81	28,6	4,75	0,84	1176,3	-19,3
$НСР_{05}$ для частных различий		2,4	0,39			

Следует отметить, что доля семян в структуре затрат при возделывании злаков в чистом виде достигает 10% и в смесях – 25%, что оказывает существенное влияние на себестоимость корма.

С минимальной себестоимостью и высокой рентабельностью сбалансированный по элементам питания корм был получен при возделывании озимой пшеницы Кормовая 30 в смеси с викой сорта Паннонская.

Выводы

1. В условиях Крыма при орошении выращивание озимых злаковых культур в чистом виде нецелесообразно.

2. Озимые капустные культуры перко и рапсы обеспечивают производство кормов с низкой себестоимостью при уровне рентабельности 31-42%, однако они не сбалансированы по сахарам.

3. Целесообразно выращивать озимую рожь в смеси с рапсом, что обеспечивает получение корма, сбалансированного по сахару и протеину.

4. Выращивание смесей озимой пшеницы Кормовая 30 с викой сорта Паннонская обеспечивает получение корма с оптимальным сахаро-протеиновым соотношением, однако из-за высокой стоимости семян нерентабельно.

Список литературы

1. Бабич А.А. Продуктивность однолетних кормовых культур и их смесей при выращивании двух-трех урожаев в условиях орошения / А.А. Бабич, И.Ф. Подпалый, В.Ф. Когут // Корма и кормопроизводство: респ. межвед. темат. науч. сб. – К.: Урожай, 1984. – Вып. 17. – С. 8-12.
2. Баранова В.В. Эффективность высокопродуктивных многокомпонентных смесей с бобовыми / В.В. Баранова, М.Т. Логуа, В.А. Малаев // Кормопроизводство. – 2003. – № 6. – С. 16.
3. Гродзинский А.М. Санитарная роль крестоцветних культур в севообороте / А.М. Гродзинский // Аллелопатия и продуктивность растений: сб. науч. тр. / Центр. респ. бот. сад. – К.: Наук. думка, 1990. – С. 8-14.
4. Гусєв М.Г. Продуктивність озимих та їх сумішок в залежності від видового складу та способу використання у проміжних посівах / М.Г. Гусєв // Корми і кормовиробництво. – К.: Урожай. – 2001. – № 47. – С. 143-144.
5. Кадыров С.В. Технологии программированных урожаев в ЦЧР: справочник / С.В. Кадыров, В.А. Федотов. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2005. – 542 с.
6. Петриченко В.Ф. Обгрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в кормовиробництві // Вісн. аграр. науки – (спец. вип). – Жовтень, 2003. – С. 6-10.
7. Правосудова Р.Ю. Возделывание кукурузы по зерновой технологии в смеси с бобовыми / Р.Ю. Правосудова // Кормопроизводство. – 1999. – № 3.– С. 15-17.
8. Федотов В.А. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье: учеб. пособие / В.А. Федотов, Кадыров С.В., Щедрина Д.И. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011. – 260 с.
9. Федотов В.А. О повышении семенной продуктивности вики в лесостепи ЦЧР / В.А. Федотов, В.Е. Сафонов // Селекция и семеноводство. – 2003. – № 3. – С. 31-33.
10. Федотов В.А. Урожай зеленой массы и семенная продуктивность озимой формы вики мохнатой в лесостепи ЦЧР / В.А. Федотов, В.Е. Сафонов // Кормопроизводство. – 2005. – № 2. – С. 21-24.

УДК 631.354.2.004.16

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Владимир Иванович Оробинский, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
зав. кафедрой сельскохозяйственных машин

Владимир Павлович Шацкий, доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой высшей математики и теоретической механики

Андрей Сергеевич Корнев, аспирант кафедры сельскохозяйственных машин

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Приведены результаты теоретических исследований по определению дальности полета частиц (зерновок) в зависимости от конструктивных и режимных параметров работы очистки зерноуборочного комбайна и коэффициента парусности убираемой культуры.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: решетный стан зерноуборочного комбайна, масса зерновки, коэффициент парусности, скорость воздушного потока.

The article presents the results of theoretical studies on determining the flight range of the particles (grains) depending on the design and regime parameters of the combine harvester cleaning and windage coefficient of the crop harvested.
KEY WORDS: sieve mill of the combine harvester, grain mass, windage coefficient, air stream speed.

Основными путями производства зерна являются повышение урожайности и снижение потерь зерна на всех стадиях технологического цикла.

Анализ состояния механизации уборки зерновых культур показал, что в ближайшее время доминирующими остаются комбайновые способы уборки зерновых культур. Поэтому научные исследования и конструкторские разработки в области комбайностроения направлены на дальнейшее повышение пропускной способности комбайнов, которая в значительной степени зависит от конструктивных и режимных параметров очистки комбайнов и домолачивающего устройства.

Площадь сепарирующих поверхностей очистки современных отечественных комбайнов «Дон 2600», «СК-10», «TORUM-740» и комбайнов ближнего и дальнего зарубежья КЗС-9-1 «Славутич», «John Deere» и многих других меньше, чем у комбайнов того же класса ведущих зарубежных фирм, в 1,1-1,7 раза, что ведет, с одной стороны, к повышению потерь зерна, с другой – к повышению выхода свободного зерна в колосовой шнек, то есть образованию в молотилке комбайна циркулирующей нагрузки, которая, в свою очередь, приводит к повышению как потерь зерна за очисткой, так и его травмирования и, естественно, к снижению посевных качеств семян.

Исследованиями [1, 2, 3, 4] установлено, что до 50% поступающей в молотилку хлебной массы возвращается на повторную обработку, потери за очисткой зерноуборочного комбайна на различных режимах ее работы составляют 0,4-15,3%. Известно, что в камеру колосового шнека зерно поступает в основном двумя путями: прямым сходом, в результате недостаточной эффективности сепарации зерна на жалюзийных решетах, и путем бокового выноса из подрешетного пространства – как следствие направленного колебания решет и действия воздушного потока. При этом динамическое воздействие решет на зерно является основным. По данным И.Я. Чумаченко [5], боковой вынос в колосовой шнек, в отличие от прямого схода зерна, значителен и составляет 60-75%. Следовательно, одним из существенных резервов повышения эффективности работы очисток современ-

ных зерноуборочных комбайнов является устранение бокового выноса зерна в камеру колосового шнека. Конструктивные особенности решетных станов приведенных выше моделей зерноуборочных комбайнов таковы, что боковой вынос зерна в колосовой шнек возможен только из подрешетного пространства верхнего жалюзийного решета.

Наблюдения за работой зерноуборочных комбайнов показывают, что в результате ударных воздействий поверхности жалюзи верхнего решета на зерновки последние отражаются. При этом в совокупности с подрешетным воздушным потоком часть из них, двигаясь по некоторым траекториям, вылетает за заднюю кромку нижнего решета. Это, безусловно, снижает качество работы очистки, увеличивает сход свободного зерна в колосовой шнек комбайна и, как следствие, приводит к его дополнительному травмированию. Естественно предположить, что вылет зерна за заднюю кромку решета является следствием недостаточно обоснованного выбора соотношения длин верхнего и нижнего жалюзийных решет указанных очисток. Поэтому для повышения эффективности работы очисток необходимо теоретическое определение дальности полета частиц (зерновок).

Рассмотрим плоское движение частиц в потоке воздуха, движущегося со скоростью $V_{пер}$ под углом γ к положительному направлению оси X (рис. 1).

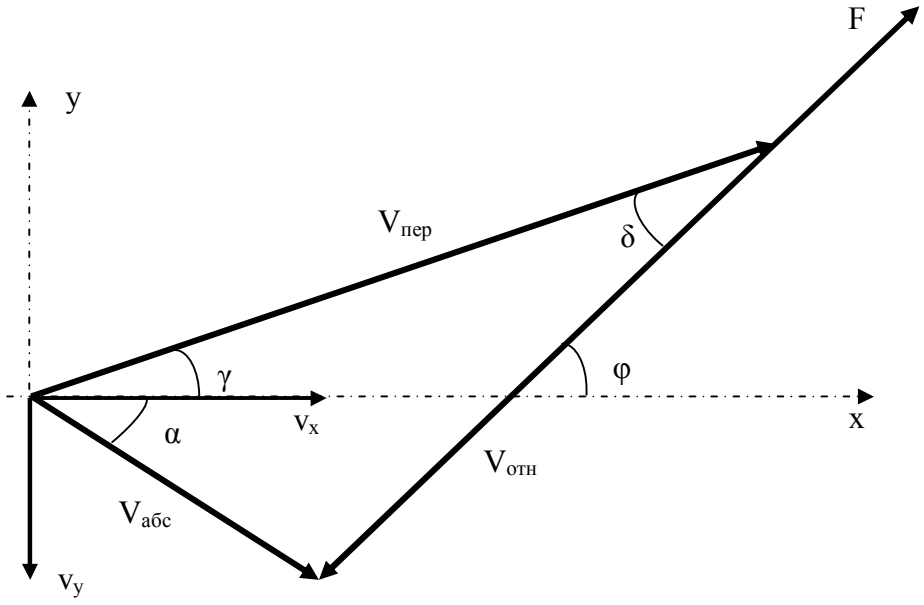


Рис. 1. К выводу уравнений движения частицы

Система уравнений, описывающая это движение, имеет вид:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = mkv^2_{отн}\cos\varphi \\ m\ddot{y} = mkv^2_{отн}\sin\varphi - mg\,. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь m – масса, кг;

k – коэффициент парусности, $м^{-1}$;

$\varphi = \gamma + \delta$;

$v_{отн}$ – относительная скорость движения частицы, определяемая по теореме косинусов, м/с.

$$v_{отн} = \sqrt{v^2 + v^2_{пер} - 2v \cdot v_{пер} \cos(\gamma + \alpha)},$$

где v – абсолютная скорость частицы; $v = v_{абс} = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}$.

С учетом, что $\cos\alpha = \frac{\dot{x}}{v}$, $\sin\alpha = -\frac{\dot{y}}{v}$,

$$\cos(\gamma + \alpha) = \cos\gamma\cos\alpha - \sin\gamma\sin\alpha = \frac{\dot{x}\cos\gamma + \dot{y}\sin\gamma}{v},$$

выражение для относительной скорости частицы принимает вид

$$v_{отн} = \sqrt{v^2 + v^2_{пер} - 2v_{пер}(\dot{x}\cos\gamma + \dot{y}\sin\gamma)}.$$

Для определения cosφ и sinφ в системе (1) используем теорему синусов:

$$\frac{v}{\sin\delta} = \frac{v_{отн}}{\sin(\gamma + \alpha)}, \quad \text{откуда} \quad \sin\delta = \frac{v\sin(\gamma + \alpha)}{v_{отн}} \quad \text{и}$$

$$\cos\delta = \sqrt{1 - \left(\frac{v\sin(\gamma + \alpha)}{v_{отн}}\right)^2} = \frac{\sqrt{v^2_{отн} - (v\sin(\gamma + \alpha))^2}}{v_{отн}}. \quad \text{Тогда}$$

$$\cos(\gamma + \delta) = \cos\gamma\cos\delta - \sin\gamma\sin\delta = \frac{\cos\gamma\sqrt{v^2_{отн} - (v\sin(\gamma + \alpha))^2} - v\sin\gamma\sin(\gamma + \alpha)}{v_{отн}} \quad \text{и}$$

$$\sin(\gamma + \delta) = \sin\gamma\cos\delta + \cos\gamma\sin\delta = \frac{\sin\gamma\sqrt{v^2_{отн} - (v\sin(\gamma + \alpha))^2} + v\cos\gamma\sin(\gamma + \alpha)}{v_{отн}},$$

что позволяет записать систему (1) в виде:

$$\begin{cases} \ddot{x} = kv_{отн} \cdot \left(\cos\gamma\sqrt{v^2_{отн} - (v\sin(\gamma + \alpha))^2} - v\sin\gamma\sin(\gamma + \alpha)\right) \\ \ddot{y} = kv_{отн} \cdot \left(\sin\gamma\sqrt{v^2_{отн} - (v\sin(\gamma + \alpha))^2} + v\cos\gamma\sin(\gamma + \alpha)\right) - g \end{cases}. \quad (2)$$

Добавляя начальные условия $x(0) = x_0$, $y(0) = y_0$,
$\dot{x}(0) = v_{x0}$, $\dot{y}(0) = v_{y0}$,

получаем задачу Коши для системы квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка.

Численное решение этой системы позволяет определить траектории движения частиц при различных скоростях и углах движения воздуха, а также различных коэффициентах парусности частиц.

На рисунке 2 показана зависимость траектории движения частицы от коэффициента парусности k.

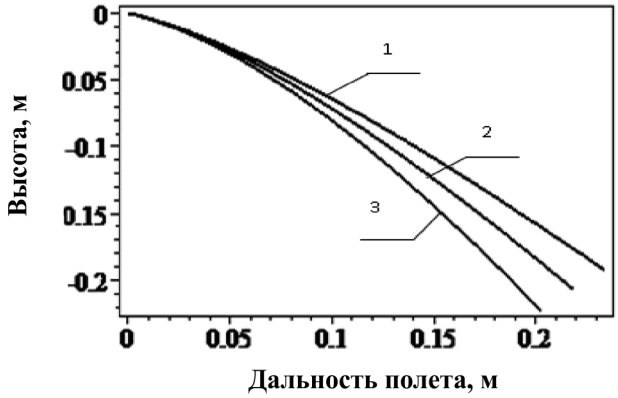


Рис. 2. Зависимость траектории движения частицы от коэффициента парусности k:
1 – k = 0,1; 2 – k = 0,15; 3 – k = 0,2

На рисунке 3 показана зависимость траектории движения частицы от скорости потока воздуха.

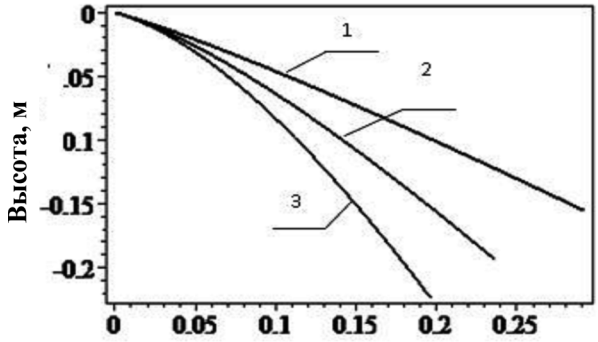


Рис. 3. Зависимость траектории движения частицы от скорости потока воздуха:
1 – $V_{отн}$ = 8 м/с; 2 – $V_{отн}$ = 6 м/с; 3 – $V_{отн}$ = 4 м/с

Анализ данных, представленных на рисунках 2 и 3, показывает, что дальность полета частиц зависит от коэффициента парусности убираемой культуры и скорости воздушного потока в межрешетном пространстве очистки зерноуборочного комбайна.

Известно, что межрешетное расстояние выше указанных конструкций очисток зерноуборочных комбайнов составляет 0,14-0,20 м. Анализ графиков 2 и 3 показывает, что при различных скоростях воздушного потока в межрешетном пространстве и различных коэффициентах парусности убираемой культуры частицы (зерновки) вылетают за заднюю кромку нижнего решета очистки на расстояние 0,15-0,20 м. Увеличение длины сепарирующей поверхности нижнего решета очистки на данную величину позволит снизить сход зерна в камеру колосового шнека в 1,4-1,6 раза и существенно уменьшить его травмирование.

Список литературы

1. Оробинский В.И. Снижение травмирования семян комбайном «ДОН» за счет совершенствования схемы доработки зернового вороха / В.И. Оробинский // Совершенствование технологии и технических средств для производства семян сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. Воронежского СХИ. – Воронеж: ВСХИ, 1986. – С. 33-45.
2. Оробинский В.И. Влияние режимов работы очистки зерноуборочных комбайнов на потери зерна / В.И. Оробинский // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – № 2. – С. 6-7.
3. Оробинский В.И. Изучение циркуляционных процессов в молотилке зерноуборочного комбайна / В.И. Оробинский, А.П. Тарасенко, А.М. Гиевский // Вестник Воронежского гос. аграрн. ун-та. – 2010. – Вып. 2 (29). – С. 37-41.
4. Пустовит С.В. Влияние массы циркулирующего зерна в молотилке комбайна на качество работы очистки / С.В. Пустовит, В.И. Оробинский // Вестник Воронежского гос. аграрн. ун-та. – 2013. – Вып. 2 (37). – С. 255-257.
5. Чумаченко И.Я. К вопросу о выносе зерна с решет очистки в колосовой шнек комбайна / И.Я. Чумаченко // Вопросы механизации и электрификации сельскохозяйственного производства. – 1969. – Вып. XII. – С. 143-152.

УДК 631.362:633.1:631.374

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МАССЫ КОВШОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ ОТ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА ИХ РАБОТЫ

Иван Васильевич Шатохин, кандидат технических наук, доцент кафедры сельскохозяйственных машин

Владислав Борисович Пименов, аспирант кафедры сельскохозяйственных машин

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрены конструкции транспортирующих машин, используемых в послеуборочной обработке зерна – элеваторы ковшового типа. Проведен анализ зависимости массы ковшовых элеваторов от скоростного режима их работы. Сделан вывод, что на зерноочистительных агрегатах следует использовать быстроходные ковшовые элеваторы.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: зерно, ковшовый элеватор, травмирование, скоростной режим, масса.

The authors provide the overview of structural designs of transporting machines used in grain post-harvesting – bucket type elevators, analyse the relation of the buket-elevators mass to the speed rate and substantiate the conclusion that high-speed bucket-elevators should be used on grain-cleaning machines.
KEY WORDS: grain, bucket-elevator, grain damage, speed rate, mass.

Наиболее распространенным элементом механизированных комплексов по переработке зерна являются транспортирующие машины, в частности элеваторы ковшового типа, доля которых составляет около 70% от всего количества транспортирующей техники, используемой в послеуборочной обработке зерна.

Одним из классификационных признаков элеваторов является способ разгрузки ковшей, что, в свою очередь, связано с правильным выбором скорости движения ходовой части и диаметров барабанов, размеров рабочих органов. По этому признаку элеваторы подразделяют на быстроходные с центробежной разгрузкой и тихоходные, в которых разгрузка материала осуществляется в основном под действием силы тяжести материала (гравитационная разгрузка).

В результате анализа известных конструкций выявлено, что в современных зерноочистительных линиях используются в основном быстроходные ковшовые элеваторы. В то же время, с целью снижения травмирования зерна и особенно будущего посевного материала, используются тихоходные ковшовые элеваторы с гравитационной разгрузкой ковшей. Примером такого ковшового элеватора может быть конструкция тихоходной нории НТХ-20, в которой линейная скорость движения тяговой цепи составляет 0,45 м/с, а объем ковшей – около 18 л.

Значительное снижение скорости движения ленты нории, несомненно, позволяет снизить как общее травмирование зерна, так и травмирование зерна отдельными ее элементами. Меньше будет травмироваться зерна в башмаке при загрузке, в верхней головке при разгрузке, практически можно добиться устранения обратной сыпи. Увеличение объема ковша, по всей видимости, также будет способствовать снижению травмирования зерна. Это объясняется тем, что в больших емкостях зерно в меньшей степени будет контактировать с поверхностью ковша.

Однако следует заметить, что тихоходные элеваторы, имеющие ковши больших объемов, должны иметь более мощную конструкцию остова нории, тяговых органов. Поэтому возникает необходимость в оценке существующих конструкций ковшовых элеваторов в зависимости от их скоростного режима работы по такому показателю, как металлоемкость.

Для исследования нами были рассмотрены 193 ковшовых элеватора. Ввиду того что по некоторым из этих элеваторов в литературе нет сведений по рассматриваемому нами вопросу, для анализа были выбраны около 50 марок ковшовых элеваторов со скоростью движения ленты 0,48-3,2 м/с и массой 0,7-12,8 т.

На рисунке 1 показан характер изменения массы ковшового элеватора в зависимости от его скоростного режима.

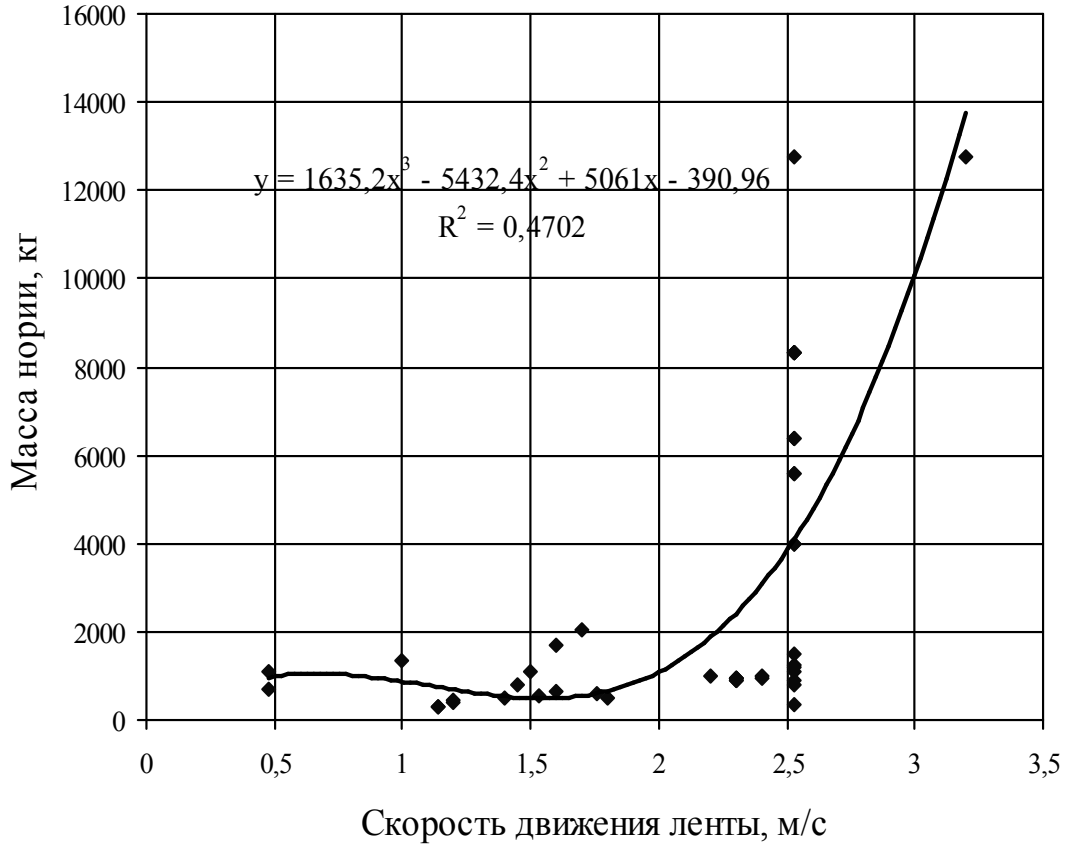


Рис. 1. Зависимость массы элеваторов от их скоростного режима работы

Данную зависимость при достоверности аппроксимации 0,8722 можно описать следующим уравнением:

$$У = 1635,2\ x^3 - 5432,4\ x^2 + 5061,0\ x - 390,96\ , \quad (1)$$

где У – масса ковшового элеватора, кг;

х – скорость ленты элеватора, м/с.

В ковшовых элеваторах, имеющих скорость движения ленты в пределах 0,48-2,53 м/с, наблюдаются лишь незначительные изменения их массы, и максимальное значение ее равно 2000 кг, то есть в данном пределе скоростного режима и центробежные и гравитационные элеваторы практически не отличаются по своей металлоемкости. Масса высокоскоростных элеваторов (скорость ленты более 2,53 м/с) значительно больше (до 12 000 и более кг).

Несколько иной характер зависимости наблюдается у ковшовых элеваторов по их массе в расчете на единицу производительности и 1 метр подъема зерна (рис. 2).

Данную зависимость при достоверности аппроксимации 0,6232 можно описать следующим уравнением:

$$Ууд = 1,1725x^3 - 6,579x^2 + 8,6135x - 2,6381, \quad (2)$$

где Ууд – удельная масса ковшового элеватора, кг/т/ч·м;

х – скорость ленты элеватора, м/с.

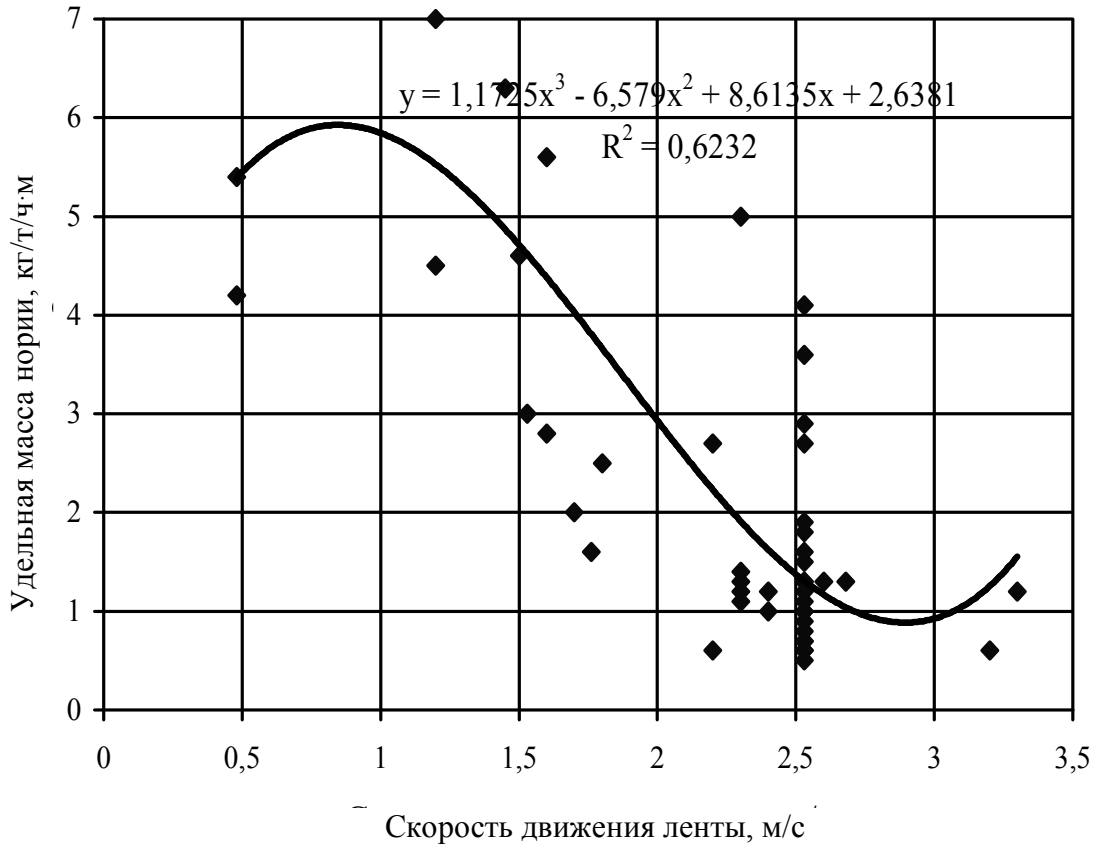


Рис. 2. Зависимость удельной массы ковшовых элеваторов от их скоростного режима работы

Как видно на рисунке 2, по мере увеличения скоростного режима удельная масса элеватора снижается.

Данное обстоятельство объясняется тем, что элеваторы с центробежной разгрузкой обеспечивают возможность транспортирования зерна с более высокой производительностью (20-250 т/ч), чем тихоходные элеваторы (10-130 т/ч).

Вывод. С целью снижения удельной металлоемкости (массы ковшового элеватора в расчете на единицу производительности) на зерноочистительных агрегатах следует использовать быстроходные ковшовые элеваторы.

Список литературы

1. Блохин П.В. Пути снижения механических повреждений семян пшеницы нориями / П.В. Блохин, Е.Р. Малофеева, Г.А. Сорокина // Техника, технология и экономика хранения и переработки зерна: тр. ВНИИЗерна. – 1978. – Вып. 88. – С. 102-112.
2. Козьмин П.С. Машины непрерывного транспорта / П.С. Козьмин. – Л., 1948. – 360 с.
3. Новиков П.А. Механические повреждения семян транспортирующими рабочими органами машин / П.А. Новиков, В.Т. Фогель // Научные труды ЧИМЭСХ. – 1972. – Вып. 52. – С. 193-196.
4. Пугачев А.Н. Повреждение зерна машинами / А.Н. Пугачев. – М.: Колос, 1976. – 320 с.
5. Спиваковский А.О. Транспортирующие машины / А.О. Спиваковский, В.Н. Дьячков. – М.: Машиностроение, 1983. –287 с.
6. Строна И.Г. Травмирование семян зерновых культур и урожай / И.Г. Строна // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С. 122-130.
7. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 331 с.
8. Черный А.С. Пути снижения повреждения семян при работе зерновой нории НЗ–20 / А.С. Черный // Науч. труды ЧИМЭСХ. – 1975. – Вып. 69. – С. 275-280.
9. Чернышов С.В. Снижение травмирования зерна нориями / С.В. Чернышев и др. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – № 10. – С. 6.
10. Чудин И.А. Использование норий на поточных зерноочистительных линиях / И.А. Чудин // Земля сибирская дальневосточная. – 1973. – № 9. – С. 36-38.
11. Шатохин И.В. Факторы и причины, определяющие травмирование зерна нориями / И.В. Шатохин и др. // Вестник Воронежского гос. аграрн. ун-та. – 2010. – № 4. – С. 46-49.

УДК 001.891.57:631.53.02

К ВОПРОСУ ВЫБОРА ФОРМЫ КРИВОЛИНЕЙНЫХ СЕПАРИРУЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Владимир Павлович Шацкий, доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой высшей математики и теоретической механики
Антон Евгеньевич Попов, ст. преподаватель кафедры высшей математики и теоретической механики
Наталья Геннадьевна Спирина, ассистент кафедры высшей математики и теоретической механики

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрены конструкция и принцип работы комбинированного сепаратора. Представлена математическая модель движения компонентов зернового вороха по криволинейной сепарирующей поверхности, учитывающая влияние изменения массы. Предлагается метод выбора рациональной сепарирующей поверхности.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: зерновой ворох, движение, очистка зерна, сепаратор, математическое моделирование.

The combined separator design and principle of work are viewed upon. The mathematical model of grain lots components movement on the curvilinear separating surface, considering weight change influence, is presented. The method of rational separating surface selection is offered.
KEY WORDS: grain heap, movement, grain separation, separator, mathematical modeling.

Интенсификация процесса сепарации и получение качественного семенного материала невозможны без использования новых или модернизированных сельскохозяйственных машин, органов, узлов или их деталей.

Поэтому в последнее время в нашей стране и за рубежом ведутся исследования по разработке новых технологических процессов и технических средств для реализации перспективных энерго- и ресурсосберегающих технологий производства семян сельскохозяйственных культур.

Гравитационные машины, обладая рядом преимуществ (малые масса, габаритные размеры, установочная площадь, требуемый объем помещения, простота обслуживания, способность обрабатывать зерновой материал повышенной влажности, отсутствие вибрации, исключение травмирования семян), решают проблему эффективной подготовки зерна (семян) к сушке, хранению или последующей основной очистке [2, 3].

Нами предложена конструкция комбинированного сепаратора, схема устройства которого представлена на рисунке 1.

Сепаратор состоит из корпуса 1, бункера 2, питающего зернопровода 3, вентилятора 4, камеры воздушной сепарации 5, осадочной камеры 6, рабочих органов различных типов 7, 8, 9, скатных поверхностей 10, 11, материалоприемников различных фракций 13, 14, 15.

А.Е. Поповым рассмотрен принцип работы представленного комбинированного сепаратора, экспериментально обоснованы его технические и технологические параметры [1]. Показано, что ограничивающим фактором для реального процесса является недопущение уменьшения скорости движения зернового потока из-за возможного образования завалов. С другой стороны, увеличение скорости очищаемого вороха может привести к ухудшению качества очистки. В связи с этим ставится задача выбора формы кривой, образующей криволинейную поверхность, по которой элементы потока будут двигаться с постоянной скоростью.

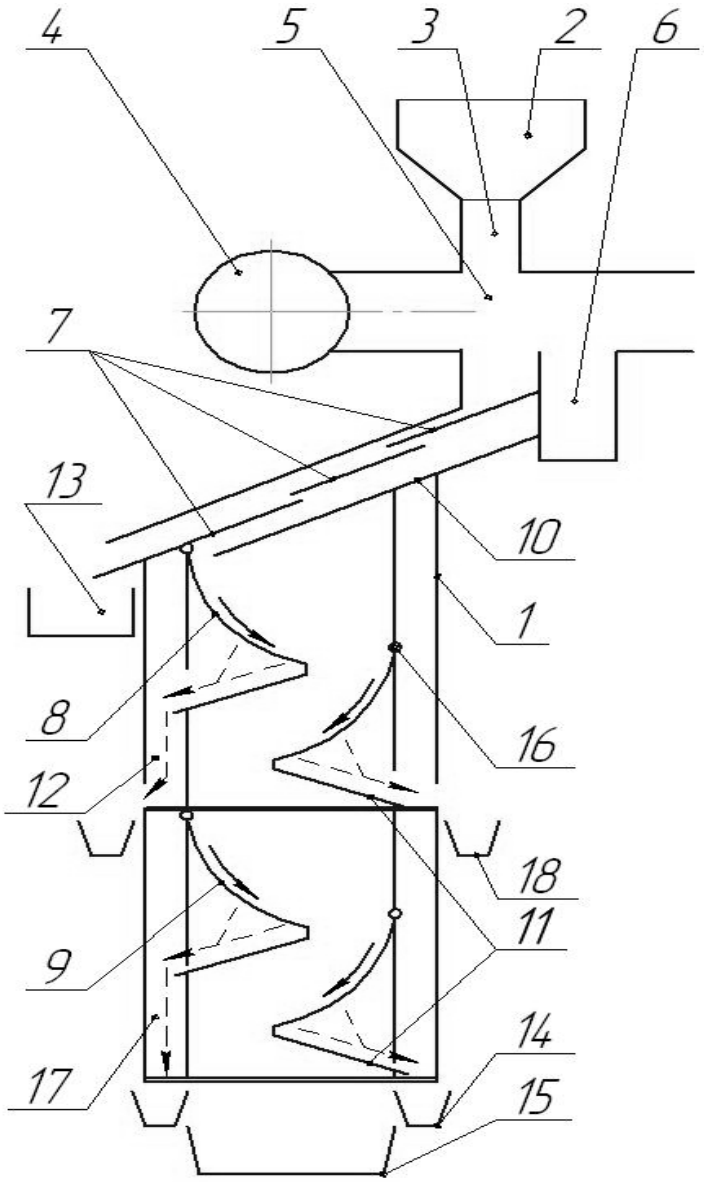


Рис. 1. Принципиальная схема комбинированного сепаратора:
1 – корпус; 2 – бункер; 3 – питающий зернопровод; 4 – вентилятор;
5 – камера воздушной сепарации; 6 – осадочная камера; 7 – рабочие органы
с клиновидными отверстиями; 8, 9 – рабочие органы пруткового типа;
10, 11 – скатные поверхности; 12, 17 – каналы для вывода проходовой фракции;
13, 14, 15, 18 – материалоприемники, 16 – шарнирный механизм

Задача выбора формы поверхности направляющей заключается в следующем: зная координаты начальной и конечной точек, зная начальную скорость, определить вид кривой, чтобы элементы потока двигались по ней с постоянной скоростью. Отметим, что на форму кривой, кроме перечисленных выше начальной и конечной точек и начальной скорости, влияет также коэффициент сепарации μ.

Рассмотрим в плоской системе координат две точки с координатами $A(x_0;y_0)$ и $B(x_k;y_k)$. Нам необходимо определить кривую, по которой частица будет спускаться от точки А к точке В (см. рис. 2).

Так как в процессе сепарации масса потока уменьшается, закон движения элемента массы в направлении касательной, обозначенной на рис. 2 как ось **τ**, имеет вид

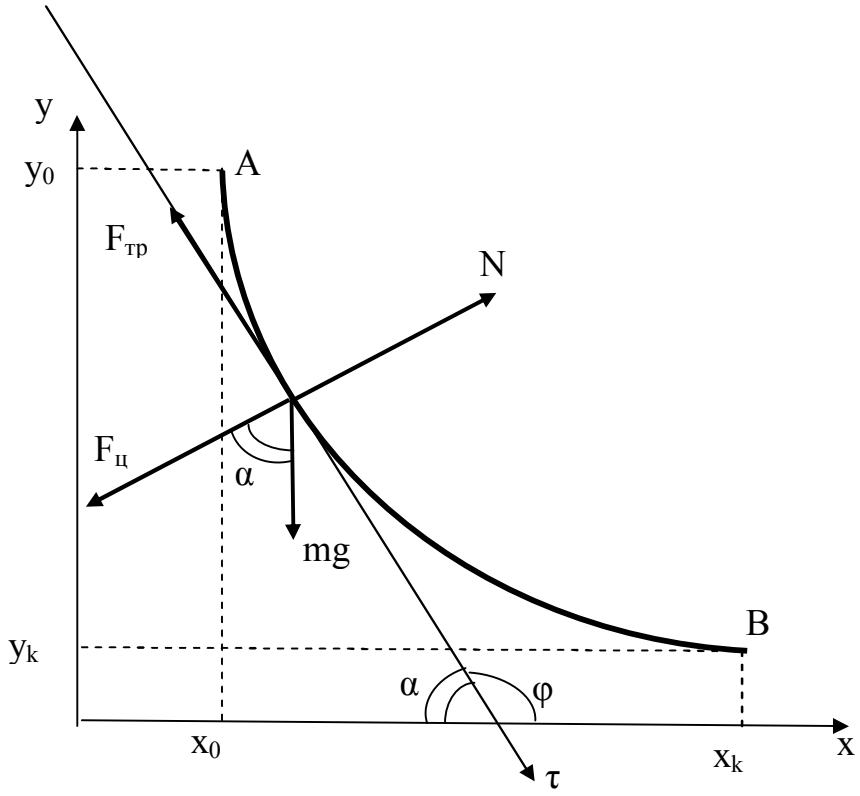


Рис. 2. Схема сил, действующих на элемент массы при движении по кривой

$$\frac{d(mv)}{dt} = \sum_i F_{i\tau}$$

или

$$\frac{d(mv)}{dt} = mg\sin\alpha - F_{тр} \quad , \qquad (1)$$

где m – масса, кг;

v – скорость, м/с.

Сила трения равняется $F_{тр} = kN$,

где k – коэффициент трения;

N – нормальная реакция: $N = F_ц + mg \cdot \cos\alpha$,

где $F_ц$ – центробежная сила, Н;

$$F_ц = \frac{mv^2}{\rho},$$

где ρ – радиус кривизны траектории, м.

Таким образом,

$$N = \frac{mv^2}{\rho} + mg \cdot \cos\alpha \quad ,$$

и уравнение (1) примет вид

$$\frac{d(mv)}{dt} = mg\sin\alpha - \frac{mkv^2}{\rho} - mk \cdot g\cos\alpha$$

или

$$m\frac{dv}{dt} = mg\sin\alpha - \frac{mkv^2}{\rho} - mk\cdot g\cos\alpha - v\frac{dm}{dt} \quad . \tag{2}$$

Масса элемента вороха при сепарации может быть определена по формуле

$$m = M\cdot e^{-\mu L(x)} \quad ,$$

где μ – коэффициент сепарации, м$^{-1}$;

M – исходная масса, кг;

L(x) – длина пройденной сепарирующей поверхности.

С учетом этого

$$\frac{dm}{dt} = -M\mu e^{-\mu L(x)}\frac{dL}{dt} = -M\mu e^{-\mu L(x)}\frac{dL}{dx}\cdot\frac{dx}{dt} = -m\mu\frac{dL}{dx}\cdot\frac{dx}{dt} \quad .$$

После сокращения на m уравнение (2) представляется в виде:

$$\frac{dv}{dt} = g\sin\alpha - \frac{kv^2}{\rho} - k\cdot g\cos\alpha + v\mu\frac{dL}{dx}\cdot\frac{dx}{dt} \quad . \tag{3}$$

Длина дуги L(x) определяется по известной формуле:

$$\mathrm{L(x)} = \int_{x_0}^{x}\sqrt{1+y_z'^{\,2}}\,dz \, .$$

Производная интеграла по верхнему пределу $\frac{\mathrm{dL}}{\mathrm{dx}} = \sqrt{1+y_x'^{\,2}}$ позволяет переписать уравнение (3) в виде

$$\frac{dv}{dt} = g\sin\alpha - \frac{kv^2}{\rho} - k\cdot g\cos\alpha + v\mu\sqrt{1+y_x'^{\,2}}\cdot\frac{dx}{dt} \, . \tag{4}$$

Отметим, что $\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dx}} = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dt}}\cdot\frac{\mathrm{dt}}{\mathrm{dx}}$ или $\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dx}}\cdot\frac{\mathrm{dx}}{\mathrm{dt}} = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dt}}$, или $y_x'\cdot\frac{\mathrm{dx}}{\mathrm{dt}} = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dt}}$.

Так как $v^2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2$, то, учитывая предыдущее равенство, получаем $v^2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(y_x'\cdot\frac{dx}{dt}\right)^2 = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2\cdot\left(1+y_x'^{\,2}\right)$ или $v = \left(\frac{dx}{dt}\right)\cdot\sqrt{1+y_x'^{\,2}}$.

С учетом последних соотношений уравнение (4) принимает вид

$$\frac{dv}{dt} = g\sin\alpha - \frac{kv^2}{\rho} - k\cdot g\cos\alpha + v^2\mu \quad . \tag{5}$$

Для достижения постоянной скорости элемента зернового вороха по криволинейной поверхности на всем участке пути должно выполняться равенство $\frac{\mathrm{dv}}{\mathrm{dt}} = 0$, что приводит уравнение (5) к виду

$$g\sin\alpha - \frac{kv^2}{\rho} - k\cdot g\cos\alpha + v^2\mu = 0 \, . \tag{6}$$

Входящие в уравнение (6) sin α , cos α и ρ определяются по следующим соотношениям, в которых, как и далее, производная y_x' обозначается через y'

$$\sin\alpha = \frac{tg\alpha}{\sqrt{1+tg^2\alpha}} \, ,$$

$$\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}},$$

$$\rho = \frac{(1+y'^2)^{3/2}}{y''},$$

а так как $\varphi = 180 - \alpha$, а $\operatorname{tg}\varphi = y'$

$$\sin\ \alpha\ = \frac{-\ y'}{\sqrt{1+\ y'^2}},\ \cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1+y'^2}}\ .$$

Подставляя в уравнение (6) последние соотношения, получаем

$$\frac{-gy'}{\sqrt{1+y'^2}} - \frac{kv^2y''}{(1+y'^2)^{3/2}} - \frac{kg}{\sqrt{1+y'^2}} + v^2\mu = 0.$$

В результате элементарных преобразований окончательно получаем

$$y'' = -\frac{g}{v^2}\left(1+\frac{y'}{k}\right)\left(1+y'^2\right) + \frac{\mu}{k}\left(1+y'^2\right)^{3/2}\ . \qquad (7)$$

Добавляя граничные условия

$$y(x_0) = y_0,\ \ y(x_k) = \ y_k\ , \qquad (8)$$

получаем граничную задачу для квазилинейного дифференциального уравнения второго порядка, решение которого позволит определить вид кривой, образующей поверхность, по которой элемент зернового вороха будет двигаться с постоянной скоростью.

Данная граничная задача (7)–(8) аналитического решения не имеет, и численная ее реализация возможна методом «пристрелки». Для этого в точке x_0 мы фиктивно задаем условие $y'(x_0) = a$, где a < 0, так как график функции убывает.

Численно решается полученная задача Коши и вычисляется значение $y(x_k)$. Вводится понятие «невязки» как разность между заданным значением y_k и полученным значением $y(x_k)$, $nev = y(x_k) - y_k$, далее корректируется значение ý(0)

$a = a + f \cdot nev$,

где f – некоторый коэффициент.

Выполняется этот итерационный процесс до тех пор, пока невязка не станет меньше некоторого заданного значения.

В качестве примера рассмотрим конкретные численные значения. Координаты точки A(0;0,3) и точки B(0,4;0), начальная скорость частицы v = 3,5 м/с.

Численное решение задачи (7)–(8) в этом случае может быть аппроксимировано функцией $f(x) = 35x^4 - 14{,}8\ x^3 + 13{,}1x^2 - 2{,}6x + 0{,}3$, графическое изображение которой представлено на рисунке 3.

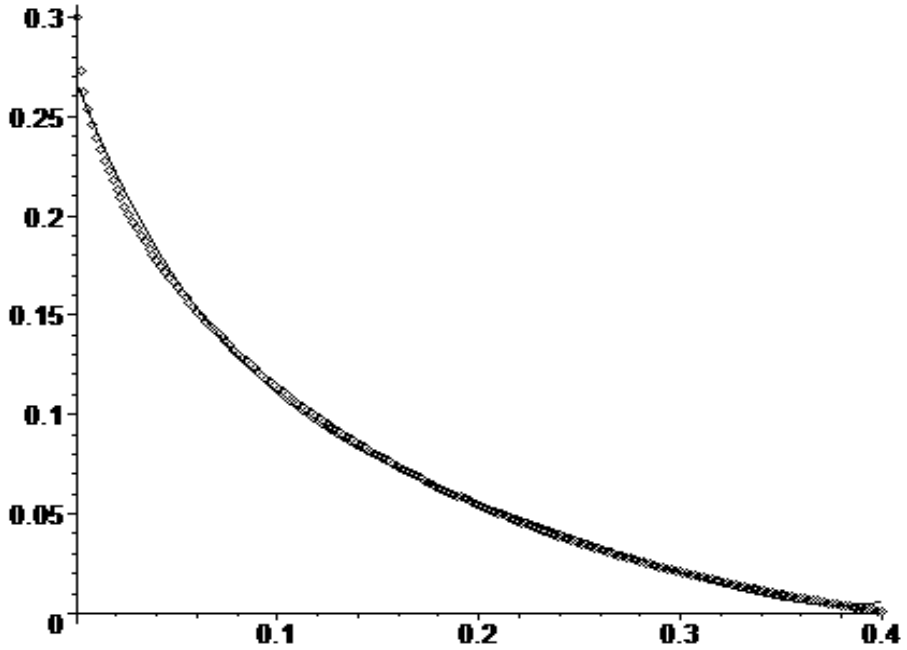


Рис. 3. Вид кривой и аппроксимирующей ее функции: точки соответствуют значениям численного решения

На рисунке 4 показаны два вида кривых, рациональных для различных коэффициентов сепарации.

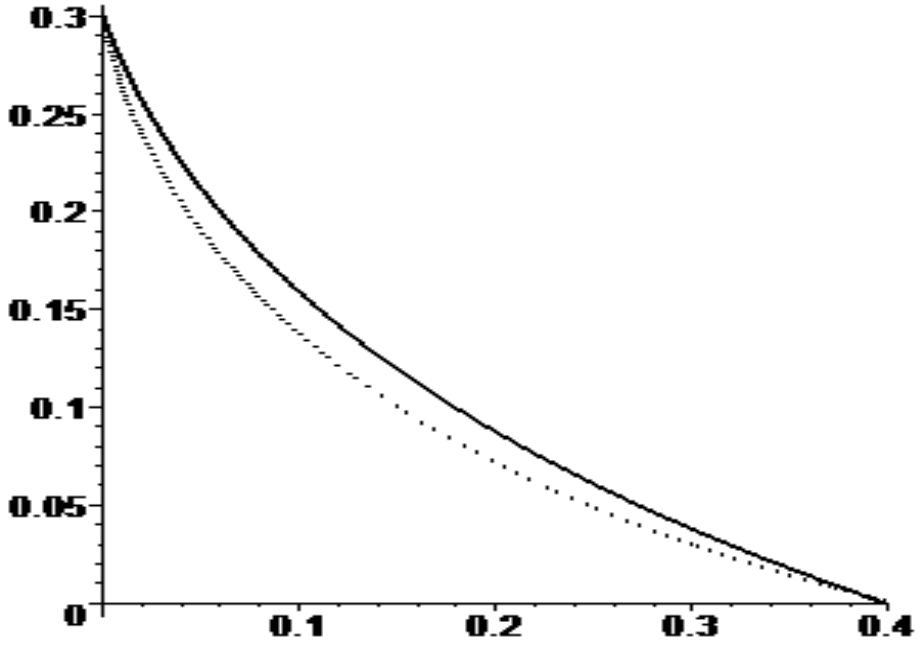


Рис. 4. Формы кривых при различных коэффициентах сепарации: линия – μ = 0; точки – μ = 0,2

Следует также отметить, что при одном и том же коэффициенте сепарации и при тех же начальной и конечной точках форма искомых кривых существенно зависит от начальных скоростей элемента массы (см. рис. 5).

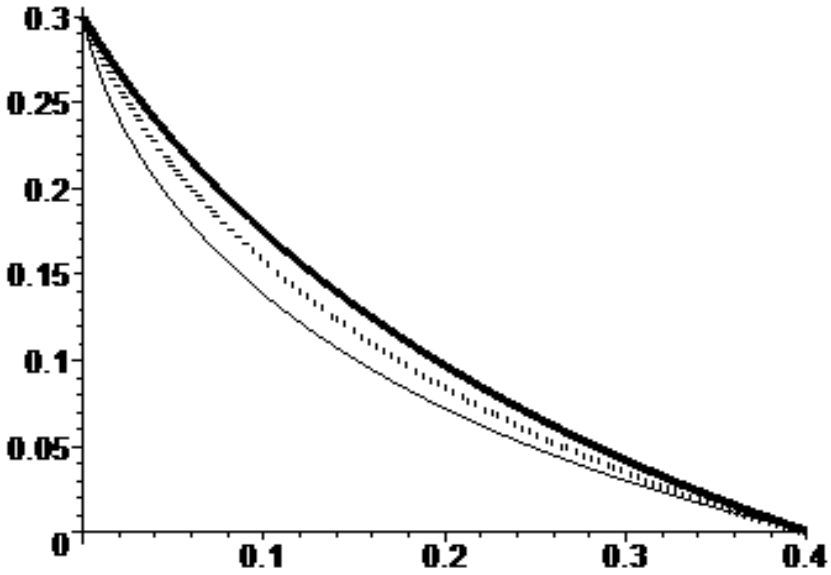


Рис. 5. Формы кривых при различных начальных скоростях:

——————— – 3, 52 м/с;

..... – 4,12 м/с;

——— – 4,87 м/с

Вывод. При выборе криволинейной сепарирующей поверхности следует учитывать все перечисленные выше факторы, а реализация предложенной математической модели позволит при конструировании комбинированного сепаратора выбрать рациональную форму сепарирующей поверхности.

Список литературы

1. Попов А.Е. К вопросу об экспериментальном обосновании технических и технологических параметров комбинированного сепаратора / А.Е. Попов / Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной 100-летию Воронежского гос. аграрного ун-та им. императора Петра I. – Ч. IV. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ. – 2011. – С. 116-121.

2. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. – 331 с.

3. Федоренко В.Ф. Зерноочистка – состояние и перспективы / В.Ф. Федоренко, Е.Л. Ревякин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 203 с.

УДК 637.115:636.2.034

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ НЕПРЕРЫВНОГО ДОЕНИЯ

Евгений Александрович Андрианов, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры безопасности жизнедеятельности
Александр Максимович Андрианов, кандидат технических наук,
доцент кафедры механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции
Алексей Александрович Андрианов, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры безопасности жизнедеятельности

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Дан анализ способов доения, на основании чего предложена конструкция аппарата непрерывного доения, обеспечивающего необходимую стимуляцию молокоотдачи. Предложены аналитические зависимости для определения интенсивности молоковыведения и давления при одностороннем сжатии соска. Сравнительная оценка работы аппаратов показала, что интенсивность истечения жидкости для экспериментального доильного аппарата в среднем в 1,26-1,33 раза выше по сравнению с серийно выпускаемым доильным аппаратом АДУ-1 в двухтактном исполнении, что хорошо согласуется с зависимостью для истечения жидкости через насадок.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: способ доения, стимуляция молокоотдачи, оператор, доильный аппарат непрерывного доения, теленок, рефлекс молокоотдачи.

The analysis of milking methods is given. The design of the continuous milking apparatus providing proper milk flow stimulation is presented. Analytical dependences to define the intensity of milk flow extraction and pressure at unilateral nipple compression are offered. The comparative evaluation of the apparatuses operation demonstrated the intensity of liquid flow for the experimental milking apparatus to be 1.26-1.33 times higher compared to the serially produced two-stroke milking apparatus ADU-1 which perfectly correlates with the dependence for liquid flow through short branch pipe.
KEY WORDS: milking method, stimulation of milk flow rate, operator, apparatus for continuous milking, calf, milk flow reflex.

Наиболее ответственную функцию в любой доильной установке выполняет доильный аппарат, доильные стаканы которого непосредственно воздействуют на соски и вымя коровы, и от того, каким будет это воздействие, зависит не только продуктивность, но и здоровье животных.

Вопросам изучения машинного доения коров посвящено значительное количество работ как в нашей стране, так и за рубежом. В настоящее время стоит задача создания безопасного и высокопроизводительного доильного аппарата, обеспечивающего наилучшие условия для извлечения молока из вымени коровы [1].

При разработке новых доильных аппаратов большое внимание уделяют факторам, оказывающим существенное влияние на нервную систему дойной коровы, причем положительные из них необходимо усилить, а отрицательные свести к минимуму или вообще ликвидировать.

Из положительных факторов особенно необходимы те, которые обеспечивают полноценный рефлекс молокоотдачи и его поддержание в процессе доения.

С точки зрения совершенствования доильных аппаратов представляет интерес изучение процесса сосания вымени коровы теленком и ручного доения [3].

Многие исследователи считают сосание вымени теленком самым эффективным способом извлечения молока, так как он не причиняет дойной корове никакого вреда. Другие же отмечают низкую интенсивность извлечения молока при этом способе доения. Сосательный аппарат теленка полностью приспособлен к выведению молока из вымени и

обеспечивает те положительные воздействия на нервную систему дойной коровы, которые вызывают полноценный рефлекс молокоотдачи и не причиняют ей никакого вреда. Исходя из этого очевидно, что сосательный аппарат теленка наиболее эффективен.

Согласно исследованиям Л.П. Карташова [2] основным фактором, обеспечивающим выделение молока в фазе «сосание», является отрицательное давление. Положительное давление оказывает защитное действие, а также, отчасти, действие, возбуждающее рефлекс молокоотдачи.

Принципиально иным способом извлечения молока из вымени коровы является ручное доение. При ручном доении выделение молока состоит из двух фаз: выжимания и отдыха.

В фазе выжимания молоко выдавливается из сосков вымени руками. Это требует специальных движений рук, которые изменяются в зависимости от типа нервной деятельности коровы, ее продуктивности, строения вымени. Причем в любом случае необходимы значительные затраты мускульной энергии человека.

В фазе отдыха молоковыведение прекращается, а на соски вымени действует атмосферное давление. При этом скорость заполнения цистерны молоком зависит от внутривыменного давления, массы молока в вымени, а также гидравлических сопротивлений в протоках и каналах сосков.

Исследованиями установлено, что качество доильных раздражений при ручном доении очень высокое, но, несмотря на это, интенсивность извлечения молока остается низкой (0,7-1 кг/мин). Длительность рефлекса молокоотдачи составляет 4-6 мин. С учетом этого доение имеет существенные недостатки, так как высокопродуктивные коровы за это время не смогут быть выдоены. В то же время при полностью возбужденном рефлексе молокоотдачи скорость заполнения цистерны соска молоком очень высокая – сосок заполняется молоком практически мгновенно [4].

При сосании теленком и при ручном доении стимулирующие рефлекс молокоотдачи факторы проявляются именно в рабочем такте – такте сосания (выжимания). В то же время при машинном доении стимулирующие молокоотдачу факторы проявляются, как правило, в такте разгрузки (сжатия).

Отсюда следует очень важный вывод – для повышения стимуляции молокоотдачи при машинном доении желательно совместить во времени такты сосания и сжатия.

Однако есть и одно общее, присущее всем рассмотренным способам, свойство, которое заключается в том, что молоковыведение осуществляют циклически, только в течение одного такта: сосании при машинном доении и сосании теленком и выжимании – при ручном доении.

В процессе доения такты непрерывно чередуются, а общее время на доение коровы складывается из них. Следовательно, наличие тактов, в течение которых истечение молока прекращается, снижает интенсивность извлечения молока, что приводит к увеличению времени доения. С этих позиций утверждение, что сосание теленком является самым эффективным способом молоковыведения, является спорным.

В работе [5] отмечается, что при совершенствовании доильных аппаратов на базе двухкамерного доильного стакана, работающего в тактах сосания и сжатия, необходимо сократить абсолютную длительность такта сосания и вместо такта сжатия использовать переходные процессы от сосания к сжатию, и наоборот. Этого можно добиться увеличением числа пульсаций или превышением давления в межстенной камере над давлением под соском. Тогда сосковая трубка будет находиться в полусжатом состоянии, т.е. в положении между тактами сосания и сжатия. При этом сосок частично сжимается, но сжатие не препятствует открыванию сфинктера соска, и истечение молока будет происходить непрерывно.

В настоящее время такие доильные аппараты известны. К ним относятся беспульсаторные доильные аппараты с ручной и автоматической регулировкой давления в межстенных камерах доильных стаканов, доильный аппарат с мембранным пульсатором, у которого управляющая камера одновременно является и рабочей [3].

Эти аппараты имеют двухкамерные доильные стаканы и работают с полусжатой сосковой трубкой. Частота пульсаций для аппаратов непрерывного отсоса составляет 160-180 мин$^{-1}$, что вызывает значительное увеличение расхода воздуха на привод [3].

Анализ работы этих аппаратов показывает, что при частичном сжатии сосковой трубки массаж сосков не обеспечивается и, как результат, стимулирующие молокоотдачу факторы проявляются слабо.

Автор работы [2] констатирует, что для обеспечения эффективности доения аппаратом необходимо оставить непрерывное отсасывание, но в то же время обеспечить стимулирующие молокоотдачу факторы.

Качество работы современных доильных аппаратов определяется в основном двумя критериями: интенсивностью стимулирующих молокоотдачу факторов и безопасностью доения [3].

В общем случае эффективность работы любого доильного аппарата можно оценить общим показателем, который определится как

$$K = K_m \cdot K_n \,, \tag{1}$$

где K_m – показатель молокоотдачи, учитывающий скорость извлечения молока;

K_n – показатель полноты выдаивания, учитывающий количество молока, оставшегося в вымени после машинного доения.

Показатель молокоотдачи K_m определяется по формуле

$$K = 1 - \frac{\left(Q_{\max} - Q_{cp}\right)}{Q_{\max}} \,, \tag{2}$$

где $Q_{\max}$ – максимальная интенсивность истечения молока при доении аппаратом. Определяется согласно показаниям потокомера, кг/мин;

Q_{cp} – средняя интенсивность истечения молока при доении аппаратом, кг/мин. Определяется по формуле

$$Q_{cp} = \frac{W}{t} \,, \tag{3}$$

где W – количество молока, полученное от коровы при доении аппаратом, кг;

t – время доения коровы аппаратом, мин.

Показатель полноты выдаивания K_n определяется согласно зависимости

$$K_n = 1 - \frac{N}{\left(N + W\right)} \,, \tag{4}$$

где N – количество молока, полученное при додаивании, кг.

Подставив выражения (2) и (4) в формулу (1), определим эффективность доильного аппарата

$$K = \left[1 - \frac{\left(Q_{\max} - Q_{cp}\right)}{Q_{\max}}\right] \cdot \left[1 - \frac{N}{\left(N + W\right)}\right] \cdot \quad (5)$$

Зависимость (5) показывает, что при совершенствовании доильного аппарата необходимо усиливать факторы, обеспечивающие повышение средней скорости доения, которая зависит от относительной длительности тактов рабочего и разгрузки и от стимулирующих молокоотдачу факторов.

На кафедре механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции ВГАУ разработан доильный аппарат непрерывного отсоса, обеспечивающий стимуляцию молокоотдачи.

Основной отличительной особенностью этого доильного аппарата является новое конструктивное исполнение доильного стакана, в котором межстенная камера разделена на две равные части, а гильза имеет дополнительный воздушный патрубок.

Схема доильного аппарата представлена на рисунке 1.

Доильный аппарат содержит пульсатор попарного доения, имеющий камеры переменного давления, коллектор 1 с молочной камерой 2 и распределительными камерами – основной 3 и дополнительной 4, доильные стаканы 5.

Каждый доильный стакан содержит гильзу 6 с утолщением 7 в нижней ее части и продольными выступами 9, в которых выполнены пазы 10, воздушные трубки 8, сосковая трубка 11 с ребрами 12 и смотровой конус 13.

Сосковая трубка 11 имеет переменную, увеличивающуюся от присоска к смотровому конусу толщину стенки. Своими ребрами 12 она установлена в пазах 10 гильзы стакана. В верхней части сосковой трубки с одной стороны выполнен изогнутый в продольном направлении участок 14, толщина стенки которого меньше остальной части сосковой трубки.

Межстенная камера доильного стакана 5 ребрами 12 сосковой трубки разделена на две части 15 и 16, которые шлангами 17 и 18 сообщены с основной 3 и дополнительной 4 распределительными камерами коллектора, которые, в свою очередь, сообщены с молочными камерами пульсатора попарного доения.

Молочная камера 2 коллектора 1 сообщена с подсосковыми камерами 19 доильных стаканов 5 и с молокопроводом или доильным ведром. Для улучшения транспортировки молока молочная камера 2 снабжена клапаном 20.

Доильный аппарат работает следующим образом. При открытой камере пульсатора разряжение распространяется в камеру 4 коллектора 1 и далее по шлангу 17 в часть 16 межстенной камеры доильного стакана 5.

В подсосковой камере 19 постоянно действует разряжение. За счет такого сочетания сосковая трубка со стороны части 16 межстенной камеры будет в выпрямленном состоянии.

В это же время атмосферное давление из рабочей камеры пульсатора распространяется в распределительную камеру 3 коллектора 1 и далее по шлангу 19 в часть 15 межстенной камеры доильного стакана 5. Под действием разряжения в подсосковой камере левая часть сосковой трубки 11 постепенно сверху вниз сжимается, так как резина трубки имеет увеличивающуюся толщину к нижней части доильного стакана.

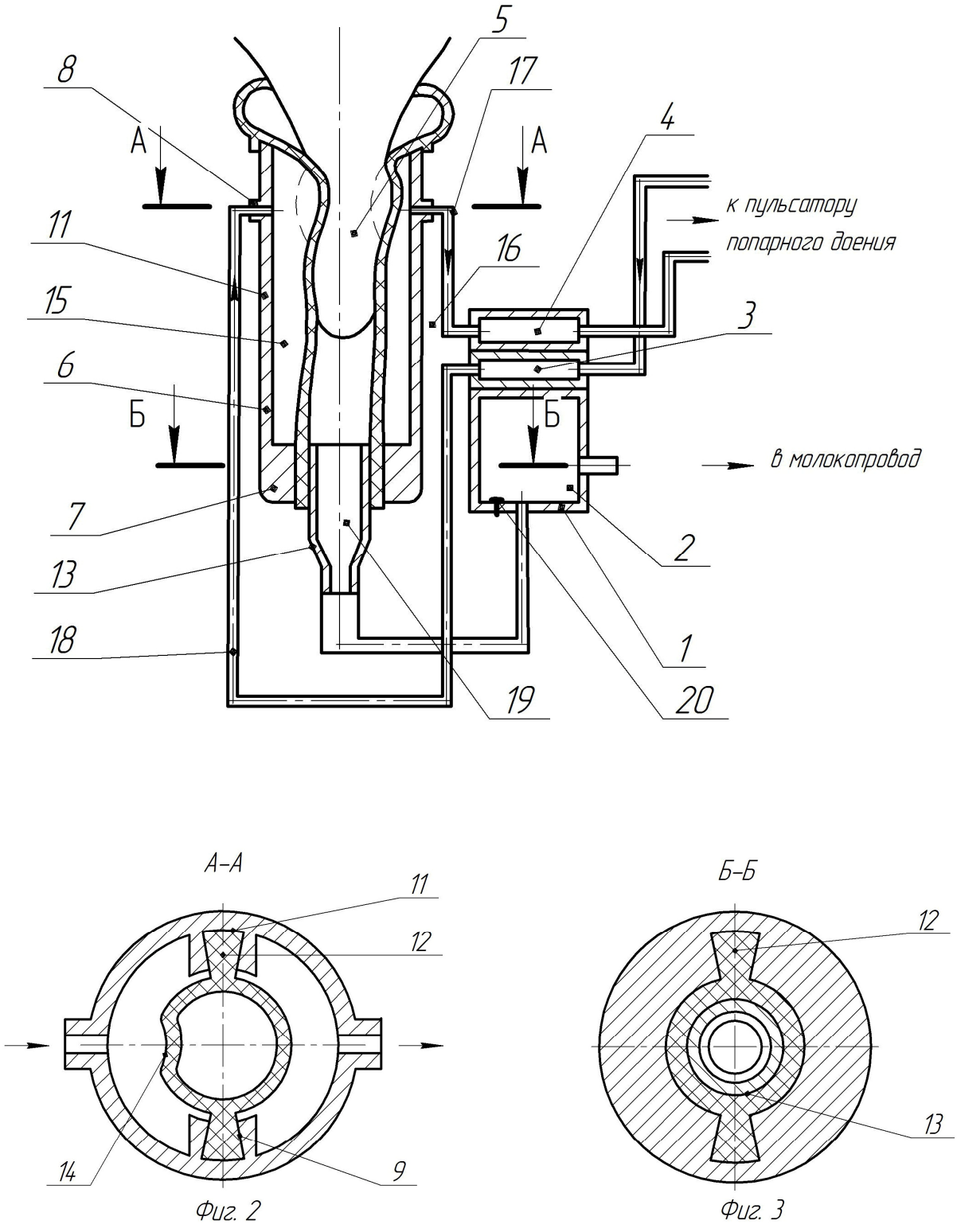


Рис. 1. Схема доильного аппарата

При сжатии сосковой трубки происходит выжимание молока с одной стороны сосковой трубки и одновременное его отсасывание. В это время на сосок одновременно действует положительное давление, обеспечивающее сжатие соска в направлении от основания к его кончику, и отрицательное давление, обусловленное разряжением под соском, то есть в какой-то степени копируется акт сосания теленком [3].

При одностороннем сжатии соска сосковой трубкой со стороны участка 14 копируется положение языка теленка в такте сосания, что является дополнительным стимулирующим молокоотдачу фактором.

После переключения клапанов пульсатора процесс молоковыведения повторяется, только сжатие сосковой трубкой соска сверху осуществляется за счет действия атмосферного давления со стороны части 16 межстенной камеры доильного стакана 5.

За счет попеременного сжатия соска то с одной, то с другой стороны доильные стаканы несколько раскачиваются в горизонтальной и вертикальной плоскости, что также является дополнительным, стимулирующим рефлекс молокоотдачи фактором.

Молоко при работе доильного аппарата непрерывно отсасывается, причем при одностороннем сжатии сосковой трубки. Поскольку левая и правая части сосковой трубки при изменении давления в межстенных камерах не являются жесткими стенками, то при сжатии одной стенки противоположная стенка несколько прогибается, и сфинктер соска при этом остается открытым. Непрерывное отсасывание с одновременным односторонним сжатием сосков позволяет увеличить интенсивность молоковыведения при одновременном стимулировании молокоотдачи.

Истечение молока через сосок при непрерывном отсасывании принять установившимся.

Тогда для определения интенсивности молоковыведения используем уравнение неразрывности потока, согласно которому

$$Q = V \cdot \omega, \tag{6}$$

где Q – расход жидкости, м^3/с;

V – скорость движения жидкости, м/с;

ω – площадь живого сечения.

Учитывая, что диаметр открытого просвета выводного канала соска при молокоотдаче в среднем равен $2{,}77 \cdot 10^{-3}$ м, а длина – $8{,}5 \cdot 10^{-3}$ м, можно принять, что истечение жидкости происходит как через отверстие в толстой стенке (насадок).

Модель истечения жидкости через насадок представлена на рисунке 2.

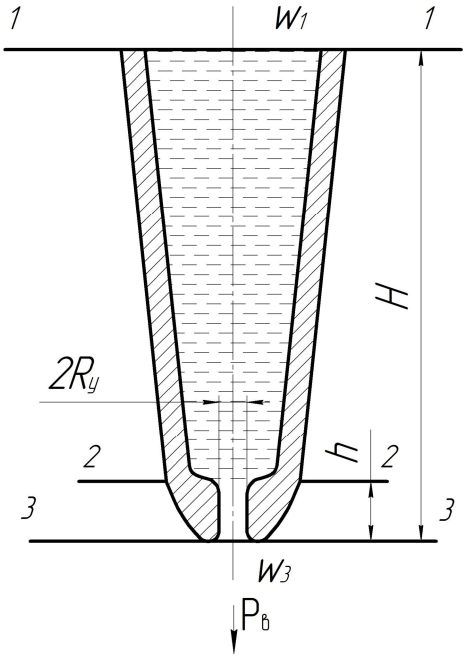


Рис. 2. Схема истечения молока через сосок вымени

Для определения скорости истечения жидкости составим уравнение Бернулли относительно плоскости 1-1 и 3-3.

$$H + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = \frac{P_3}{\rho g} + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} + h_w, \quad (7)$$

где H – длина соска, м;

P_1 и P_3 – абсолютное давление в сечении 1-1 и 3-3, кПа;

ρ – плотность жидкости, кг/м^3;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

α_1 и α_3 – коэффициент неравномерности распределения скоростей в сечениях 1-1 и 3-3;

V_1 и V_3 – скорость движения жидкости в сечениях 1-1 и 3-3, м/с;

h_w – потери напора при истечении жидкости, м.

Так как в рассматриваемом случае из-за незначительной длины насадка потери на трение по длине будут ничтожно малы, их можно не учитывать и определить потери напора только на местные сопротивления насадка. Тогда получим

$$h_w = h_{w_{2-3}} = \varepsilon \cdot \frac{V_3^2}{2g}, \quad (8)$$

где $h_{w_{2-3}}$ – потери напора на местные сопротивления, м;

ε – коэффициент местного сопротивления насадка.

Приняв α_1 и α_3 и подставив значение (8) в правую часть уравнения (7), получим

$$H + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = \frac{P_3}{\rho g} + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} + \varepsilon \cdot \frac{V_3^2}{2g}. \quad (9)$$

Согласно рисунку 2 абсолютное давление в сечениях 1-1 и 3-3 составит

$$P_1 = P_{atm} + P_ц, \quad (10)$$

$$P_3 = P_{atm} - P_b, \quad (11)$$

где P_b – вакуумметрическое давление, кПа;

$P_ц$ – цистернальное давление, $P_ц$ = 0-2,5 кПа;

$P_{атм}$ – атмосферное давление, $P_{атм}$ = 98,1 кПа.

Подставив значения (10) и (11) в уравнение (9), получим

$$H + \frac{P_{atm} + P_u}{\rho g} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} = \frac{P_{atm} - P_b}{\rho g} + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} + \varepsilon \cdot \frac{V_3^2}{2g} \cdot \quad (12)$$

Из условия неразрывности потока для сечений 1-1 и 3-3 следует

$$Q = V_1 \cdot \omega_1 = V_3 \cdot \omega_3, \quad (13)$$

где ω_1 и ω_3 – площади сечений 1-1 и 3-3, откуда

$$V_1 = V_3 \cdot \frac{\omega_3^2}{\omega_1^2} \cdot \quad (14)$$

Подставив значение V_1 в зависимость (12) и выполнив преобразования, найдем, что

$$H + \frac{P_b + P_ц}{\rho \cdot g} = \frac{V_3^2}{2g}\left(1 + \varepsilon - \frac{w_3^2}{w_1^2}\right), \quad (15)$$

откуда скорость истечения жидкости через насадок составит

$$V = V_1 = \sqrt{\frac{H + \frac{P_b + P_ц}{\rho \cdot g}}{\frac{2g}{1 + \varepsilon - \frac{w_3^2}{w_1^2}}}} \quad . \quad (16)$$

Уравнение (16) перепишем в виде

$$V = f\sqrt{\frac{H + \frac{P_b + P_ц}{\rho \cdot g}}{2g}} \quad , \quad (17)$$

где f – коэффициент скорости для насадка определится согласно зависимости

$$f = \frac{1}{\sqrt{1 + \varepsilon - \frac{w_3^2}{w_1^2}}} \quad . \quad (18)$$

Расход жидкости через насадок определим из условия неразрывности

$$Q = f \cdot w_3^2 \cdot \sqrt{\frac{H + \frac{P_b + P_ц}{\rho \cdot g}}{2g}} \quad . \quad (19)$$

Проведя оценку величин, входящих в уравнение (19), упростим формулу

$$Q = 1.4 \cdot f \cdot \pi \cdot R^2 \sqrt{\frac{P_b + P_ц}{\rho}} \ , \qquad (20)$$

где R – радиус открытого просвета выводного канала соска, м.

Результаты исследований, изложенные в работе, показывают, что число Рейнольдса при истечении молока в среднем составляет 1895-5315. Следовательно, для учета всех факторов, влиявших на интенсивность истечения, можно воспользоваться зависимостями для ламинарного режима движения жидкости.

Исследованиями установлено, что сечение выводного канала соска в процессе его открытия нельзя рассматривать как круг, поэтому автором введен условный радиус R_y .

Как показали опыты, R_y зависит от пяти физиологических и одной механической переменной

$$R_y = \varepsilon\left[h_0, R_1, P_c, P_ц, P_b, E\right], \qquad (21)$$

где h_0 – толщина стенки тела, изменяется в интервале 0,1-0,9 $\cdot 10^{-3}$ м;

R_1 – внутренний радиус в текущем напряженном состоянии, R = 1,2-2,5 $\cdot 10^{-3}$ м;

E – модуль упругости, 200-1000 кН/м^2;

P_c – тонус сфинктера соска, P_c = 0-50 кПа.

В результате исследований установлено, что значение R_y колеблется в интервале 1,25-2,25 мм.

Таким образом, зная величину R_y, интенсивность истечения можно определить согласно зависимости (18).

Для определения давления соскового чулка на сосок можно воспользоваться методом, при котором сосковый чулок рассматривается как прямоугольная мембрана переменного сечения на упругом основании [2].

Без учета влияния на величину давления заделки ребер соскового чулка в пазах гильзы, а также с учетом того, что сжатие соска осуществляется только с одной стороны, искомое давление определится по формуле

$$P_g = \frac{12 \cdot \delta \cdot E \cdot \arctan\frac{2 \cdot Y}{a} \cdot \left(\sqrt{2 \cdot \left(\frac{Y}{a}\right)^2 + \frac{1}{2}} - 1\right)}{\alpha\left(1-\mu\right) \cdot \left(8\sqrt{\left(\frac{Y}{a}\right)^2 + \frac{1}{2}} - 1\right)} \ , \qquad (22)$$

где δ – толщина соскового чулка, м;

E – модуль упругости резины, Н/м^2;

Y – прогиб резины, м;

a – размер мембраны, м;

μ – коэффициент поперечной деформации.

Из анализа уравнения (22) следует, что величина давления соскового чулка на сосок будет зависеть от прогиба мембраны, который, в свою очередь, зависит от разряжения

под соском. Следовательно, изменяя рабочее разряжение, можно изменять и усиливать воздействия на соски.

С целью установления интенсивности истечения жидкости при работе экспериментального доильного аппарата с совмещенными тактами сосания и сжатия в лаборатории гидравлики и гидравлических машин ВГАУ были проведены опыты.

В качестве доильной установки использовали агрегат для индивидуального доения коров АИД-1, оборудованный двухтактным доильным аппаратом АДУ-1.

Опыты проводили на искусственном вымени. Доильные стаканы с разделенной на две части межстенной камерой были изготовлены в условиях кафедры. В качестве коллектора применен коллектор аппарата АДУ-1, в котором смонтировали дополнительную воздушную распределительную камеру. Пульсатор использовали от доильного аппарата попарного доения «Импульс», в котором соотношение тактов равно: сосание – 50%, сжатие – 50%.

Для сравнительной оценки проводили опыты по установлению интенсивности истечения жидкости при работе двухтактного доильного аппарата АДУ-1. Изменяли рабочее разряжение в магистрали в интервале 30-50 кПа, а частоту пульсации – 40-80 пульсаций в минуту.

Сравнительная оценка работы аппаратов показала, что интенсивность истечения жидкости для экспериментального доильного аппарата с односторонним сжатием сосков в среднем в 1,26-1,33 раза выше по сравнению с серийно выпускаемым доильным аппаратом АДУ-I в двухтактном исполнении, что хорошо согласуется с зависимостью (22) для истечения жидкости через насадок.

Список литературы

1. Теория и конструкция адаптивного оборудования для новотельных коров с телятами / А.И. Скляров, В.Ф. Ужик, А.А. Корненко, С.Н. Аленник, И.А. Бунин, О.В. Ужик. – М.: Тип. Россельхозакадемии, 2005. – 206 с.
2. Карташов Л.П. Машинное доение коров / Л.П. Карташов. – М.: Колос, 1982. – 301 с.
3. Королев В.Ф. Доильные машины / В.Ф. Королев. – М.: Машиностроение, 1969. – С. 217-233.
4. Краснов И.Н. Доильные аппараты / И.Н. Краснов. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского гос. ун-та, 1974. – С. 175.
5. А.с. № 1165316 СССР, МКИ[3] А01 5 /04. Устройство для доения коровы / А.М. Андрианов, В.И. Рычков. – № 3578123/30; заявл. 08.04.1983; опубл. 07.07.1985, Бюл. № 25. – 4 с.

УДК 631.372:629.4.027.412

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПРИЦЕП ПРИ РАБОТЕ С ТЯГОВО-ДОГРУЗОЧНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Николай Филиппович Скурятин, доктор технических наук,
профессор кафедры «Технический сервис в АПК»
Андрей Владимирович Бондарев, кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедрой «Технический сервис в АПК»
Евгений Владимирович Соловьев, аспирант кафедры «Технический сервис в АПК»
Виктор Николаевич Амосов, старший преподаватель кафедры «Технический сервис в АПК»

Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина

Предложена конструктивно-технологическая схема тягово-догрузочного устройства к тракторному транспортному агрегату, позволяющая передать часть веса прицепа на прицепное устройство трактора. Определено оптимальное соотношение переднего и заднего концов балки, обеспечивающее максимальную догрузку трактора.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: трактор, прицеп, опора, догрузка, вес, балка, гидроцилиндр.

Constructive-technological scheme of trailer loading device for the tractor unit which allows transferring some of the trailer weight on the hitch of the tractor has been offered. The optimal ratio of front and rear ends of the axles which provides the maximum loading of the tractor has been determined.
KEY WORDS: tractor, trailer, suspension, hitch, weight, axle, hydraulic cylinder.

В практике агрегатирования транспортно-технологических средств известны конструктивные схемы, позволяющие повысить эффективность работы и безопасность движения за счет устранения перегрузки передней оси на спуске и сохранения управляемости трактора на подъеме [1, 2, 3].

В [4] авторами предложена сравнительно простая, но достаточно эффективная конструктивно-технологическая схема тягово-догрузочного устройства к прицепу, позволяющая повысить тягово-сцепные свойства трактора, снизить буксование ведущих колес и увеличить производительность тракторного прицепного агрегата за счет открывающейся возможности повышения его грузоподъемности. При этом выявлена зависимость изменения предельной догрузки трактора и соответственно разгрузки прицепа в функции соотношения переднего и заднего концов балки.

С целью повышения сцепного веса и грузоподъемности агрегата исследовались возможности переноса части веса прицепа на гидрокрюк трактора, построены графики зависимости максимального догружающего усилия от соотношения переднего и заднего концов балки [5].

Разработано, изготовлено и апробировано в работе тягово-догрузочное устройство (ТДУ) к прицепу, позволяющее передать часть его веса на прицепное устройство трактора (гидрокрюк), основными конструктивными элементами которого являются: балка, шарнирно прикрепленная одним концом к кольцу дышла прицепа, а другим – опирающаяся на ось передних колес в средней ее части. Кроме того, балка посредством гидроцилиндра соединена с рамой поворотной тележки. При включении гидроцилиндра осуществляется подъем передней части прицепа, причем реакция силы подъема раскладывается на две составляющие, одна из которых создает догрузку трактора [5].

На данном этапе проведено исследование сил, действующих на гидрокрюк и ось прицепа (рис. 1). Заметим, что гидроцилиндр осуществляет подъем лишь части прицепа без веса колес, их оси и рессор.

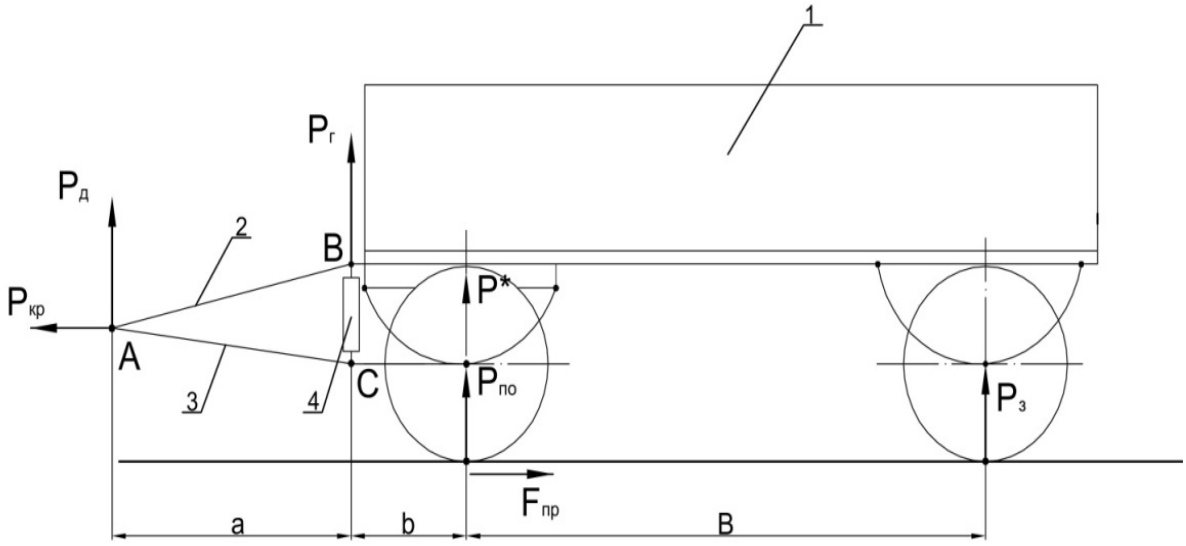


Рис.1. Схема сил, действующих в вертикальной плоскости на прицеп с ТДУ: 1 – прицеп; 2 – дышло прицепа; 3 – балка; 4 – гидроцилиндр

Прежде всего, определим максимальную силу $P_г$, развиваемую гидроцилиндром, при полной разгрузке передних колес. Расчетная схема сил, действующих на прицеп в этом случае, представлена на рисунке 2.

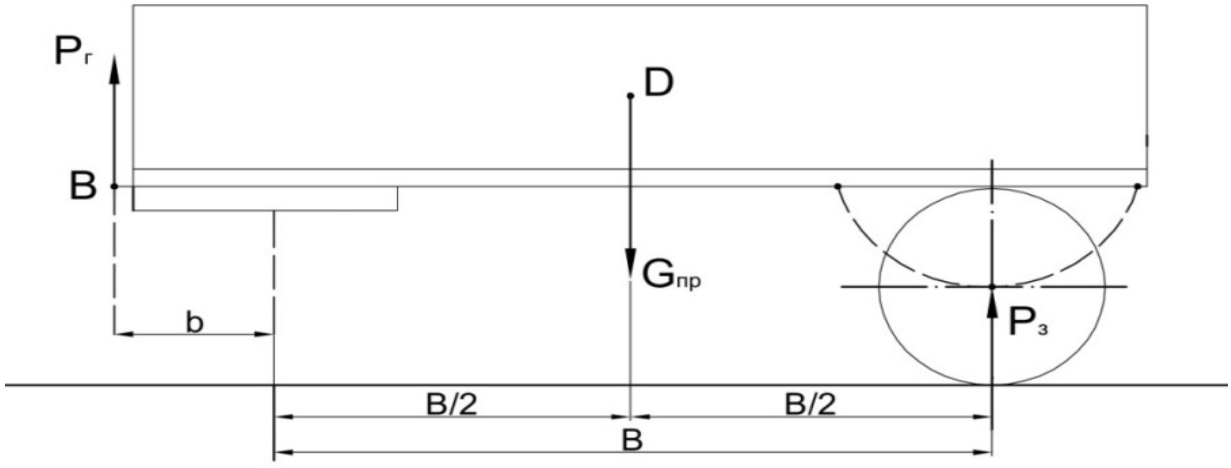


Рис. 2. Схема сил, действующих в вертикальной плоскости на прицеп при полной разгрузке передних колес прицепа

Составим уравнение моментов относительно точки D

$$P_г\left(b + \frac{B}{2}\right) = P_з \cdot \frac{B}{2},$$

где $P_г$ – сила, развиваемая гидроцилиндром;

b – расстояние от точки приложения силы $P_г$ до вертикальной плоскости, проходящей через переднюю ось прицепа;

B – база прицепа;

$P_з$ – реакция опоры задних колес прицепа.

$$P_з = \frac{1}{2} G_{пр},$$

где $G_{пр}$ – вес прицепа.

Тогда

$$P_{\text{г}}\left(b+\frac{B}{2}\right)=\frac{G_{\text{пр}}\cdot B}{4};$$

откуда

$$P_{\text{г}}=\frac{G_{\text{пр}}\cdot B}{2\left(2b+B\right)}. \quad (1)$$

Но так как рессоры, передняя ось и колеса прицепа не поднимаются, то максимальная сила, развиваемая гидроцилиндром, будет равна

$$P_{\text{г}}^{*}=P_{\text{г}}-P_{\text{по}}=\frac{G_{\text{пр}}}{2}\cdot\frac{1}{\frac{2b}{B}+1}-P_{\text{по}}, \quad (2)$$

где $P_{\text{по}}$ – вес рессор, оси и передних колес прицепа.

Реакцию гидрокрюка трактора на кольцо дышла прицепа определим из уравнения моментов (рис. 3) относительно точки С.

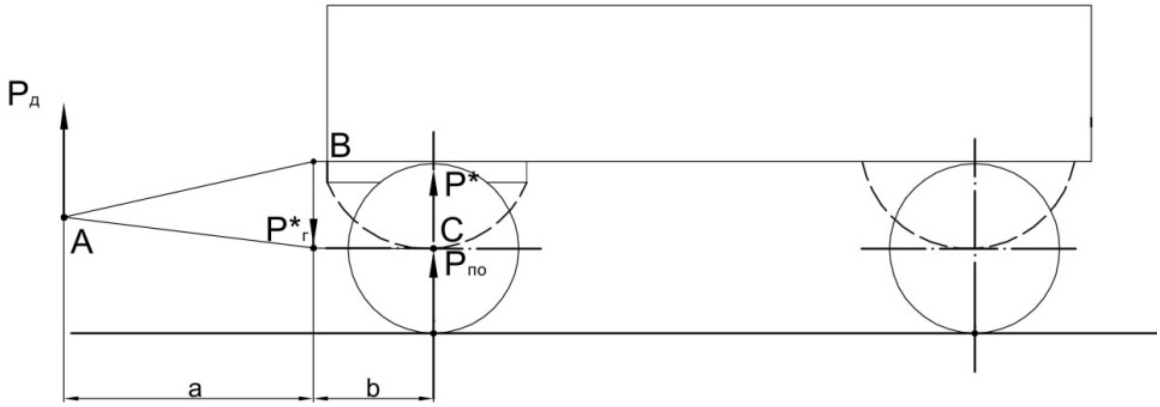


Рис. 3. Схема сил, действующих в вертикальной плоскости на кольцо дышла прицепа

$$P_{\text{д}}\left(a+b\right)=\left(\frac{G_{\text{пр}}}{2}\cdot\frac{1}{\frac{2b}{B}+1}-P_{\text{по}}\right)b,$$

где $P_{\text{д}}$ – сила, догружающая трактор частью веса прицепа.

Откуда

$$P_{\text{д}}=\left(\frac{G_{\text{пр}}}{2}\cdot\frac{1}{\frac{2b}{B}+1}-P_{\text{по}}\right)\frac{b}{a+b},$$

или

$$P_{\text{д}}=\left(\frac{G_{\text{пр}}}{2}\cdot\frac{1}{\frac{2b}{B}+1}-P_{\text{по}}\right)\frac{1}{\frac{a}{b}+1}. \quad (3)$$

Анализ зависимости (3) показывает, что при постоянных значениях длины дышла (a), общего веса прицепа $G_{\text{пр}}$, базы прицепа (B), веса рессор, оси передних колес и самих колес

$P_{по}$, реакция гидрокрюка трактора на кольцо дышла прицепа зависит от длины заднего конца балки (b). Следует заметить, что сомножители в функции (b) изменяются по разным законам, это указывает на возможность существования оптимального значения величины ($b^{оп}$), обеспечивающей максимальную передачу веса прицепа на гидрокрюк трактора.

Исследуем зависимость (3) на экстремум по параметру b:

$$P_д = p(b).$$

$$\frac{dP_д}{db} = 0.$$

$$\frac{0{,}5G_{пр} \cdot B\left(a \cdot B - 2b^2\right)}{\left(a+b\right)^2\left(2b+B\right)^2} - \frac{P_{по} \cdot a}{\left(a+b\right)^2} = 0;$$

$$0{,}5G_{пр} \cdot B\left(a \cdot B - 2b^2\right) - P_{по} \cdot a\left(2b+B\right)^2 = 0;$$

$$0{,}5G_{пр} \cdot a \cdot B^2 - 0{,}5G_{пр} \cdot B \cdot 2b^2 - P_{по} \cdot a\left(4b^2 + 4b \cdot B + B^2\right) = 0;$$

$$b^2\left(-G_{пр} \cdot B - 4P_{по} \cdot a\right) - b\left(4B \cdot P_{по} \cdot a\right) + \left(0{,}5G_{пр} \cdot a \cdot B^2 - P_{по} \cdot a \cdot B^2\right) = 0;$$

Получим квадратичное уравнение по параметру b, его корни равны

$$b_{1,2} = \frac{2B \cdot P_{по} \cdot a \pm B\sqrt{G_{пр} \cdot a\left(0{,}5G_{пр} \cdot B + 2P_{по} \cdot a - P_{по} \cdot B\right)}}{-G_{пр} \cdot B - 4P_{по} \cdot a}. \quad (4)$$

Подставив в выражение (4) постоянные величины B, $P_{по}$, b и a для прицепа типа 2ПТС-4-887А, получим: b_1 = - 1,44 м; b_2 = - 1,11 м. Таким образом, оптимальное значение величины ($b^{оп}$), обеспечивающее максимальную передачу веса прицепа на гидрокрюк трактора, будет равно 1,11 м.

В изготовленном опытном образце тягово-догрузочного устройства, где балка вторым концом опирается на ось передних колес прицепа, расстояние не превышает 0,75 м. Это говорит о том, что второй конец балки следует шарнирно крепить к задней части рамы поворотной тележки, а ее длина должна быть 1,1 м. В этом случае будет обеспечена максимальная догрузка трактора со стороны прицепа, равная 3900 Н при его грузоподъемности 4 т. Изменение догружающей трактор силы $P_д$ со стороны прицепа типа 2ПТС-4-887А в зависимости от значения a/b представлено на графике (рис. 4).

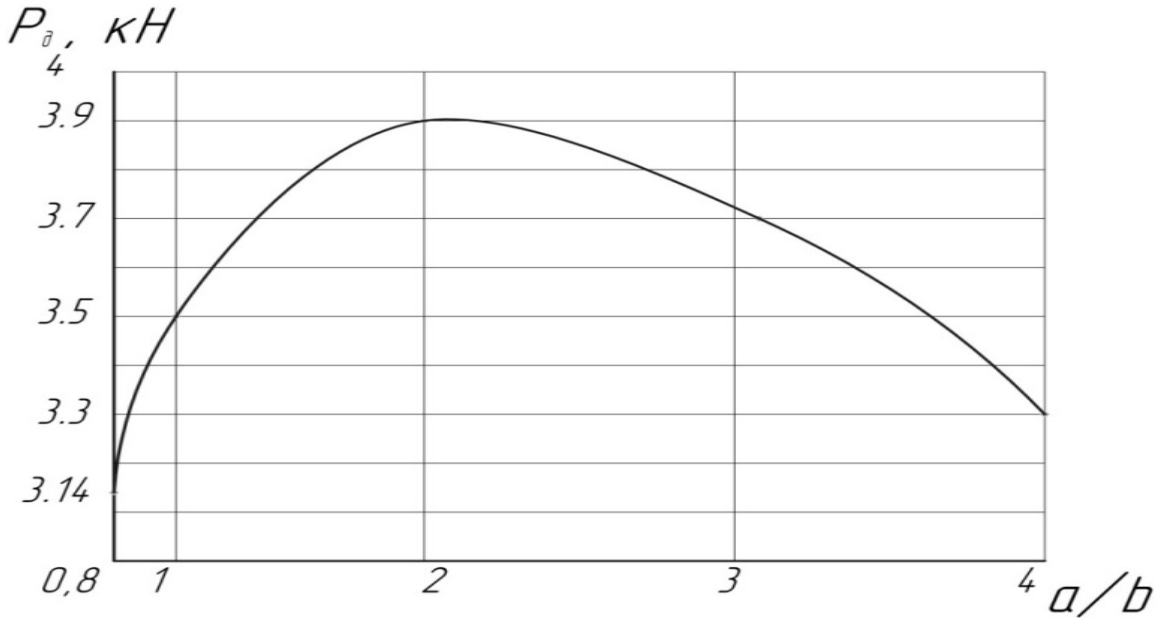


Рис. 4. Изменение максимального значения догружающего усилия ($P_д$) со стороны прицепа на гидрокрюк трактора в зависимости от соотношения переднего и заднего концов балки

Таким образом, определение оптимального соотношения переднего и заднего концов балки позволяет передать часть веса прицепа на прицепное устройство трактора и в конечном итоге обеспечить максимальную догрузку трактора.

Список литературы

1. Пат. 2137652 РФ, МПК[6] B 62 D 53/04. Устройство для повышения проходимости колесных тракторов при работе с прицепами / В.П. Гребнев, В.И. Панин, А.В. Бочаров; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежский гос. аграрный ун-т имени К.Д. Глинки». – № 97120689/28; заявл. 03.12.1997; опубл. 20.09.1999, Бюл. № 5. – 5 с.
2. Пат. № 2190549 РФ, МПК7 B 62 D 53/04. Устройство для повышения проходимости колесных тракторов при работе с двухосными прицепами / В.П. Гребнев, В.И. Панин, С.В. Хвастунов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежский гос. аграрный ун-т имени К.Д. Глинки». – № 2000100630/28; заявл. 10.01.2000; опубл. 10.10.2002, Бюл. № 36. – 6 с.
3. Пат. 2297938 РФ, МПК B 62 D 53/04 (2006.01), B 60 D 1/00 (2006.01), A 01 B 59/04 (2006.01). Сцепное устройство для соединения колесного трактора с прицепом / В.П. Гребнев, В.И. Панин, А.В. Ворохобин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежский гос. аграрный ун-т имени К.Д. Глинки». – № 2005138232/11; заявл. 08.12.2005; опубл. 27.04.2007, Бюл. № 32. – 7 с.
4. Пат. 2361747 РФ, МПК B 60 D 1/00 (2006.01), A 01 B 59/04 (2006.01). Тягово-догрузочное устройство / Н.Ф. Скурятин, Б.С. Зданович, С.В. Мухосранов, А.Н. Скурятин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Белгородская гос. с.-х. акад. им. В.Я. Горина». – № 2008105829/11; заявл. 15.02.2008; опубл. 20.07.2009, Бюл. № 20. – 9 с.
5. Скурятин Н.Ф. Тягово-догрузочное устройство к прицепу / Н.Ф. Скурятин, А.В. Бондарев, Е.В. Соловьев // Сельский механизатор. – 2013. - № 3. – С. 38-39.

УДК 631.312

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ОБОРОТНОГО ПЛУГА

Владимир Васильевич Василенко, доктор технических наук,
профессор кафедры сельскохозяйственных машин
Сергей Владимирович Василенко, кандидат технических наук,
доцент кафедры прикладной механики
Иван Владимирович Рыльков, директор УНТЦ «Агротехнология»

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Приводятся результаты испытаний в производственных условиях на полях учебно-научного технического центра «Агротехнология» ВГАУ новой модели навесного оборотного плуга, обеспечивающей экономию силы тяги за счет отсутствия залипания на увлажненных почвах, лучшее крошение пласта и менее выраженную гребнистость вспаханной поверхности.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вспашка, глубина обработки, производительность, показатели качества.

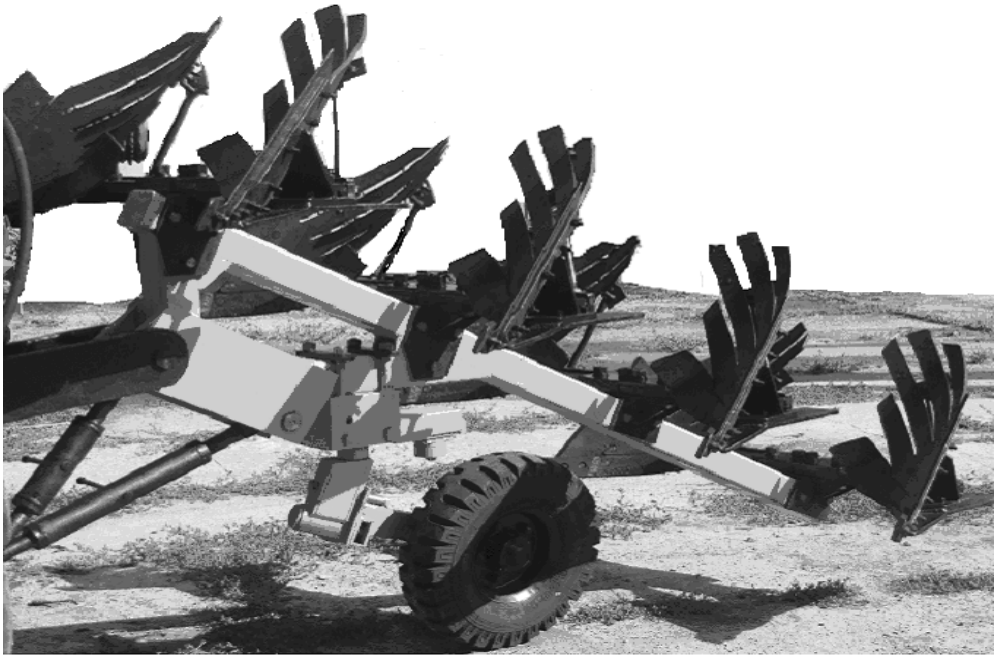
The article gives the overview of results of a new mounted one-way plough model test conducted on the fields of «Agrotekhnologiya» educational-scientific technical centre. New mounted one-way plough model's structural arrangements make it possible to ensure saving of traction force with preservation of full layer turnover due to absence of mouldboard sticking on moist soils, to improve layer crumbling and to obtain less manifested ridgeness of ploughed surface.
KEY WORDS: ploughing, depth of cultivation, productivity, quality indicators.

По прогнозам мировой сельскохозяйственной науки, отвальная вспашка ещё на долгие годы останется превалирующим способом обработки в почвенно-климатических зонах с выпадением осадков более 500 мм в год [1].

На машиностроительном предприятии «Воронежский станкозавод-Холдинг» освоен выпуск новой модели навесного оборотного плуга ПОН-4-35. Эта модель разработана по результатам научных исследований кафедры сельскохозяйственных машин Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Она отличается облегчённой конструкцией, пригодной для навешивания на широко распространённый трактор МТЗ-1221, упрощённым механизмом переворота рамы, полосовыми отвалами из упругой вибрирующей стали. В целях уменьшения габаритов и массы плуга он снабжён углоснимами, которые заменяют предплужники и в определённой степени выполняют их функции.

Одной из особенностей плуга является его способность быть навесным во время вспашки и полунавесным при дальних транспортных переездах. На рисунке плуг ПОН-4-35 изображён в транспортном положении с опорой на самоустанавливающееся колесо для облегчения нагрузки на раму трактора, особенно при езде по пересечённой местности. Во время вспашки это же колесо поворачивается в такую позицию, что превращается в жёсткую, регулируемую по высоте опору, обеспечивающую заданную глубину вспашки. Обычно на полунавесных плугах устанавливают два колеса – рабочее и транспортное, что увеличивает металлоёмкость и стоимость изделия. А наш отечественный плуг весит всего 640 кг, что меньше, чем подъёмная сила у тракторов тягового класса 2.

Осенью 2012 года один из первых экземпляров плуга был испытан на полях учебно-научного технического центра «Агротехнология» ВГАУ. Тяговым средством был трактор Terrion ATM 3180. Пахотные работы с регистрацией технологических и эксплуатационных показателей проводились с 29.09 по 30.10.2012 г. За это календарное время агрегат вспахал площадь 64 гектара. Условия проведения производственных испытаний и полученные результаты приведены в таблицах 1-3.



Плуг ПОН-4-35 в транспортном положении (полунавесной вариант)

Таблица 1. Условия проведения производственных испытаний плуга

Показатели	Значение показателей
Предшествующая культура	Озимая пшеница
Тип почвы и название по механическому составу	Выщелоченный чернозём
Рельеф	Ровный, уклон до 1°
Микрорельеф	Выровненный
Влажность почвы, % в слое 0-10 см в слое 10-20 см в слое 20-30 см	 15-25 20-25 24-26
Твердость почвы, МПа в слое 0-10 см в слое 10-20 см в слое 20-30 см	 0,35 0,86 0,94

Таблица 2. Агротехнические показатели

Показатели	Значение показателей
Скорость движения, км/ч	8,5
Фактическая средняя глубина обработки, см	30
Среднеквадратическое отклонение глубины, см	1,4
Коэффициент вариации, %	4,7
Рабочая ширина захвата: средняя, м отклонение, % среднеквадратическое отклонение, см коэффициент вариации, %	 1,4 3 1,8 1,04
Крошение пласта, % фракции менее 50 мм	86
Заделка растительных и пожнивных остатков, %	98
Глубина заделки растительных и пожнивных остатков, см	11 и более
Гребнистость поверхности пашни, см	5-6
Забивание и залипание рабочих органов	Отсутствует

Таблица 3. Эксплуатационные показатели пахотного агрегата

Показатели	Значение показателей
Тяговое сопротивление, кН	28,5
Потребляемая мощность, кВт	67
Удельные энергозатраты, кВт·ч/га	56
Удельное тяговое сопротивление плуга, кН/м^2	68
Удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	20
Коэффициент использования номинальной эксплуатационной мощности двигателя	0,51
Буксование движителей, %	8
Производительность за 1 ч, га: основного времени сменного времени	 1,19 0,77
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га	26,4
Коэффициент использования сменного времени	0,65
Количество обслуживающего персонала	1

Энергетические показатели работы пахотного агрегата получены расчётным путём на основе тяговой характеристики трактора и измеренного коэффициента буксования движителей.

Визуальная оценка качества проведения операции положительная. Трактор работал легко на передаче 2.4 при глубине пахоты 30 см, а при переходе на более мелкую глубину под зерновые культуры (22-24 см) агрегат мог двигаться на более высокой передаче. Плуг опробован в работе на глубине пахоты до 35 см с нормальным переворотом пласта. Такая глубокая вспашка применяется в растениеводстве при возделывании сахарной свеклы или для изучения технической возможности плуга.

Полосовые отвалы существенно улучшают крошение пластов. Полосы ориентированы по траектории скольжения почвы, но эта траектория дугообразна, а полосы прямые. При скольжении пласта он пересекает полосы в поперечном направлении, а в конце отвала еще и подвергается вибрации от пружинистых концов полос [2]. Всё это приводит к уменьшению глыбистости и гребнистости пашни. С увеличением скорости движения агрегата до 10 км/ч улучшается крошение почвы (табл. 4), а гребнистость исчезает совсем, и это освобождает от необходимости проведения операций по выравниванию вспаханной поверхности. Кроме того, такая конструкция отвалов допускает автоколебания полос, в результате чего на них не залипает почва, как это свойственно отвалам со сплошной поверхностью.

Таблица 4. Зависимость степени крошения почвы от скорости движения плуга

Скорость движения, км/ч	Массовая доля почвенных фракций, %				Средний диаметр, мм
	Свыше 80 мм	20-80 мм	2-20 мм	Менее 2 мм	
6,5	6,7	45,0	33,0	15,3	34,0
7,5	2,5	41,5	40,3	15,7	28,0
8,5	0,0	42,6	38,0	19,4	26,0
9,5	0,0	33,0	46,0	21,0	22,0

Известно, что производительность агрегатов можно увеличивать либо за счёт ширины захвата, либо за счёт скорости. Проведенные испытания пахотного агрегата показали, что лучшее качество работы наблюдается на повышенных скоростях, поэтому предпочтительно увеличивать производительность на пахоте за счёт роста скорости движения и нагружать трактор таким плугом, чтобы он мог развивать рабочую скорость до 10 км/ч и более.

Список литературы

1. Лобачевский Я.П. Современное состояние и тенденции развития почвообрабатывающих машин / Я.П. Лобачевский, Л.М. Колчина. – М., 2005. – 115 с.

2. Пат. 2426290 РФ, МКИ A01 B 15/08 (2006.01). Полосовой отвал плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров, Г.А. Халфин, А.И. Сергиенко; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежский гос. аграрный ун-т им. К.Д. Глинки». – № 2010112577/21; заявл. 31.03.2010; опубл. 20.08.2011, Бюл. № 23. – 5 с.

УДК 621.43.068.4-784.23

СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ПУТЕМ УСТАНОВКИ В ВЫПУСКНОЙ СИСТЕМЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ФИЛЬТРА-НЕЙТРАЛИЗАТОРА, ОЧИЩАЮЩЕГО ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ

Олег Иванович Поливаев, доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой тракторов и автомобилей
Валерий Сергеевич Воищев, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой физики
Артем Викторович Божко, кандидат технических наук, доцент кафедры тракторов и автомобилей

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются возможности снижения вредных выбросов дизельных двигателей путем установки в выпускной системе транспортного средства фильтра-нейтрализатора, очищающего отработавшие газы (ОГ) от токсичных компонентов. Показано, что улавливающая способность одного слоя сетки в фильтрующем элементе из пористого сетчатого материала при очистке ОГ от твердых частиц зависит от диаметра проволоки, пористости и скорости фильтрации.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сажевый фильтр, нейтрализатор, токсичность отработавших газов, дизель.

The authors consider the possibilities of reducing harmful discharges by diesel engines with the help of neutralizing filters to be installed into vehicle exhaust system that would purify exhaust gases (EG) from toxic components. It has been demonstrated that catching capacity of one filling layer in filtering element from spongeous cancellated material at refining EG from particulate matter depends on diameter of wire, sponginess and speed of filtration.
KEY WORDS: particle filter, neutralizer, exhaust gases toxicity, diesel.

Ежегодно в крупных городах России выбрасывается в атмосферу огромное количество загрязняющих веществ. Наиболее вредными из них для окружающей среды и человека являются: оксид углерода (CO), углеводороды (C_nH_m), оксиды азота (NO_x) и твердые частицы сажи. На долю автотранспорта приходится более 80% от общего количества выброса (с учетом выбросов промышленных предприятий, ТЭЦ, котельных и других источников). Существенная доля загрязняющих выбросов с отработавшими газами приходится на автотранспортные средства, оснащенные дизельными двигателями.

Причинами увеличения объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автомобильным транспортом являются: низкий технический уровень эксплуатируемого подвижного состава, не оборудованного устройствами, снижающими выброс вредных веществ в атмосферу, высокая плотность транспортного потока на ряде автодорог города, неразвитость улично-дорожной сети, увеличение городского парка транспортных средств.

Для снижения вредных выбросов двигателей внутреннего сгорания одним из перспективных и экономически целесообразных способов является установка в выпускной системе транспортного средства устройств, очищающих отработавшие газы (ОГ) от токсичных компонентов (нейтрализаторы, фильтры, фильтры-нейтрализаторы и др.).

Многие научно-исследовательские институты и заводы-изготовители ведут работы по снижению объемов вредных выбросов двигателями внутреннего сгорания, в том числе и дизельными двигателями. Работы ведутся и в Воронежском ГАУ на кафедре «Тракторы и автомобили». Сотрудниками кафедры было разработано несколько конструкций фильтров-нейтрализаторов (ФН). Одна из перспективных конструкций защищена патентом

№ 2280177 [1]. Особенностью конструкции является то, что фильтрующие элементы блока сажевого фильтра расположены концентрично и для изготовления фильтрующих элементов использовалось два типа фильтровальных сеток: сетка полотняного переплетения П300 и сетка одностороннего саржевого переплетения С685. Каталитический блок используется от серийного нейтрализатора.

При рассмотрении процесса улавливания твёрдых частиц данным ФН были сделаны следующие допущения: электрическими, термическими и гравитационными силами пренебрегаем, поскольку в данном процессе они незначительны. Процесс улавливания твёрдых частиц пористым сетчатым материалом (ПСМ) осуществляется за счёт сил инерции 1, касания 2 и диффузии 3. На рисунке 1 представлена схема движения частиц сажи при обтекании одиночного волокна сетки. Под действием сил инерции частиц, начиная с некоторого их размера, происходит отклонение частиц от линии тока, в результате чего они движутся около волокна по менее искривленной траектории и проходят так близко, что захватываются даже тогда, когда линия тока, по которой они первоначально двигались, лежит на расстоянии большем, чем радиус частиц [4].

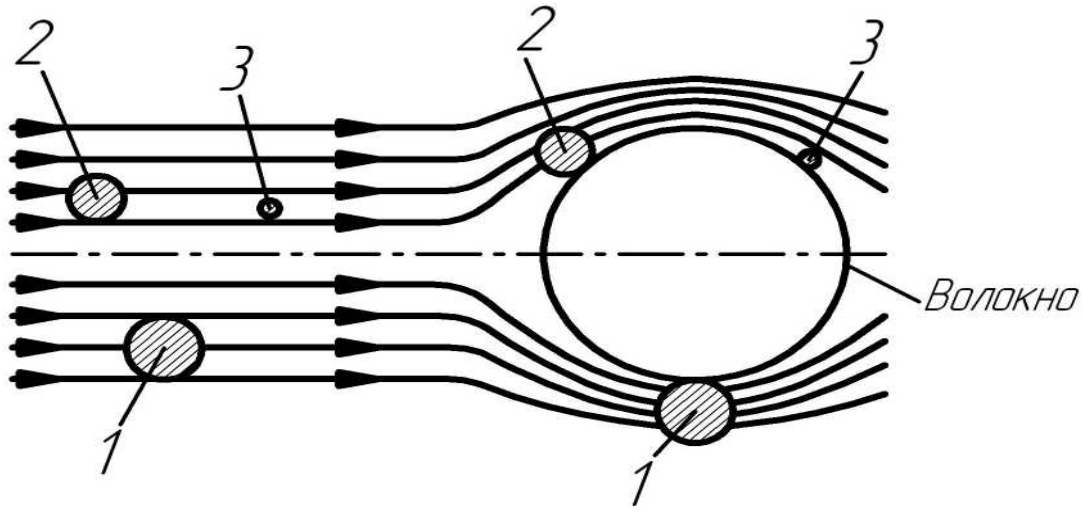


Рис. 1. Схема движения частиц сажи при обтекании одиночного волокна:
1 – механизм касания; 2 – инерционный механизм; 3 – диффузионный механизм

Вероятность столкновения твердых частиц с нитями пористого сетчатого материала под действием сил инерции является функцией критерия Стокса ($St_к$) и выражается формулой [2, 3]

$$St_к = \frac{d_ч^{\,2} \cdot \rho_ч \cdot \omega_0 \cdot c}{18 \cdot \mu \cdot d_{пр}} \quad , \qquad (1)$$

где $\rho_ч$ – плотность частиц сажи, кг/м^3;

ω_0 – скорость фильтрации, м/с;

c – поправка Кенингема – Милликена, вводится для частиц диаметром порядка длины среднего свободного пробега молекул газа, для учета тенденции к скольжению между газом и мелкими частицами;

μ – динамическая вязкость ОГ, Па·с;

$d_{пр}$ – диаметр проволоки сетки, м.

Чем больше число Стокса, тем больше число столкновений частиц с поверхностью волокна фильтровального материала. Исходя из этого улавливающая способность одного слоя сетки в фильтрующем элементе из ПСМ при очистке ОГ от твердых частиц зависит

от диаметра проволоки, пористости и скорости фильтрации. Степень очистки ОГ от твёрдых частиц за счёт сил инерции для одного слоя ПСМ определится по формуле [2]

$$\eta_{ин.} = \frac{St_k^{\,2}}{St_k^{\,2} + 0{,}77 \cdot St_k^{\,1{,}5} \cdot П^{0{,}9} + 0{,}22 \cdot П^{3{,}6}} \quad , \tag{2}$$

где П – пористость материала.

Степень очистки ($\eta_к$) за счёт сил касания может быть определена по выражению [4]

$$\eta_k = \left(1 + \frac{d_ч}{d_{пр}}\right) - 1/\left(1 + \frac{d_ч}{d_{пр}}\right) \quad . \tag{3}$$

На эффективность улавливания частиц касанием существенно влияет размер частиц и диаметра проволоки сетки, на поверхность которых происходит осаждение, и в меньшей степени – скорость потока и вязкость газа.

Степень очистки ОГ от твердых частиц путём диффузии может быть рассчитана по уравнению Лэнгмюра [4]

$$\eta_д = \frac{1}{2{,}002 - \ln Re} \cdot \left((1+Z)\cdot\ln(1+Z) - \frac{Z\cdot(2+Z)}{2\cdot(1+Z)}\right) \quad , \tag{4}$$

где Z – параметр диффузии.

Улавливающая способность частиц за счёт диффузии незначительна и зависит от размера частиц. С уменьшением их размера, увеличением температуры ОГ и снижением скорости степень очистки будет увеличиваться.

Степень очистки ОГ от твердых частиц фильтром, в котором действует несколько механизмов их захвата и имеется несколько слоев ПСМ, определяется по выражению

$$\eta_{фрак.} = 1 - \left((1-\eta_{ин.})\cdot(1-\eta_к)\cdot(1-\eta_д)\right)^{N_c} \quad , \tag{5}$$

где $\eta_{фрак.}$ – фракционная степень очистки ОГ от твёрдых частиц, диаметром $d_ч$;

N_c – число слоёв сеток.

Фракционная степень очистки ОГ фильтром из ПСМ от твёрдых частиц ($\eta_{фрак.}$) через несколько слоёв сетки (N_c) увеличивается с уменьшением диаметра проволоки и пористости этого слоя, а также с повышением скорости фильтрации и числа слоев сетки.

Общая эффективность очистки ОГ определяется суммированием фракционной эффективности по размерам частиц из выражения

$$\eta_{общ.} = \sum_{n=0}^{n=i} \eta_{фрак.} \cdot dy(d_ч) \, , \tag{6}$$

где $y(d_ч)$ – массовая, или счетная, доля частиц в потоке ОГ.

Разработанная математическая модель позволяет теоретически определить степень очистки ОГ от сажи на разных режимах работы дизеля, которые не всегда можно получить экспериментально.

Зависимости изменения степени очистки ОГ фильтром-нейтрализатором от сажи дизеля Д-243 от скорости фильтрации представлены на рисунке 2.

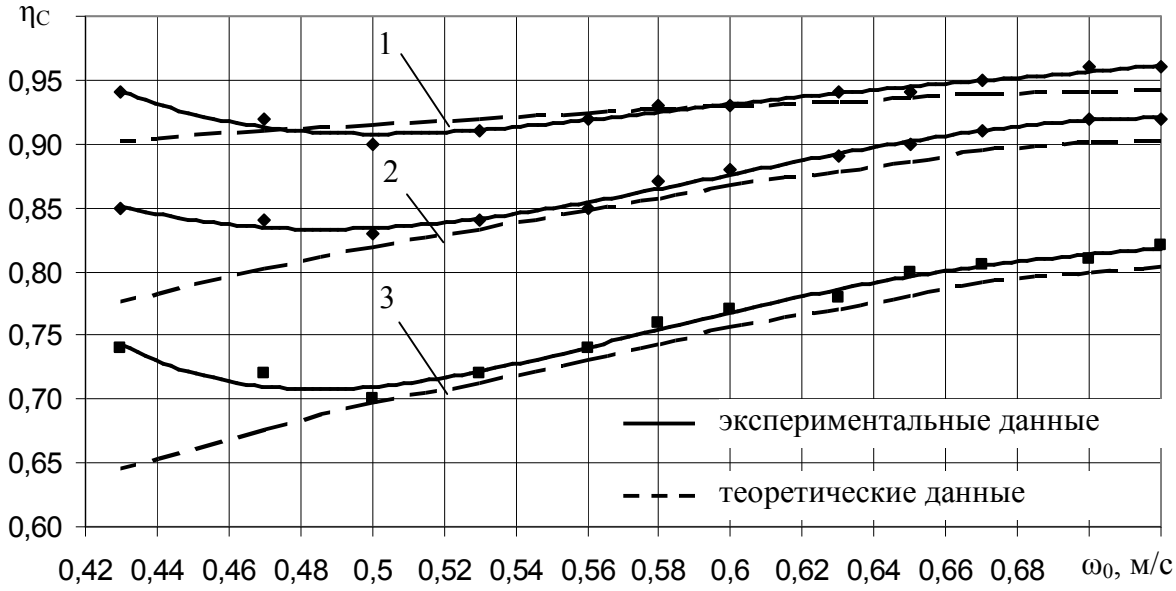


Рис. 2. Зависимости степени очистки от сажи (η_C) ОГ дизеля Д-243 от скорости фильтрации:
1 – степень очистки от сажи для сетки С685 из двух слоев;
2 – степень очистки от сажи для сетки П300 из трех слоёв;
3 – степень очистки от сажи для сетки П300 из двух слоёв

Степень очистки ОГ от сажи определялась по зависимости

$$\eta_C = (C_{Cвх} - C_{Cвых}) / C_{Cвх} \ , \qquad (7)$$

где $C_{Cвх}$, $C_{Cвых}$ – концентрации сажи в ОГ соответственно на входе в ФН и выходе из него.

Из сравнительного анализа теоретических и экспериментальных зависимостей видно, что при уменьшении частоты вращения коленчатого вала дизеля с 2250 до 1400 мин$^{-1}$, что соответствует уменьшению скорости фильтрации соответственно с 0,72 до 0,5 м/с, степень очистки отработавших газов высока и в среднем составляет 96,3%. При уменьшении частоты вращения с 1400 до 1200 мин$^{-1}$, что соответствует уменьшению скорости фильтрации с 0,5 до 0,43 м/с, степень очистки уменьшилась и составила 87%. Это объясняется тем, что с увеличением нагрузки и уменьшением частоты вращения изменяется дисперсный состав сажи, появляется больше крупных частиц. На основании теоретических и экспериментальных данных можно заключить, что для увеличения степени очистки отработавших газов от твердых частиц необходимо выбирать ПСМ с наименьшим диаметром проволоки, увеличивать количество слоев сеток и скорость фильтрации через материал.

Для определения сопротивления данного фильтра-нейтрализатора была разработана математическая модель, из которой следует, что полное гидравлическое сопротивление, создаваемое фильтром-нейтрализатором, схема которого изображена на рисунке 3, можно представить в следующем виде:

$$\Delta P_{сум} = \Delta p_д + \Delta p_{вх..ш} + \Delta p_ф + \Delta p_{вых..ш} + \Delta p_н + \Delta p_к \ , \qquad (8)$$

где индексы д, вх.ш, ф, вых.ш, н, к – означают соответственно зоны диффузора, шайб на входе, фильтрующей поверхности, шайб на выходе, каталитического блока и конфузора.

Сопротивление на каждом участке зоны определяется по формуле

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \omega^2/2 \quad , \tag{9}$$

где ξ – коэффициент сопротивления соответствующих зон;

ρ – плотность ОГ, кг/м^3;

ω – скорость потока ОГ на данном участке, м/с.

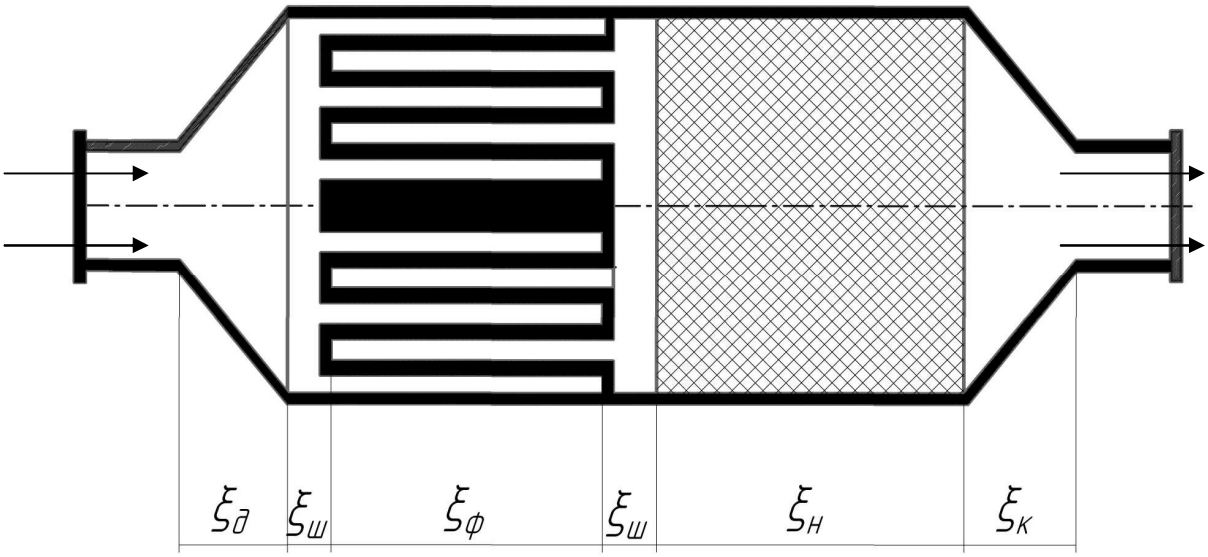


Рис. 3. Схема фильтра-нейтрализатора с коэффициентами сопротивления элементов конструкции: $\xi_д$, $\xi_{вх.ш}$, $\xi_ф$, $\xi_{вых.ш}$, $\xi_н$, $\xi_к$ – коэффициенты сопротивления соответственно зон диффузора, шайб на входе, фильтрующей поверхности, шайб на выходе, каталитического блока и конфузора

Определив коэффициенты сопротивления для каждого участка, полное сопротивление (ΔР) можно рассчитать по выражению [5].

$$\Delta P = \frac{\rho}{2} \cdot \left(\omega^2 \cdot \left(\lambda (1 - 1/n_д)^2/8 \cdot \sin\alpha_д/2 + \left(\left[0{,}5 \cdot (1 - \frac{F_0}{F_1})^2 \cdot \tau \cdot (1 - \frac{F_0}{F_1}) + \lambda \cdot \frac{\delta}{D_Г} \right] \cdot \left(\frac{F_1}{F_0} \right)^2 \right) + \right.$$

$$+ \left(\left[0{,}5 \cdot (1 - \frac{F_0}{F_2})^2 \cdot \tau \cdot (1 - \frac{F_0}{F_2}) + \lambda \cdot \frac{\delta}{D_Г} \right] \cdot \left(\frac{F_2}{F_0} \right)^2 \right) + \left(\lambda \cdot (3 + l/d_г) \cdot (F_1/F_2)^2 \right) +$$

$$+ \lambda (1 - 1/n_к^2) \ /8 \cdot \sin\alpha_д/2 + (-0{,}0125 n_k^4 + 0{,}0224 n_k^3 - 0{,}00723 n_k^2 + 0{,}00444 n_k -$$

$$- 0{,}00745) \cdot \left((0{,}01745 \cdot \alpha_k)^3 - 2\pi \cdot (0{,}01745 \cdot \alpha_k)^2 - 10 \cdot (0{,}01745 \cdot \alpha_k) \right) \Big) + \frac{\omega_0^2 \cdot l}{d_п \cdot П^2} \cdot$$

$$\cdot \left(\left(\sum_{nвв} \frac{f \cdot (1 - П) \cdot D_{0i}}{П^3 \cdot d_п} \cdot \left(\frac{180 \ \cdot (1 - П)}{Re_{вх}} \cdot \ln \left(\frac{D_{1i}}{D_{0i}} \right) + f \cdot \left(1 - \frac{D_{0i}}{D_{1i}} \right) \right) + \right. \right.$$

$$\left. \left. + \sum_{nввы} \frac{f \cdot (1 - П) \cdot D_{1i}}{П^3 \cdot d_п} \cdot \left(\frac{180 \ \cdot (1 - П)}{Re_{вх}} \cdot \ln \left(\frac{D_{1i}}{D_{0i}} \right) + f \cdot \left(\frac{D_{1i}}{D_{0i}} - 1 \right) \right) \right) / n \right) \Big) \ , \tag{10}$$

где λ – коэффициент сопротивления трения единицы длины диффузора;

$n_д$ – степень расширения диффузора,

$n_д = F_{1д}/F_{2д}$;

$\alpha_Д$ – угол расширения диффузора,

τ – коэффициент, учитывающий влияние формы отверстия в целом;

F_1 – сумма площадей поперечного сечения входных отверстий шайб, м^2;

F_0 – площадь поперечного сечения реакционной камеры фильтра-нейтрализатора, м^2;

$D_г$ – эквивалентный гидравлический диаметр шайбы, м;

δ – толщина шайбы, м;

f – коэффициент живого сечения материала;

Re – число Рейнольдса;

D_{0i} – диаметр внутреннего кольца сечения цилиндра, м;

D_{1i} – диаметр наружного кольца сечения цилиндра, м.

Коэффициент сопротивления трения единицы длины диффузора определяется в зависимости от числа Re и относительной шероховатости стенок Δ по соответствующим кривым.

Для снижения сопротивления данного ФН необходимо увеличивать диаметр его корпуса, число фильтрующих цилиндров и уменьшать их длину, выбирать материал с большей пористостью.

Результатами экспериментальных исследований в лабораторных и эксплуатационных условиях подтверждена эффективность и работоспособность разработанной конструкции фильтра-нейтрализатора. Установлены зависимости показателей эффективности очистки отработавших газов от твёрдых частиц и оксидов углерода, углеводорода и азота, от конструктивных параметров фильтра-нейтрализатора и режимов работы двигателя. Значения показателей эффективности очистки отработавших газов фильтром-нейтрализатором составили: от твёрдых частиц – 83-92%, от оксидов углерода – 44-86%, углеводорода – 41-90% и оксида азота – 55-83%.

Экспериментально подтверждено, что эффективность очистки выше при работе двигателя на номинальном режиме и ниже – на режиме максимальной загрузки двигателя.

Список литературы

1. Пат. № 2280177 Российская Федерация, МПК F 01 N 3/035 (2006.01). Нейтрализатор отработавших газов для дизеля / Поливаев О.И., Байбарин В.А., Божко А.В., Можейко А.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки». – № 2005105377/06; заявл. 24.02.2005; опубл. 20.07.2006, Бюл. № 20. – 7 с.
2. Пористые проницаемые материалы : справочник / С.В. Белов, П.А. Витязь, В.К. Шелег [и др.] – М.: Металлургия, 1987. – 335 с.
3. Дьяков Р.А. Воздухоочистка в дизелях / Р.А. Дьяков. – Л.: Машиностроение, 1975. – 152 с.
4. Швыдкий В.С. Очистка газов : справочник / В.С. Швыдкий, М.В. Ладыгичев. – М.: Теплоэнергетик, 2002. – 640 с.
5. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И.Е. Идельчик; под ред. М.О. Штейберга. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.

УДК 62-784:628.511

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОГО ВОЗДУХА В ФИЛЬТРЕ ДВС ПРИ НЕЛИНЕЙНОМ СОПРОТИВЛЕНИИ

Алексей Петрович Затонский, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики
Александр Иванович Ясаков, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры высшей математики и теоретической механики
Валентин Ефимович Сухинин, кандидат технических наук, доцент кафедры тракторов и автомобилей

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются уравнения движения газа в недеформируемой пористой среде (фильтре) при условии нарушения закона Дарси (линейная зависимость между скоростью газа и силами сопротивления); приводятся расчеты сопротивления фильтра на единицу массы газа при нелинейной (в частности, степенной) зависимости между скоростью газа и силами сопротивления, которые необходимы для нахождения фильтрационного расхода воздуха, определения коэффициента проницаемости, а также для расчета энергозатрат.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: фильтр, запыленный воздух, скорость потока, сила сопротивления.

The authors consider equations of gas motion in non-deformable spongeous environment (filter) under conditions of Darcy's law (linear relation between gas speed and resistance forces) violation, present calculations of filter resistance per unit of gas weight at non-linear (particularly, power-law) relation between gas velocity and resistance forces that are necessary for determining air filtration consumption, transparency coefficient, as well as for calculating energy expenditure.
KEY WORDS: filter, dust-loaded air, flow velocity, resistance force.

При изучении процесса очистки воздуха в фильтре ДВС обычно используются дифференциальные уравнения в частных производных движения идеального газа в пористой недеформируемой среде. При этом предполагается справедливым закон Дарси [1] о линейной зависимости между скоростью газа и силами сопротивления. При значительных величинах скоростей газа в порах, как это бывает часто в действительности, силы инерции становятся соизмеримыми с силами трения, и закон Дарси перестает быть справедливым.

В работе приводятся расчеты сопротивления R фильтра на единицу массы газа при нелинейной, в частности степенной, зависимости между скоростью газа и силами сопротивления.

Основными параметрами, характеризующими фильтрацию запыленного воздуха в пористой среде, являются его проекции скорости движения V_x, V_y, V_z, гидродинамическое давление p и плотность ρ. Для их определения можно использовать, во-первых, динамические уравнения фильтрации [1]:

$$\begin{aligned}
\frac{dV_x}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial x} - K_\Phi \cdot X + K_\Phi \cdot R_x, \\
\frac{dV_y}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial x} - K_\Phi \cdot Y + K_\Phi \cdot R_y, \\
\frac{dV_z}{dt} &= -\frac{\partial p}{\partial x} - K_\Phi \cdot Z + K_\Phi \cdot R_z,
\end{aligned} \qquad (1)$$

где $K_Ф$ – коэффициент пористости, равный отношению объема пор в фильтре к его полному объему;

$$K_Ф = \frac{V_{por}}{V_Ф};$$

величины X, Y, Z – проекции суммарной силы F, действующей на единицу выделенной массы газа (например, сила тяжести);

R_X, R_Y, R_Z – проекции силы сопротивления фильтрационному потоку R, приложенной к выделенному объему.

Величина R пропорциональна массе газа в объеме и является функцией числа Рейнольдса

$$\mathrm{Re} = l\frac{V \cdot d}{\nu},$$

где V – скорость газа;

d – диаметр пор в фильтре;

ν – вязкость газа;

l – коэффициент пропорциональности.

Отметим, что проекция ускорения газа на ось Ox равна

$$\frac{dV_x}{dt} = \frac{\partial V_x}{\partial t} + \frac{\partial V_x}{\partial x}\cdot\frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial V_y}{\partial y}\cdot\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial V_z}{\partial z}\cdot\frac{\partial z}{\partial t} =$$

$$= \frac{\partial V_x}{\partial t} + \frac{\partial V_x}{\partial x}\cdot V_x + \frac{\partial V_y}{\partial y}\cdot V_y + \frac{\partial V_z}{\partial z}\cdot V_z \quad . \tag{2}$$

Во-вторых, уравнение неразрывности фильтрационного потока

$$\frac{\partial(\rho \cdot V_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho \cdot V_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho \cdot V_z)}{\partial z} + K_Ф \cdot \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad . \tag{3}$$

И, наконец, характеристическое уравнение, выражающее связь между гидродинамическим давлением p и плотностью газа

$$\rho = \frac{1}{\beta} \cdot p^{\frac{1}{n}} \quad , \tag{4}$$

где β – постоянная величина.

Показатель n зависит от того процесса, по которому происходит сжатие или расширение газа. При изотермическом процессе $n = 1$, при адиабатическом (при постоянном содержании тепла) процессе

$$n = c_p \,/\, c_v \quad ,$$

где c_p – удельная теплоемкость газа при постоянном давлении;

c_v – удельная теплоемкость при постоянном объеме.

Если теплота отдается и принимается в любом количестве, имеет место политропический процесс, причем $1 < n < \frac{c_p}{c_v}$.

Предположим вначале, что имеется прямолинейная и установившаяся фильтрация газа. Тогда из (1) следует, что

$$0 = -\frac{1}{\rho}\cdot\frac{dp}{dx} + K_{\Ф}\cdot R_x \ , \tag{5}$$

причем массовой силой F можно пренебречь. Отсюда величина силы сопротивления на единицу массы газа равна

$$R = \frac{1}{K_{\Ф}\cdot\rho}\cdot\frac{dp}{dx}. \tag{6}$$

Используя уравнение Д. Бернулли для потока газа [2]

$$\gamma\cdot z + p + \frac{\rho\cdot V^2}{2K_{\Ф}^2} = h\cdot\gamma = const \ , \tag{7}$$

где $\gamma\cdot z$ – весовое давление газа (в дальнейшем пренебрегаем);

p – гидродинамическое давление;

$\frac{\rho\cdot V^2}{2K_{\Ф}^2}$ – скоростное давление;

h – величина напора,

получаем

$$\frac{dh}{dx} = \frac{1}{\gamma}\cdot\frac{dp}{dx} - \frac{V}{g\cdot K_{\Ф}^2}\cdot\frac{dV}{dx} \ . \tag{8}$$

Отсюда следует, что

$$\frac{dp}{dp} = \gamma\cdot\frac{dh}{dx} - \frac{\gamma\cdot V}{g\cdot K_{\Ф}^2}\cdot\frac{dV}{dx} \ . \tag{9}$$

Подставив выражение (9) в (6), получим после упрощения

$$R = \frac{g}{K_{\Ф}}\cdot\frac{dh}{dx} - \frac{V}{K_{\Ф}^3}\cdot\frac{dV}{dx} \ . \tag{10}$$

Из курса аэродинамики известно, что производная напора газа в первом приближении выражается через скорость газа

$$\frac{dh}{dx} = -\frac{V}{k} \ ,$$

где k – коэффициент фильтрации (имеет размерность скорости), причем $k = {c\cdot\gamma}/{\mu} = {c\cdot g}/{\nu}$.

Здесь μ – коэффициент запыленности воздуха;

ν – кинематический коэффициент запыленности;

c – коэффициент проницаемости фильтра.

Подставив значение производной напора в формулу (10), получим выражение для силы сопротивления фильтра

$$R = \frac{g}{K_{\Ф}}\cdot\frac{V}{k} - \frac{V}{K_{\Ф}^3}\cdot\frac{dV}{dx} = \frac{\nu}{K_{\Ф}\cdot c}\cdot V - \frac{V}{K_{\Ф}^3}\cdot\frac{dV}{dx}. \tag{11}$$

Рассмотрим случай, когда характеристики фильтрационного потока зависят только от одной координаты x. Тогда, используя уравнения (1), (4), (11), получаем

$$\frac{dV}{dx} \cdot V = -\frac{1}{\rho} \cdot \frac{dp}{dx} - \frac{\nu}{K_\Ф \cdot c} \cdot V - \frac{V}{K_\Ф^3} \cdot \frac{dV}{dx},$$

или

$$\frac{dV}{dx} \cdot (1 + \frac{1}{K_\Ф^3}) = -\frac{1}{\rho \cdot V} \cdot \frac{dp}{dx} - \frac{\nu}{K_\Ф \cdot c}. \quad (12)$$

Из уравнения неразрывности $\rho \cdot V = const = C_1$ находим величину плотности газа $\rho = C_1 / V$.

Тогда из соотношения (5) аэродинамическое давление выражается формулой $p = \beta^n \cdot \frac{C_1^n}{V^n}$, следовательно, его производная равна

$$\frac{dp}{dx} = -n(\beta \cdot C_1)^n \cdot \frac{1}{V^{n+1}} \cdot \frac{dV}{dx}. \quad (13)$$

Подставив выражение (13) в уравнение (12), получим

$$\frac{dV}{dx} \cdot (1 + \frac{1}{K_\Ф^3}) = \frac{n}{\rho \cdot C_1}(\beta \cdot C_1)^n \frac{1}{V^{n+1}} - \frac{\nu}{K_\Ф \cdot c}.$$

Выделим производную скорости потока

$$\frac{dV}{dx} \cdot (1 + \frac{1}{K_\Ф^3} - \frac{n}{\rho \cdot C_1}(\beta \cdot C_1)^n \frac{1}{V^{n+1}}) = -\frac{\nu}{K_\Ф \cdot c}. \quad (14)$$

Обозначим постоянные величины уравнения (14)

$$1 + \frac{1}{K_\Ф^3} = a, \quad -\frac{n}{\rho \cdot C_1}(\beta \cdot C_1)^n = b, \quad -\frac{\nu}{K_\Ф \cdot c} = m.$$

Тогда уравнение (14) можно переписать в виде

$$(a + \frac{b}{V^{n+1}}) \cdot dV = m \cdot dx. \quad (15)$$

Интегрируя полученное дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными, получим

$$a \cdot V - \frac{b}{n \cdot V^n} = m \cdot x + C_2, \quad (16)$$

где C_2 – постоянная интегрирования, которую можно найти, используя граничное условие

$V(l) = V_l$,

где l – толщина фильтра;

V_l – скорость газа на выходе фильтра.

Уравнение (16) позволяет получить распределение скорости потока запыленного воздуха вдоль оси x в зависимости от параметров, характеризующих этот поток. Знание скорости потока запыленного воздуха позволяет решать разнообразные задачи, связанные с нахождением фильтрационного расхода воздуха, с определением коэффициента проницаемости, с расчетом энергозатрат и т. д.

Список литературы

1. Аравин В.И. Теория движения жидкостей и газов в недеформируемой пористой среде / В.И. Аравин, С.Н. Нумеров. – М.; Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1953. – 564 с.
2. Калицун В.И. Основы гидравлики и аэродинамики / В.И. Калицун, Е.В. Дроздов. – М.: Стройиздат, 1980. – 218 с.

УДК 621.313

УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Павел Олегович Гуков, кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и автоматики

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Виталий Евгеньевич Петров, инженер ООО «ПЭБ»

Разработана схема устройства плавного пуска асинхронного двигателя с программным управлением. Приведено описание работы основных блоков схемы устройства.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: асинхронный двигатель, программное управление, плавный пуск, тиристор.

The scheme of programme control induction motor smooth start device has been developed.The functional description of main blocks of device scheme is given.
KEY WORDS: induction motor, programme control, smooth start, thyristor.

Асинхронные электродвигатели являются наиболее часто применяемыми устройствами для привода промышленных и сельскохозяйственных машин и механизмов. Это обусловлено их относительно низкой стоимостью, относительно высоким КПД, простотой конструкции и надежностью.

Основными проблемами, возникающими при эксплуатации таких двигателей, являются невозможность согласования создаваемого ими момента с моментом нагрузки как во время пуска, так и во время работы, а также высокий пусковой ток [1, 2]. Во время пуска крутящий момент обычно достигает 150-200%, он ускоряет нагрузку до достижения полной скорости вращения за доли секунды, что может привести к выходу из строя кинематической цепи привода. В то же самое время стартовый ток может быть в 8-10 раз больше номинального, порождая проблемы со стабильностью питания и повышенным износом электрической части оборудования. Решить указанные проблемы позволяет устройство плавного пуска (УПП). Блок-схема предлагаемого нами УПП представлена на рисунке 1.

Поскольку асинхронный двигатель представляет собой активно-индуктивную нагрузку, то синхронизация по переходу напряжения через ноль неприменима. В устройстве реализован асинхронный способ синхронизации. Схема синхронизации определяет угол проводимости λ тиристора (рис. 2). После окончания угла проводимости, как следствие прохождения тока через ноль, ток через тиристор становится меньше тока удержания. Тиристор запирается, и формируется синхронизирующий импульс для CPU и дальнейшего отсчета угла α задержки включения тиристоров [3].

Формирователь импульсов создает импульс тока с амплитудой, достаточной для отпирания тиристора при минимально ожидаемой рабочей температуре. Формирователь имеет гальваническое разделение цепей управления и силовых цепей тиристорного преобразователя напряжения (ТПН) с помощью импульсного трансформатора. При крутизне переднего фронта 0,5-2 А/мкс формирователь обеспечивает надежное включение тиристора в заданный момент времени и не вносит погрешности в значение угла α. Пачки импульсов для управления ТПН формирует CPU. Длительность каждого импульса в пачке должна быть больше, чем время отпирания тиристора. Для получения непрерывного синусоидального тока длительность пачки импульсов должна быть не менее разности φ-α, где φ – разность фаз между напряжением и током. В противном случае открывающий импульс закончится раньше, чем прекратится ток в параллельном вентиле. Тиристор открыться не сможет, произойдет пропуск импульса.

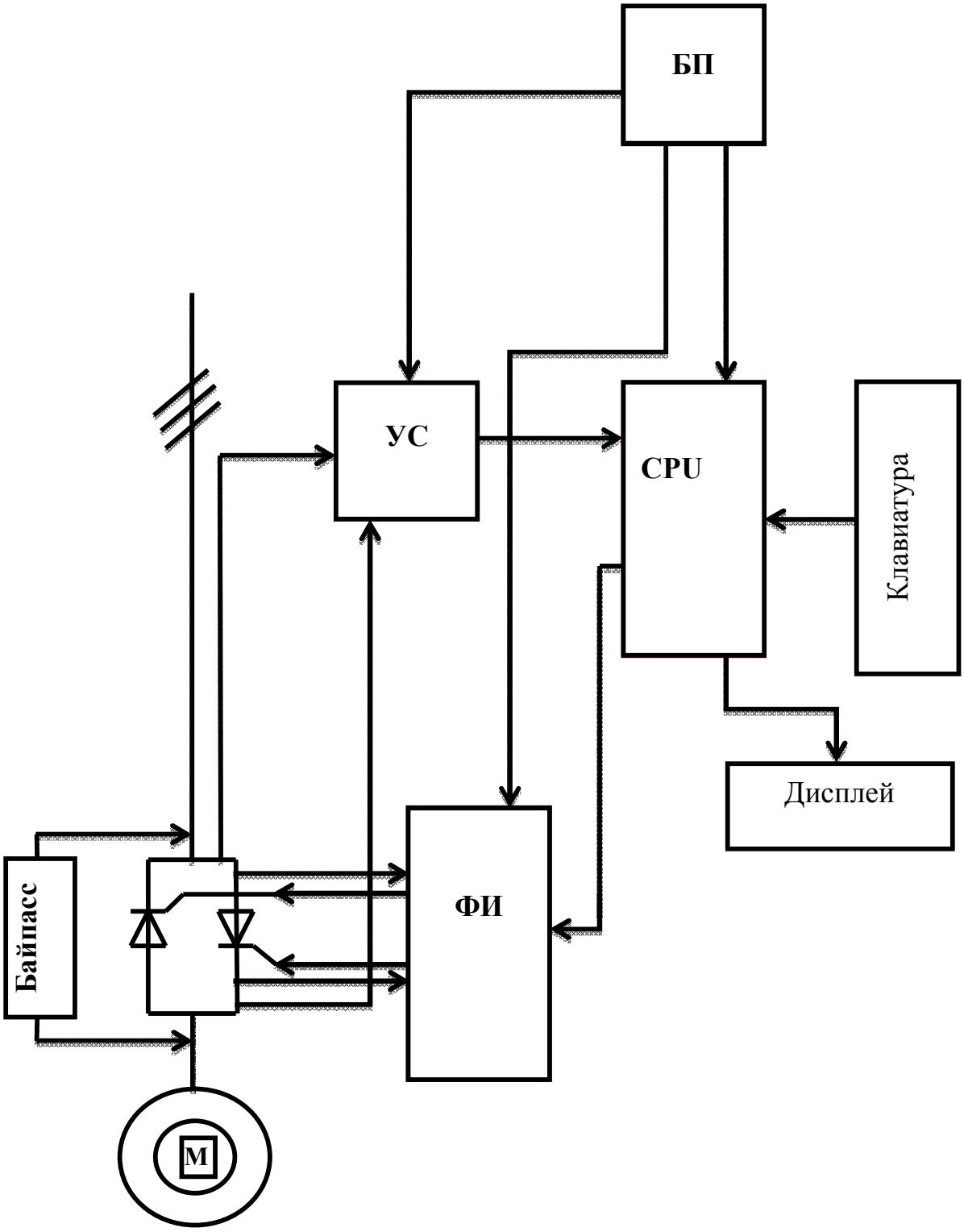


Рис. 1. Блок-схема устройства плавного пуска:
М – двигатель; ФИ – формирователь импульсов;
УС – устройство синхронизации;
БП – блок питания; CPU – процессор

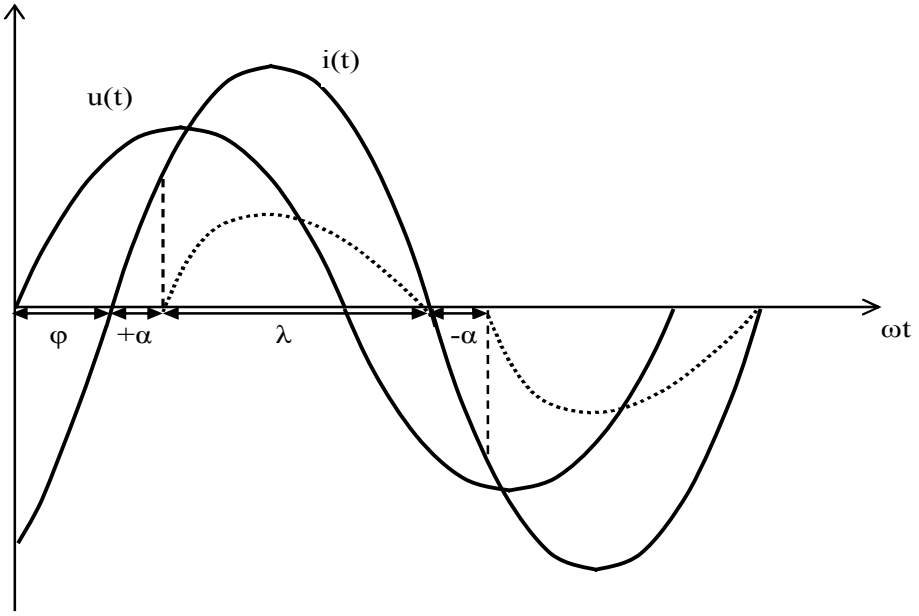


Рис. 2. Формы токов и напряжения при активно-индуктивной нагрузке

Разность углов открывания тиристоров в положительный и отрицательный полупериоды (+α ; -α) приводит к появлению постоянной составляющей тока. Требование обеспечения минимальной асимметрии углов α включения тиристоров по фазам ТПН особенно важно в асинхронном электродвигателе, поскольку несимметрия трехфазной системы синусоидальных питающих напряжений в 2-3,5% приводит к увеличению потерь в двигателе на 20-30%. Асимметрия углов α оказывает более сложное воздействие на двигатель, чем асимметрия трехфазной системы питающих напряжений. Наиболее ощутимо действие асимметрии проявляется в области углов α, прилежащей к 90°. Для обеспечения равенства углов α CPU задает значение угла открывания в текущем нечетном полупериоде таким же, как и в предыдущем четном. В результате напряжение на нагрузке увеличивается симметрично, линейно достигая номинального значения.

Управление пуском двигателя осуществляется по заданной программе. Программу можно ввести непосредственно с клавиатуры устройства. Возможны две ступени разгона (рис. 3).

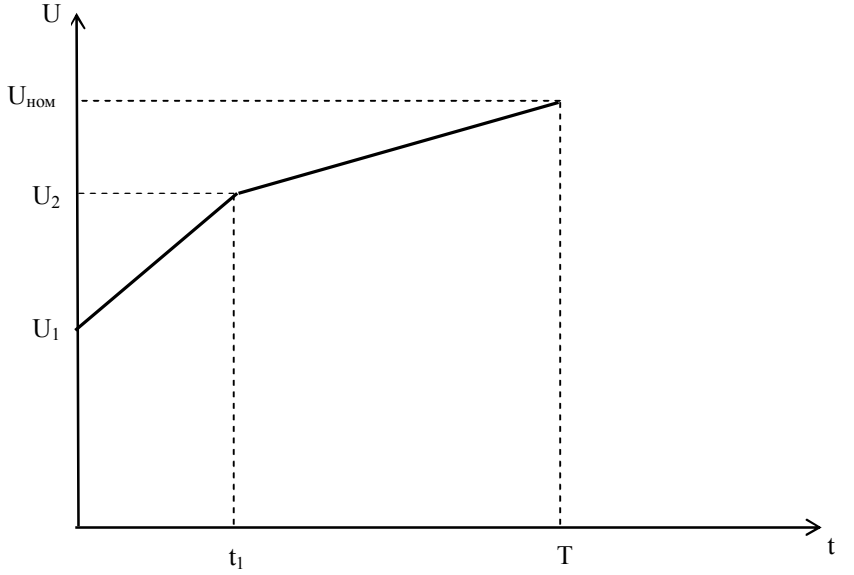


Рис. 3. Изменение напряжения при разгоне

На первом участке изменение напряжения U_1 лежит в пределах от 40 до 80% от номинального, время разгона t_1. Полное время разгона T составляет от 5 до 20 секунд. Начальное напряжение на втором участке U_2% и время $t_2 = T-t_1$ вычисляет CPU. Двухступенчатое изменение напряжения при пуске позволяет добиться оптимальной разгонной характеристики. Это особенно важно для нагрузок с высоким моментом трогания и большой инерционной массой, а также для нагрузок с вентиляторной характеристикой. После достижения 100% номинального напряжения CPU включает байпасс (обход), и управление тиристорами отключается.

Силовой модуль собран по традиционной схеме встречно параллельно включенных тиристоров. Основные комплектующие УПП:

ФИ – малогабаритный импульсный трансформатор МИТ-4В с усилителем накачки тока на транзисторе КТ3130;

УС – диодный мост S80, гальваническая развязка на оптронах 6N139;

CPU – восьмиразрядный микроконтроллер C8051F018, алфавитно-цифровой ЖК модуль на 16 символов и 2 строки AC162A с контроллером HD44780;

клавиатура пленочная с тактильным эффектом (матрица 3x3);

тиристоры 70TPS12 с защитой от перенапряжений варисторами FNR-10K112;

байпасс-реле ELESTA SGR 230G.

Выводы

1. Разработано и реализовано устройство плавного пуска с возможностью программного управления режимом разгона двигателя.

2. Обеспечено равенство углов открывания тиристоров в четный и нечетный полупериоды с синхронизацией по переходу тока через ноль.

3. Предусмотрено двухступенчатое изменение напряжения, что позволяет получить оптимальную разгонную характеристику.

Список литературы

1. Евзеров И.Х. Комплектные тиристорные электроприводы : справочник / И.Х. Евзеров, А.С. Горобец, Б.И. Мошковец; под ред. В.М. Перельмутера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 318 с.
2. Токарев Б.Ф. Электрические машины: учебник для вузов / Б.Ф. Токарев. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 312 с.
3. Петров Л.П. Тиристорные преобразователи напряжения для асинхронного электропривода / Л.П. Петров, О.А. Андрющенко, В.И. Капинос. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 200 с.

УДК 630*232.315.4

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ И ПАРАМЕТРОВ КОНИЧЕСКОГО ШНЕКОВО-ЩЕТОЧНОГО ПИТАТЕЛЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОКОЛОПЛОДНИКОВ

Леонид Тимофеевич Свиридов, доктор технических наук,
профессор кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин

Воронежская государственная лесотехническая академия

Александр Викторович Синельников, преподаватель кафедры государственного надзора

Воронежский институт государственной противопожарной службы МЧС России

Тимофей Леонидович Свиридов, кандидат технических наук, научный сотрудник

ООО «Научно-производственное предприятие «Лес. Экология. Ресурс.»

Дано теоретическое обоснование рабочей скорости шнеково-щеточного питателя в конической камере при обработке лесных семян (кленов, ясеней, ильмовых и др.), а также плодов-бобов (лжеакации, акации желтой, гледичии трехколючковой) и других околоплодников. Получено теоретическое выражение для определения рабочей скорости шнеково-щеточного питателя конической камеры устройства для отделения крылаток у семян лиственных пород (кленов, ясеней, ильмовых) и извлечения семян из плодов-бобов. Полученное выражение позволяет рассчитывать ее численные значения для различных величин шага шнека, частоты его вращения, угла наклона образующей конической поверхности и фрикционных свойств материала, используемого в качестве рабочей поверхности загрузочного бункера, и предварительно определять установочные конструктивно-технологические параметры шнеково-щеточного питателя и конической камеры бункера.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: извлечение семян, шнеково-щеточный питатель, коническая камера, рабочая скорость, семена лесных растений, плоды-бобы.

Theoretical justification is given for the operating speed of the brush auger-feeder in the conical chamber in the processing of forest seeds (maple, ash, elm, etc.), as well as fruit legumes (locust bean gum, fever tree, honey locust) and other pericarps. Theoretical expression is obtained for determining the operating speed of the brush auger-feeder of conical chamber apparatus for separating wings from hardwood seeds (maple, ash, elm) and extracting seeds from fruit legumes. The resulting expression allows to calculate its numerical values for different values of the screw pitch, frequency of rotation, the angle of a conical surface and the frictional properties of the material used as the working surface of the hopper, and predetermine the installation designing and technological parameters of brush auger-feeder and hopper conical chamber.
KEY WORDS: extracting seeds, brush auger-feeder, conical chamber, operating speed, forest seeds, fruit legume.

Лесные семена кленов (остролистного, мелколистного и др.), ясеней (обыкновенного, зеленого, мелколистного и др.), стручков плодов-бобов акации белой и желтой, гледичии (обыкновенной и бесколючковой) широко используются при лесовосстановлении и создании защитных лесных насаждений. Большое количество семян лиственных и стручковых пород заключены в околоплодники (кленов, ясеней и др.). Извлечение лесных семян из околоплодников является достаточно сложным, трудоемким и практически не механизированным процессом.

В последние годы для извлечения семян из околоплодников и выделения из плодов-бобов лесных семян были предложены технические решения, защищенные авторскими свидетельствами и патентами РФ на изобретения (А. с. СССР № 967399, 1192723, 1266492, пат. РФ № 2156557, 47628 и др.) [1, 2, 3, 4].

Разработок по созданным техническим решениям, кроме экспериментальных образцов, не было. Поэтому в лесном хозяйстве нашей страны для выделения лесных семян из околоплодников плодов-бобов использовали и используют ряд морально и технически устаревших семяочистительных машин типа ОС-1, СУМ-1, МОС-1, МОС-1А, МИС-1, МИС-3, МИС-3М [5].

Первые из названных машин имеют циклическую схему процесса обработки и малоэффективны по причине того, что из рабочей зоны необходимо постоянно удалять обломанные околоплодники в виде крылаток и оболочек, разрушенные створки плодов-бобов и прочие примеси, объем которых для семян с околоплодниками составляет 50-60% от общей обрабатываемой массы, а плодов-бобов – 90-97%. В конструкциях машин ОС-1, МОС-1, МОС-1А этого не предусмотрено [5]. Машины второй группы (МИС-1, МИС-3 и МИЗ-3М) с вертикальными рабочими органами имеют непрерывную схему обработки с помощью зубьев, установленных на вертикальных вращающемся внутреннем и неподвижном внешнем цилиндрах. Несмотря на высокую производительность этих машин в них плохо регулируется технологический процесс подаваемых исходных семян с крылатками (клёнов, ясеней) и плодов-бобов стручковых пород в рабочую зону обработки, в результате чего наблюдается недостаточно высокий процент выделения лесных семян (до 70%). Кроме того, семена указанных древесных пород сильно травмируются металлическими рабочими органами.

Предложено устройство для извлечения лесных семян из плодов-бобов на основе авторского свидетельства на изобретение [2].

Здесь для более эффективного предварительного отделения крылаток от околоплодников и разрушения створок плодов-бобов, улучшения дальнейшей очистки предложено в загрузочном бункере с коническим шнеково-щеточным питателем у большего основания конуса установить рабочий диск со штифтами на поверхности, которые обращены в направлении к меньшему основанию. Штифты на поверхности рабочего диска размещены по образующей синусоиды, причем расстояние между штифтами сопоставимо с размерами обрабатываемых околоплодников и плодов-бобов. На валу шнекового питателя установлена крыльчатка с Г-образными лопастями, к которым прикреплены щеточные элементы, то есть использован принцип терочного устройства, обеспечивающего дополнительное предварительное удаление крылаток от околоплодников и разрушение створок плодов-бобов. Такое устройство имеет достаточно простую конструкцию и не требует больших материальных затрат на изготовление. Новизна отдельных элементов загрузочного бункера со шнеково-щеточным питателем защищена патентом РФ на полезную модель № 47618 [4].

В данной статье представлены теоретические исследования технологического процесса шнеково-щеточного питателя в конической камере загрузочного бункера, а именно рабочей скорости при обработке околоплодников и плодов-бобов.

При решении поставленной задачи нами приняты исходные данные (конструктивно-технологические параметры), определенные при разработке экспериментального образца загрузочного бункера с коническим шнеково-щеточным питателем (рис. 1).

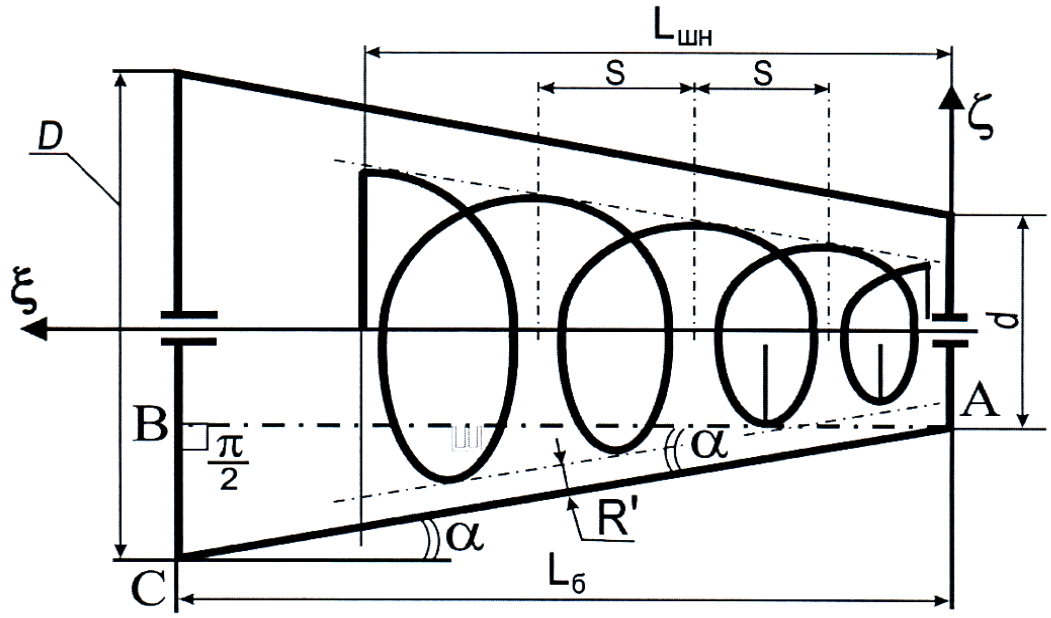


Рис. 1. Расчетная схема загрузочного бункера с коническим шнеково-щеточным питателем: D – диаметр большого основания конуса; d – диаметр малого основания; $L_б$ – полная длина бункера; $L_{шн}$ – длина шнека; S – шаг шнека (S = const); R′ – высота размещения шнека над образующей конуса бункера (постоянный зазор – R′ = const)

Из треугольников ABC (рис. 1) определим угол наклона конусной поверхности α к горизонтальной плоскости конуса

$$\alpha = arctg\frac{D-d}{2L_б}\ ; \qquad (1)$$

$$AB = L_б \quad \text{, а} \quad BC = \frac{1}{2(D-d)}\ .$$

Направим продольную ось ξ вдоль оси вращения шнека, а ось ζ вертикально вверх. При перемещении плодов-бобов в рабочем объёме бункера в направлении оси ζ в каждый момент времени они оказываются прижаты к поверхности, имеющей различную кривизну, величину которой определим из пропорции

$$\frac{BC}{\zeta} = \frac{L_б}{\xi}\ ,$$

где $\xi = \xi(t)$ – текущее перемещение в осевом направлении.

Отсюда: $\zeta = \alpha = \frac{D-d}{dL_б}\xi$,

где $\zeta = \zeta(t)$ – приращение кривизны конической поверхности.

Присвоим индексы *«m»* текущим (переменным во времени) геометрическим параметрам. Тогда выражение для текущего радиуса примет вид

$$R_m = \frac{1}{2}(d + \frac{D-d}{L_б})\xi \qquad (2)$$

или с учетом выражения (1)

$$R_m = \frac{d}{2}\xi tg\alpha \quad . \tag{3}$$

Аналогично для текущего диаметра конуса

$$\left.\begin{aligned} D_m &= d + \frac{D-d}{L_б}\xi \\ D_m &= d + 2\xi tg\alpha \end{aligned}\right\} . \tag{4}$$

Важной геометрической характеристикой шнека является угол подъёма витка винтовой линии (рис. 2):

$$tg\gamma = \frac{S}{\pi D_m} .$$

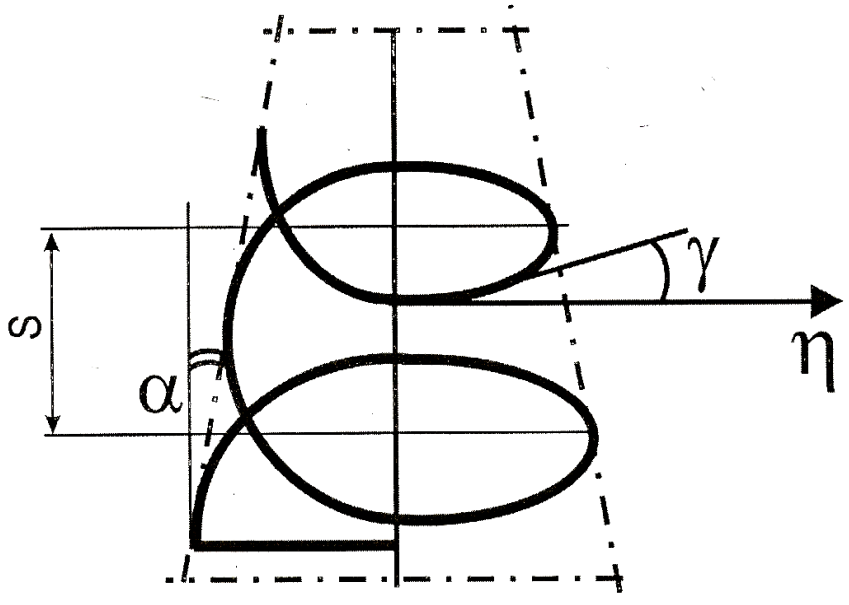


Рис. 2. Схема для определения угла подъёма винтовой линии для текущего радиуса бункера

В нашем случае угол γ – переменный, он уменьшается по мере роста осевого перемещения

$$\gamma_m = arctg\frac{S}{\pi(d + 2\xi tg\alpha)} \quad . \tag{5}$$

К известным параметрам отнесем также следующие:

d – диаметр щетинок щетки шнека;

l – длина указанных щетинок;

D – диаметр щетинок щеток терки;

L – длина этих щетинок;

l – длина плода-боба;

$R_{кр}$ – радиус кривизны (в частном случае): $R_{кр} = \infty$;

a – ширина плода-боба (форму поперечного сечения аппроксимируем пустотелым эллипсоидом);

$a_{вн}$ – внутренняя ширина;

b – толщина плода-боба;

$b_{вн}$ – внутренняя толщина;

δ – толщина створки боба;

d_c – диаметр семени.

Плод-боб представляет собой деформируемое тело с переменной жесткостью, форму которого будем аппроксимировать геометрической фигурой, представленной на рисунке 3.

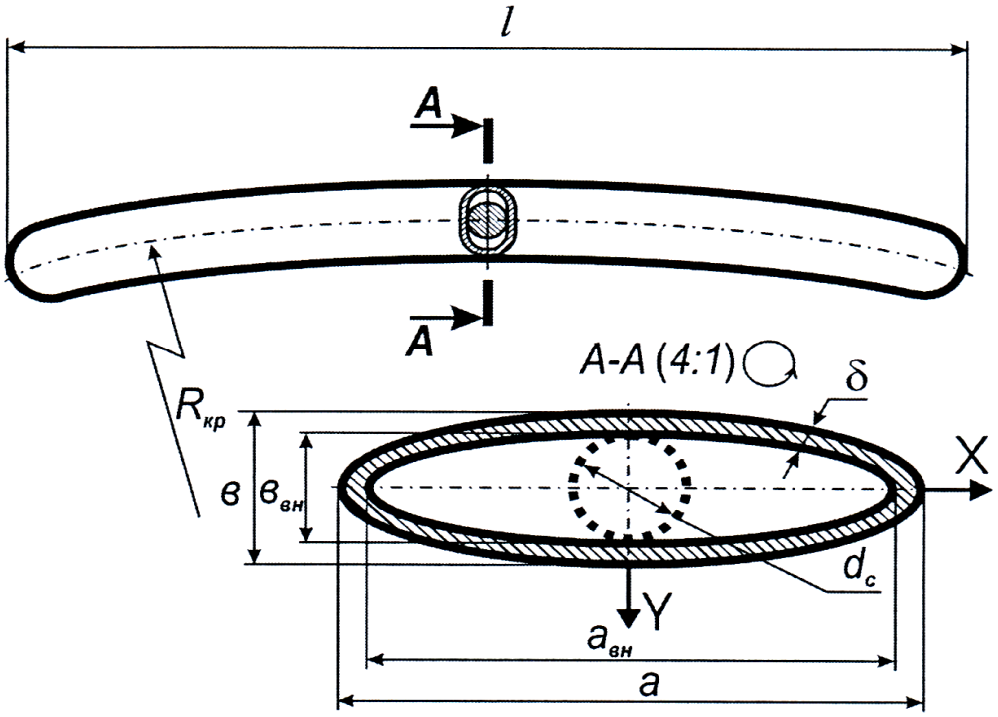


Рис. 3. Схема для определения параметров плода-боба и семени

Очевидно: $\delta \approx \frac{1}{2}(\alpha - \alpha_{вн}) = \frac{1}{2}(b - b_{вн})$.

Ввиду того, что с учетом деформируемости тела составить уравнение движения его в объеме бункера очень сложно, будем условно для оценки кинематических параметров боба отслеживать движение его центра тяжести.

Обозначим V_{oc} – осевую скорость движения центра тяжести плода-боба; эта величина постоянна и определена кинематически:

$$V_{oc} = \frac{Sn}{60}\left[\frac{м}{с}\right] , \qquad (6)$$

где n – частота вращения шнека, мин$^{-1}$.

Скорость скольжения точки O' по образующей конуса

$$V_S = V_{oc}\sec\alpha = \frac{Sn}{60}\sec\alpha\left[\frac{м}{с}\right] . \qquad (7)$$

Скорость, обусловленную воздействием щёток шнека, обозначим как Vy. Эта скорость $V_\gamma = f(V_{окр.})$ лежит в каждый момент времени в горизонтальной плоскости и направлена под переменным углом γ_m (см. рис. 4), так как плоскости сечения конуса перпендикулярны основаниям.

Представим скорость V_y как функцию окружной скорости шнека

$$V_\gamma = BV_{окр.}sec\gamma,$$

где B – некоторая безразмерная константа, определяемая экспериментально в зависимости от жесткости щёток шнека, степени их деформации, а также фрикционных свойств плодов-бобов и материала, из которого изготовлена рабочая поверхность конического бункера.

Окружная скорость, вектор которой направлен на оси *mg*

$$V_{окр} = \omega R_m = \frac{\pi n}{30} R_m. \quad (8)$$

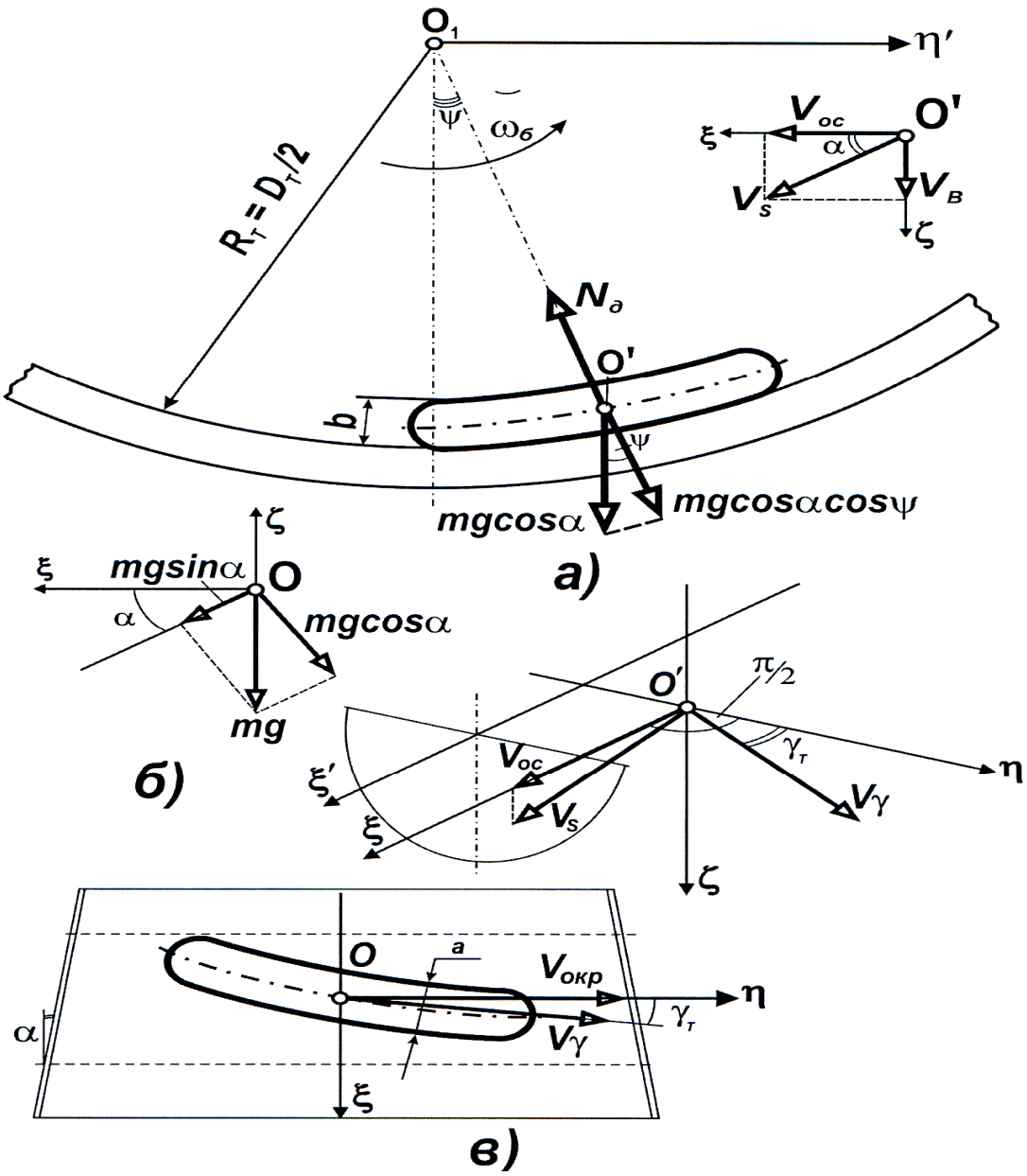


Рис. 4. Схема для определения параметров скорости движения центра тяжести плода-боба: ω – угловая скорость шнека, с $^{-1}$ (ω = const)

С учетом выражений (2) и (3) запишем

$$V_{окр} = \frac{\pi n}{30} \cdot \frac{1}{2}(d + \frac{D-d}{L_б})\xi = \frac{\pi n}{60}(d + \frac{D-d}{L_б})\xi \ ;$$

$$V_{окр} = \frac{\pi n}{30} \cdot (\frac{d}{2} + \xi \cdot tg\alpha) \ .$$

Принимая во внимание, что осевое перемещение является простой функцией, можем записать

$$\left.\begin{aligned} V_\gamma &= B\cdot\frac{\pi n}{60}\left[d+\frac{(D-d)\cdot sn}{60L_b}\cdot t\right]\sec\gamma_m \\ V_\gamma &= B\cdot\frac{\pi n}{30}\left[\frac{d}{2}+\left(\frac{sn}{60}tg\alpha\right)\cdot t\right]\sec\gamma_m \end{aligned}\right\}, \quad (9)$$

где переменный угол γ_m рассчитывается по формуле (5)

$$\gamma_m = arctg\frac{S}{\pi\left(d+\left(\frac{snt}{30}\right)\cdot tg\alpha\right)}. \quad (10)$$

Для определения полной скорости центра тяжести плода-боба скорость V_m представим в виде векторных сумм

$$\overrightarrow{V_m} = \overrightarrow{V_S}+\overrightarrow{V_\gamma} = \overrightarrow{V_\Gamma}+\overrightarrow{V_B},$$

где V_m, V_B – соответственно горизонтальная и вертикальная составляющие вектора полной скорости.

Обратившись к рисунку 4б, можем записать

$$\overrightarrow{V_\Gamma} = \overrightarrow{V_{oc}}+\overrightarrow{V_\gamma}.$$

Модуль этой составляющей:

$$\overrightarrow{V_\Gamma} = \sqrt{V_{oc}^2+V_\gamma^2+2V_{oc}V_\gamma\cos\left(\frac{\pi}{2}-\gamma_m\right)} = \sqrt{V_{oc}^2+V_\gamma^2+2V_{oc}V_\gamma\sin\gamma_m}. \quad (11)$$

Из рисунка 4а представим V_B как разность векторов

$$\overrightarrow{V_B} = \overrightarrow{V_S}+\overrightarrow{V_{oc}}.$$

Значит

$$V_B = \sqrt{V_S^2+V_{oc}^2}. \quad (12)$$

С учетом выражений (6) и (7)

$$V_B = \sqrt{\left(\frac{Sn}{60}\right)+\left(\sec^2\alpha-1\right)};\ V_B = \sqrt{\left(\frac{Sn}{60}\right)+\left(\sec^2\alpha-1\right)};$$

$$V_B = V_{oc}\sqrt{\left(\sec^2\alpha-1\right)} = \frac{Sn}{60}\sqrt{\left(\sec^2\alpha-1\right)}. \quad (13)$$

Модуль полной скорости центра тяжести плода-боба

$$V_m = \sqrt{V_B^2+V_\gamma^2}.$$

Это выражение приводится к виду

$$V_B^2 = V_{oc}^2(\sec^2 a-1);$$

$$V_{\Gamma}{}^2 = V_{oc}{}^2 \cdot V_{\gamma}^2 + 2V_{oc}\ V_{\gamma} \cdot \sin\gamma_m \ .$$

Окончательно

$$V_B = V_{oc}\sqrt{\left(\sec^2\alpha - 1\right)} = \frac{Sn}{60}\sqrt{\left(\sec^2\alpha - 1\right)} \ ;$$

$$V_B = \sqrt{V_{oc}{}^2 \cdot \sec^2\cdot\alpha + V_{\gamma}^2 + 2\cdot V_{oc}\ \cdot V_{\gamma}\cdot\sin\cdot\gamma_m} \ . \qquad (14)$$

Подставив в выражение (14) ранее полученные значения для всех составляющих, приведем его к следующему виду:

$$V_m = \frac{Sn}{60}\sqrt{\sec^2\alpha + \frac{4\pi}{S}B\cdot tg\,\gamma_m \cdot \left(\frac{d}{2} + \frac{Sn\,tg\cdot\alpha}{60}\cdot t\right)} + \\ + \sqrt{\frac{4\pi^2}{S^2}\cdot B^2\left(\frac{d}{2} + \frac{Sn\,tg\cdot\alpha}{60}\cdot t\right)\sec^2\gamma_m} \ . \qquad (15)$$

Величина скорости V_m определяет возможность частичного разрушения плодов-бобов в процессе их перемещения по фрикционной поверхности основания бункера.

Анализ показывает, что полученное выражение (15) для определения рабочей скорости шнеково-щеточного питателя или центра тяжести плода-боба:

1) V_m прямо пропорциональна шагу шнека S, частоте его вращения n и углу наклона α образующей конической поверхности загрузочного бункера;

2) по мере осевого перемещения плода-боба V_m значительно возрастает из-за увеличения окружной скорости $V_{окр.}$;

3) непосредственное влияние оказывают также фрикционные свойства материала, из которого изготовлены нижняя и верхняя части разъемного конического бункера.

Таким образом, полученное выражение для определения рабочей скорости шнеково-щеточного питателя позволяет рассчитывать ее численные значения для различных величин шага шнека S, частоты его вращения n, угла наклона α образующей конической поверхности и фрикционных свойств материала, а значит рассчитывать численные значения скорости и тем самым предварительно устанавливать конструктивно-технологические параметры шнеково-щеточного питателя и конической камеры загрузочного бункера.

Список литературы

1. А. с. 967399 СССР, МКИ А 01 В 23/00. Машина для обескрыливания и выделения из плодов-бобов лесных семян / П.С. Нартов, Ю.И. Полупарнев, Л.Т. Свиридов. – № 967399; заявл. 29.12.80; опубл. 22.06.82, Бюл. № 39. – 4 с.
2. А. с. 1192723 СССР МКИ А 01 В 23/00. Машина для обескрыливания и выделения из плодов-бобов лесных семян / Л.Т. Свиридов, Ю.И. Полупарнев, Г.В. Бахтин, Б.М. Скрынников. – № 3763032; заявл. 26.06.84; опубл. 22.07.85, Бюл. № 43. – 5 с.
3. Пат. 2156557 РФ, МКИ7А 01 С 23/00; А 01 G 23/00. Машина для обескрыливания и выделения из плодов-бобов лесных семян / Л.Т. Свиридов, О.М. Костиков, А.В. Кочегаров; заявитель и патентообладатель Воронежская гос. лесотехническая академия. – № 99102123; заявл. 02.02.99; опубл. 27.09.00, Бюл. № 27. – 12 с.
4. Пат. на полезную модель № 47618 РФ, МПК G01C 23/00. Загрузочный бункер машины для обескрыливания и выделения из плодов-бобов лесных семян / Л.Т. Свиридов, В.С. Быков, А.Н. Томилин, Н.Д. Гомзяков, В.В. Ткачев; заявитель и патентообладатель Воронежская гос. лесотехническая академия. – № 20051032275/22; заявл. 08.05.02; опубл. 10.09.05. Бюл. № 25. – 4 с.
5. Попов В.К. Заготовка и переработка лесосеменного хозяйства : учеб. пособие / В.К. Попов, Т.С. Смогунова, Л.Т. Свиридов. – Воронеж: ВГЛТА, 1997. – 60 с.

УДК 691.175.5/.8

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ И ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДРОБИЛОК ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Ирина Вячеславовна Титова, кандидат технических наук,
старший преподаватель кафедры технического сервиса и технологии машиностроения

Владимир Константинович Астанин, доктор технических наук,
зав. кафедрой технического сервиса и технологии машиностроения

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматривается измельчающее оборудование для переработки пластмасс ведущих российских и зарубежных производителей, показана зависимость производительности дробления от размеров, массы, площади, занимаемой машиной, и цены.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дробилки, цена, масса, площадь, производительность.

Russian and foreign crushing equipment for processing plastics is viewed upon, as well as the relation of crushing productivity to size of the machine, its mass, area occupied, as well as the price.
KEY WORDS: crushers, power, price, mass, productivity.

Наиболее энергоёмкой операцией подготовки отходов вторичных полимерных материалов к переработке является их измельчение до размеров, пригодных для переработки в червячных литьевых машинах. Используемое в настоящее время измельчающее оборудование характеризуется увеличивающимся количеством выполняемых функций, возрастающей сложностью конструктивного исполнения, широкой номенклатурой. Поэтому с целью обеспечения сравнимости показателей нами были рассмотрены дробилки импортного производства и дробилки, выпускаемые Кузнецким машиностроительным заводом (г. Кузнецк Пензенской области), который с 1961 г. производит оборудование для переработки полимеров. Что касается АО «Кузполимермаш», то оно является ведущим российским производителем полимерного оборудования, а также оборудования для переработки пластмасс [1].

Дробилки, рассматриваемые нами, предназначены для измельчения пластиковых отходов. Чтобы сделать правильный выбор дробилки, нам необходимо знать, какой материал и в виде чего будет загружаться в дробилку, размеры измельчаемого материала. Необходимо знать производительность дробилки, так как она влияет на её размер и стоимость [2].

Технические характеристики дробилок представлены в таблице 1.

Также были рассмотрены характеристики дробилок импортного производства (табл. 2 [3]).

Таблица 1. Характеристика отечественного измельчающего оборудования, выпускаемого Кузнецким заводом полимерного машиностроения

Технические характеристики	ИПР-200	ДПР-150	ИПР-150М	ИТПИ-500	ИПМ-400	ИПРТ-300	ИПР-450М	ИПРМ-500
Максимальные размеры пустотелых отходов, мм	350×300×200	150×75×75	150×75×75	350×300×200		500×350×200	400×200×200	
С толщиной стенки до, мм	3	1-5	1-5	2		1-10	1-10	
Производительность, в зависимости от отходов, кг/ч, до	120	100	80	175	180	200	250	125
Диаметр отверстий в калибрующей решетке (в стандартной комплектации), мм	8;4	8	8	4-30		8;10	10	4-20
Частота вращения ротора, мин$^{-1}$	750	1125	1125	1500	750	750	675	1500
Мощность привода, кВт	5,5	3,2	3.2	7,5	11,8	30	30	11
Габаритные размеры, мм:								
длина	1335	572	960	1000	1750	1565	1885	830
ширина	850	590	590	650	870	1205	1420	700
высота	700	1250	1410	1400	820	1940	2285	1700
Масса, кг	330	220	250	280	740	1500	2416	275
Цена, руб.	103520	96104	102802	163192	150000	275842	534755	75000

Таблица 2. Характеристика машин импортного производства

№ пп.	Модель	Скорость вращения ротора, мин$^{-1}$	Мощность, кВт	Производительность, кг/ч	Габаритные размеры (L×W×H), м	Масса, кг	Цена, руб.
1	SG – 2028	290	2,2	80	0,7×0,5×1,3	225	89000
2	SG – 2042	290	4,0	110	0,7×0,6×1,3	270	120000
3	SG – 2324 E	415	5,5	90	0,995×0,55×1,43	320	95000
4	SG – 2336 E	415	7,5	120	0,995×0,66×1,43	360	125000
5	SG – 2348 E	415	11,0	150	0,995×0,78×1,43	425	150000
6	SG – 3048 E	415	11,0	185	1,2×0,81×1,46	500	185000
7	SG – 3060 E	415	15,0	220	1,2×0,93×1,46	530	260000
8	SG – 3048	415	11,0	185	0,98×1,0×1,72	560	190000
9	SG – 3060	415	15,0	220	0,98×1,12×1,72	590	390000

Аппроксимация выполнялась с помощью программы Simpleformula v.1.5. Были получены зависимости мощности дробилок, цены, массы, площади, занимаемой дробилками, от их производительности. Для этих зависимостей был выбран ряд функций, по критерию наименьшей остаточной дисперсии (см. рис.).

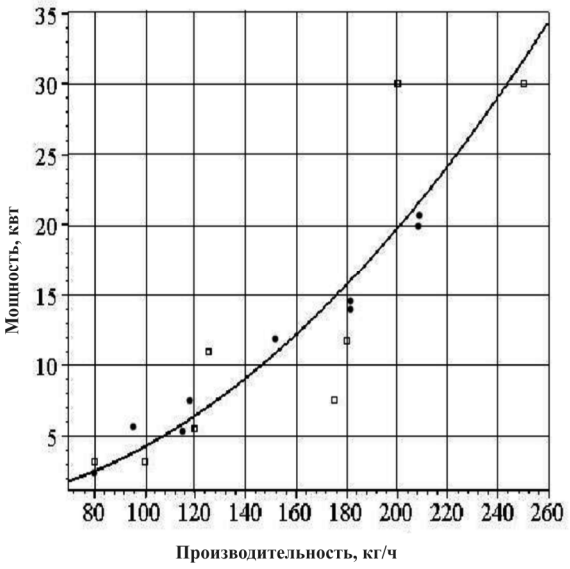
Зависимости имеют вид:

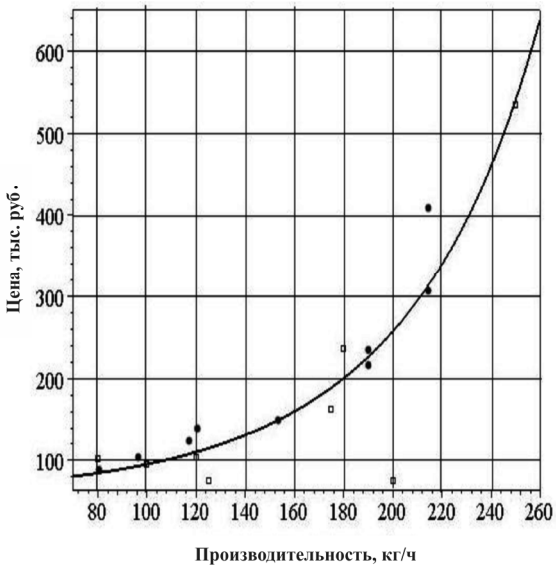
мощность: $N_д = 0{,}563 \cdot 10^{-3} \cdot Q^2 - 0.014 \cdot Q$; (1)

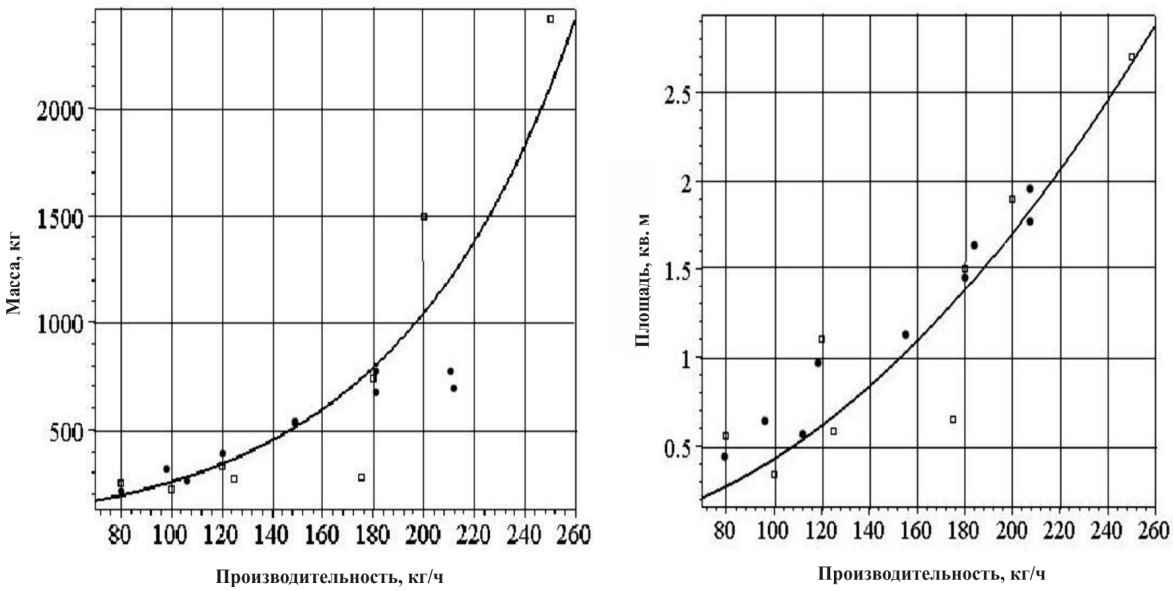
цена: $Ц_д = e^{10^{-5} \cdot 3{,}3 \cdot Q^2 + 4{,}23}$; (2)

масса: $m_д = e^{14 \cdot 10^{-3} \cdot Q + 4{,}15}$; (3)

площадь: $S_д = 4{,}26 \cdot 10^{-5} \cdot Q^2 + 0{,}98$. (4)







Зависимости показателей дробилок от производительности:

□ – **машины производства Кузнецкого машиностроительного завода;**

● – **машины импортного производства;**

— – **корреляционная зависимость**

Корреляционная зависимость мощности измельчителей от производительности описывается возрастающей кривой второго порядка. Нарастание интенсивности кривой по мере увеличения производительности дробилки (увеличения угла наклона касательной к кривой мощности) подтверждает нецелесообразность завышения мощности машины в связи с неоправданным возрастанием расходов на электроэнергию. Рациональное использование электроэнергии будет наблюдаться в том случае, когда машина будет загружена на свою полную производительность.

При малой производительности дробилки (до 100 кг/ч) наблюдается незначительный рост цены, при повышении её производительности до 260 кг/ч отмечается заметный рост цены дробилки. Это объясняется не только увеличением массы машины, но и условиями работы её деталей. Повышение производительности приводит к возрастанию нагрузки на элементы конструкции машины, ужесточает требования к конструкционным материалам и способам изготовления деталей. Поэтому изменение производительности дробилки при малых её значениях слабо отражается на цене машины. Изменение производительности дробилок при значениях, превышающих 220 кг/ч, существенно изменяет цену машины, а следовательно, и удельную себестоимость измельчаемого материала.

Масса дробилок растет с увеличением производительности машин. Это вполне объяснимо. При повышении производительности растут габаритные размеры машины, нагрузки на детали. Как следствие, увеличиваются толщина стенок корпусов, диаметры валов, размеры других деталей, что приводит к увеличению массы машины.

С увеличением производительности дробилок производственная площадь, занимаемая машиной, увеличивается по закону квадратичной параболы. Однако кривизна кривой меньше, чем зависимость массы или цены от производительности. Тем не менее приведенная зависимость говорит о том, что покупка предприятием дробилки с завышенной производительностью приведет к непроизводительному использованию производственной площади, а следовательно, к снижению эффективности производства.

На графиках рисунка видно, что показатели дробилок импортного производства существенно не отличаются от значений показателей дробилок Кузполимермаша. Поэтому в случае, если для потребителя не имеет значения страна-изготовитель и марка используемого оборудования, то необходимо подбирать оборудование по интересующим техническим характеристикам, например, по производительности.

Список литературы

1. Каталог. Кузполимермаш. Полимерное оборудование [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., [2010]. – Режим доступа: http://www.kuzpolimer.ru/ – Загл. с экрана.
2. Абрамов В.В. Оценка состояния рынка оборудования для переработки пластмасс в России / В.В. Абрамов, Н.М. Чалая // Пласт. массы. – 2001. – № 5. – С. 5-6.
3. Каталог. Оборудование для производства изделий из пластмасс [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., [2010]. – Режим доступа: http://ssb.plastelectro.ru/ – Загл. с экрана.
4. Титова И.В. Обоснование параметрического ряда перерабатывающего оборудования отходов полимеров в техническом сервисе / И.В. Титова, В.К. Астанин // Вестник Московского гос. агроинженерного ун-та им. В.П. Горячкина. – 2011. – Вып. 1 (46). – С. 80-81.

УДК 647.812.06.02

ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Илья Николаевич Медведев[1], кандидат технических наук,
старший научный сотрудник научно-исследовательского сектора
Дмитрий Николаевич Афоничев[2], доктор технических наук, профессор,
зав. кафедрой электротехники и автоматики
Владимир Александрович Шамаев[1], доктор технических наук, профессор кафедры древесиноведения
Василий Анатольевич Манаев [1], аспирант кафедры древесиноведения

[1] Воронежская государственная лесотехническая академия
[2] Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Предложена технология изготовления подшипников скольжения из модифицированной древесины, которая обеспечивает повышение качества подшипника и снижение трудоемкости его изготовления. Указанные эффекты достигаются тем, что в способе изготовления подшипника скольжения, включающем изготовление сегментов из прессованной древесины, нанесение клея, установку во вспомогательную обойму, прессование через конус в приемник, склеивание и механическую обработку, сегменты изготавливают с радиусами закругления будущего подшипника, угол конуса выбирается с возможностью подпрессовки древесины. Внедрение данной технологии в сельскохозяйственном машиностроении и техническом сервисе позволит заменить в узлах трения сельскохозяйственных машин металлические подшипники на подшипники из модифицированной древесины и снизить затраты на изготовление и ремонт машин.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подшипник скольжения, древесина, сельскохозяйственные машины, износостойкость, модификация.

The article suggests technology for producing plain bearings from modified wood which enhances the quality of the bearing and reduces labor intensity of production. These effects are achieved due to the fact that in the plain bearer production method, including production of segment from pressure-treated wood, adhesive application, installation into auxiliary clip, pressing through the cone into the receiver, bonding and mechanical processing, the segments are made with a radius of curvature of the future bearer, cone angle is chosen with opportunity of timber pre-pressing. Introduction of this technology in agricultural engineering and technical service will replace metal bearings in friction units of agricultural machinery for bearings from the modified wood, and reduce the cost of manufacturing and repair.
KEY WORDS: plain bearer, wood, agricultural machinery, wearing capacity, modification.

В настоящее время во всех отраслях производства стремятся снизить энерго- и трудозатраты, а также материалоемкость производимой продукции. Система технического сервиса в сельском хозяйстве не является исключением. Здесь одной из самых актуальных задач является экономия металла или, другими словами, замена деталей или узлов, выполненных из металла, на другой материал, который по некоторым характеристикам даже превосходит его, при этом имеет меньшую массу, является более дешевым и легко поддается обработке. Одним из таких перспективных материалов, способным заменить металл, является модифицированная древесина [1]. Особенно важным аспектом является то, что древесина – возобновляемый природный ресурс.

Наиболее нагруженными и подверженными износу в сельскохозяйственных машинах и оборудовании являются подшипники [2, 3, 4]. В настоящее время подшипники изготавливают из черных и цветных металлов, пластиков, то есть из дорогостоящего материала, что увеличивает стоимость сельскохозяйственных машин и оборудования и способствует высоким затратам на их ремонт [4]. Внедрение в сельскохозяйственное машиностроение и технический сервис подшипников из модифицированной древесины позволит

снизить затраты на производство и ремонт машин [1, 2], а следовательно, и на производство сельскохозяйственной продукции.

Модифицированная древесина (МД) – новый антифрикционный материал, созданный в Воронежской государственной лесотехнической академии (ВГЛТА) на основе прессованной древесины, известной с 30-х годов прошлого века [1]. Модифицированная древесина выпускается в виде брусков или втулок с радиальным расположением волокон (рабочая поверхность на торец), при необходимости заключенных в металлическую обойму.

Подшипники скольжения из антифрикционной модифицированной древесины по износостойкости превосходят подшипники из чугуна, бронзы, пластмасс, текстолита, при работе с ограниченной смазкой или при ее отсутствии и в абразивных средах. Торговая марка МД для деталей трения Древсталь, выпускается брус трех типов: $Д_0$ – прессованная древесина, $Д_1$ – пропитанная смазкой прессованная древесина, $Д_3$ – пропитанная смазкой металлизированная прессованная древесина. В качестве смазок используются смазка **Biol**, технический жир, церезин, графит и их смеси. Стоимость 1 кг бруса МД типа $Д_0$ – 180 руб., $Д_1$ – 220 руб., $Д_3$ – 300 руб.

Высокую работоспособность показали подшипники скольжения самосмазывающиеся – ППС-308 при проведении испытаний на фермах в опытном хозяйстве Белорусской государственной сельскохозяйственной машиноиспытательной станции (МИС) в 1997, 1998 гг. [2]. Подшипники из прессованной древесины эксплуатировались в агрессивно-абразивных средах взамен подшипников качения № 308 в узлах трения скребковых транспортеров ТСН-160А и ТСН-3Б, предназначенных для уборки подстилочного навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой в транспортное средство. При проведении испытаний наработка ПСС-308 составила 1212 часов, величина износа сопрягаемых поверхностей была в пределах 1,15-0,2 мм, и они находились в работоспособном состоянии. В хозяйствах одновременно с ПСС-308 на звездочках навозоуборочных транспортеров ТСН-I60А были установлены новые шарикоподшипники № 308 для сравнения с испытываемыми ПСС-308. Установлено, что шарикоподшипники № 308 после наработки 1212 часов имели большие зазоры (0,58-0,98), а многие вышли из строя в результате сильной коррозии и растрескивания сепаратора. Безотказная наработка ПСС-308 на время контрольной проверки выше этого показателя в 1,2-1,4 раза по ТУ, что свидетельствует о достаточной их износостойкости. Белорусская МИС рекомендует использовать ПСС-308 для установки в навозоуборочных транспортерах взамен шарикоподшипников № 308.

В 2001-2002 гг. работниками ВГЛТА и ОАО «Ростсельмаш» (г. Ростов-на-Дону) проводились опытно-конструкторские разработки в виде сравнительных испытаний с целью определения возможности замены серийных полувкладышей из дефицитного бука на полувкладыши из модифицированной древесины березы в опорах граблей соломонабивателей комбайнов «Дон-1500» и «Нива» [2].

В 2001-2002 гг. проводились разработки совместно с экспериментальной базой ВНИИКП (г. Воронеж) с целью применения подшипников скольжения из прессованной древесины в шнековых транспортерах подачи комбикормов и зерна. Двухлетний опыт эксплуатации показал высокую эффективность подшипников из МД [2].

Представленный краткий обзор опыта использования подшипников из модифицированной древесины в сельскохозяйственных машинах и оборудовании подтверждает высокую эффективность указанных подшипников и целесообразность их внедрения в практику сельскохозяйственного машиностроения и технического сервиса.

Известен подшипник скольжения из прессованной древесины с радиальным расположением волокон и неравномерной плотностью по сечению, содержащий антифрикционные вещества [5]. Недостатком указанного подшипника является то, что при больших нагрузках периферийная зона сминается и подшипник выходит из строя.

Известен способ металлизации древесины для подшипника скольжения путем насыщения ее парами тетрокарбонила никеля и термического разложения, в результате чего содержание никеля в древесине составляет 15-20% от массы древесины [6]. Недостатком данного подшипникового материала является его высокая стоимость, обусловленная высокой стоимостью никеля.

Известен подшипник скольжения из прессованной древесины с радиальным расположением волокон с равномерной плотностью по всему сечению, содержащий смазку до 15% от массы [7]. Такой подшипник является наиболее износостойким и выдерживает большие статистические нагрузки. Недостатком подшипника является невысокая износостойкость при динамических нагрузках и низкая теплопроводность.

Наиболее близким технологическим решением к предлагаемому способу изготовления подшипника скольжения является следующий технологический процесс изготовления деревянной втулки: выпиливание сегментов из прессованной древесины, нанесение клея, формообразование в заготовку втулки, склеивание в автоклаве, механическая обработка по внутреннему и наружному диаметрам [8]. Недостатком технологического процесса является его высокая трудоемкость, так как необходимо обтачивать заготовки по наружному и внутреннему диаметрам. Кроме того, нет возможности регулировать конечную плотность подшипника в сторону увеличения для повышения его износостойкости.

Предлагается новая технология изготовления подшипников скольжения из модифицированной древесины, которая обеспечивает повышение качества подшипника и снижение трудоемкости его изготовления. Указанные эффекты достигаются тем, что в способе изготовления подшипника скольжения, включающем изготовление сегментов из прессованной древесины, нанесение клея, установку во вспомогательную обойму, прессование через конус в приемник, склеивание и механическую обработку, сегменты изготавливают с радиусами закругления будущего подшипника, угол конуса выбирается с возможностью подпрессовки древесины до плотности не менее 1250 кг/м^3, а механическую обработку производят только по внутреннему диаметру подшипника.

На рисунке 1 показана схема технологического процесса изготовления подшипника скольжения из модифицированной древесины, а на рисунке 2 – готовый подшипник.

Низкая конкурентоспособность неметаллических подшипников скольжения по сравнению с шариковыми и роликовыми подшипниками качения из высоколегированной стали объясняется тем, что неметаллические подшипники имеют в 2-3 раза меньшую твердость и, как следствие, меньшую износостойкость и низкую теплопроводность, что резко ограничивает диапазон допустимых скоростей (при больших оборотах вала возникает перегрев в зоне трения и древесина обугливается).

Перед изготовлением подшипников древесину модифицируют. Для увеличения теплопроводности подшипника в древесину, предназначенную для прессования, вводят металлический никель в количестве 4-6% от массы древесины (0,3-0,4% от объема древесины) в виде сплошной пленки толщиной 0,8 мкм.

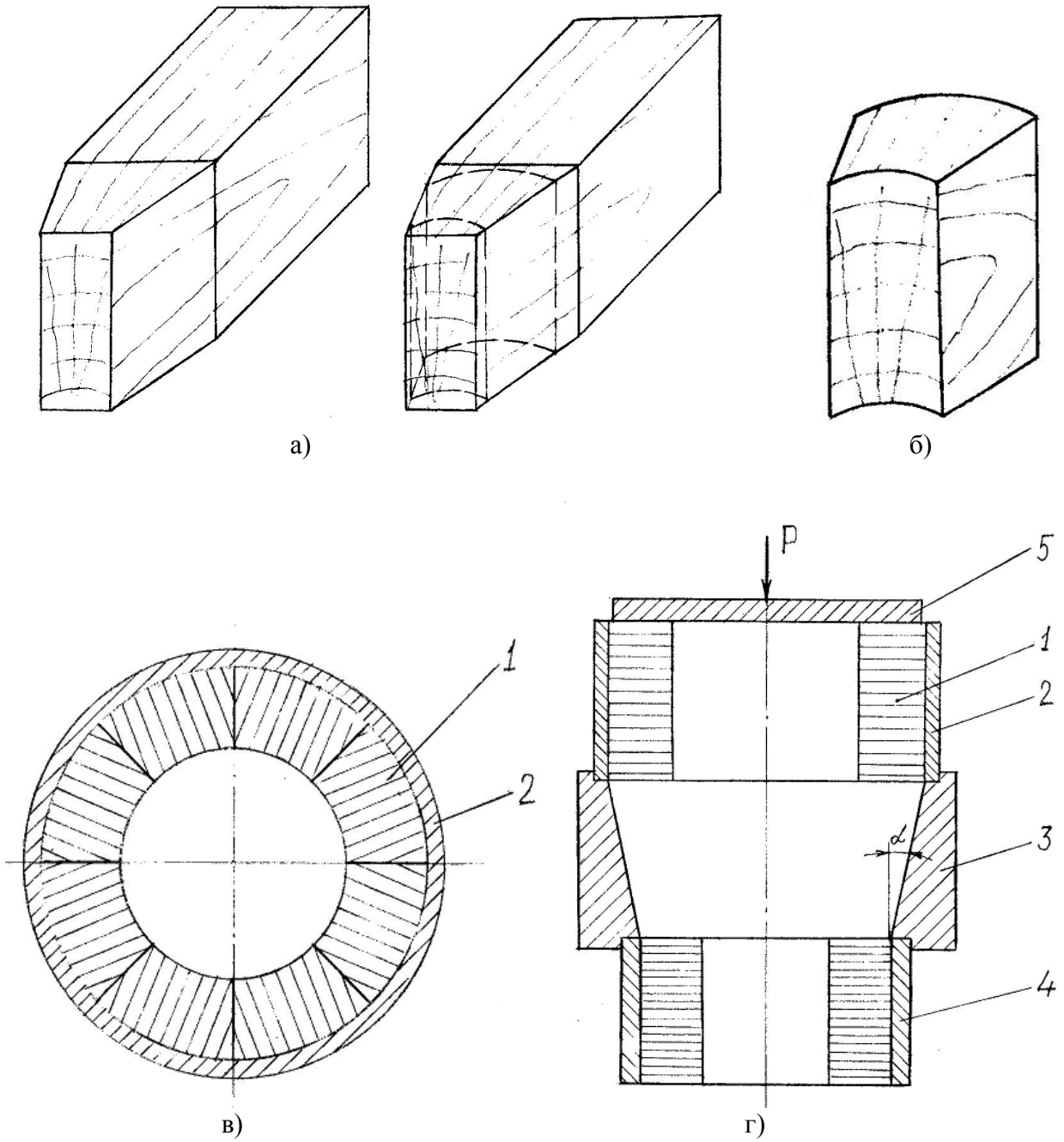


Рис. 1. Схема технологического процесса изготовления подшипника скольжения из прессованной древесины:

а) раскрой бруса на сегменты;
б) готовый сегмент;
в) формообразование заготовки с нанесением клея и установкой во вспомогательную обойму;
г) прессование заготовки через конус в приемник

Для снижения коэффициента трения в металлизированную древесину вводят смазку типа **Biol** в количестве 7-8% от массы древесины. Конечной операцией получения прессованной древесины является прессование брусков по способу, описанному в [9], до плотности 1250-1300 кг/м^3.

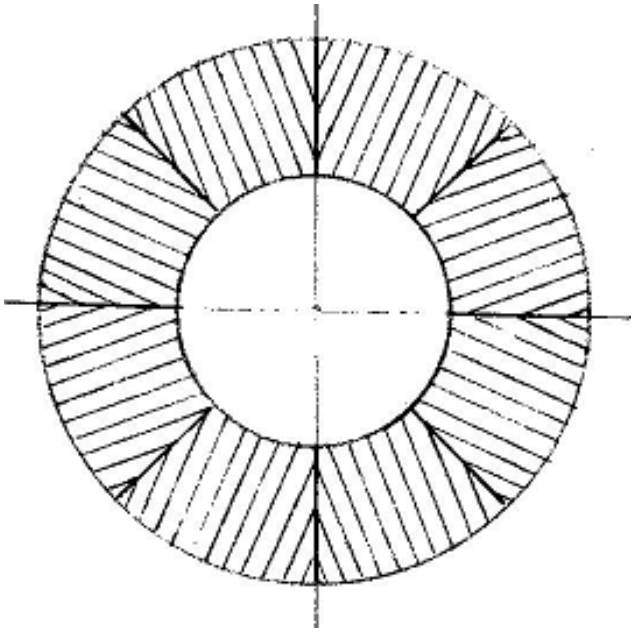


Рис. 2. Подшипник скольжения из модифицированной древесины

Разработанные конструкция и технологический процесс изготовления подшипника скольжения позволяют заменить в узлах трения сельскохозяйственных машин и оборудования металлические подшипники (скольжения и качения) на подшипники из модифицированной древесины.

Список литературы

1. Шамаев В.А. Модифицирование древесины : монография / В.А. Шамаев, Н.С. Никулина, И.Н. Медведев. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2013. – 448 с.
2. Шамаев В.А. Детали трения из модифицированной древесины в сельскохозяйственных машинах / В.А. Шамаев // Продовольственный рынок Черноземья. – 2011. – № 6. – С. 8-9.
3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства; под ред. А.П. Тарасенко. – М.: КолосС, 2004. – 551 с.
4. Серебрянский А.И. Повышение износостойкости шарнирных соединений манипуляторов при ремонте / А.И. Серебрянский, Д.Н. Афоничев, А.В. Ворохобин // Вестник Воронежского гос. аграрн. ун-та. – 2012. – № 2. – С. 107-111.
5. А. с. № 926397 СССР, МПК5 F16C33/12. Подшипник скольжения / И.С. Самодуров, А.П. Филин, Н.В. Копытин, П.В. Кретов, М.В. Цыхманов, А.Т. Просветов, И.В. Шакалов; заявители и патентообладатели: ВЛТИ, Воронежское ПО «Электросигнал». – № 2858809, заявл. 24.10.1979; опубл. 07.05.1982, Бюл. № 17. – 5 с.
6. Пат. № 2339505 РФ, МПК B27K 5/06, C23C16/16. Способ модификации древесины / В.А. Шамаев, А.А. Уэльский, А.В. Гребенников, П.А. Стороженко, В.Г. Рахманов; заявитель и патентообладатель ООО «Лигнум». – № 2006147021/04; заявл. 27.12.2006; опубл. 27.11.2008, Бюл. № 33. – 6 с.
7. Прессованная древесина в машиностроении : справочник / В.А. Шамаев [и др.]. – Воронеж: ВГЛТА, 2005. – 92 с.
8. Шамаев В.А. Модифицированная древесина нового поколения для деталей трения / В.А. Шамаев, И.Н. Медведев // Полимерные композиты и трибология (Поликомтриб-2011) : матер. междунар. науч.-техн. конф. – Гомель, 2011. – С. 225-226.
9. Пат. № 2340443 РФ, МПК B27K 5/06, B27M 1/08 (2006.01). Способ получения модифицированной древесины / В.А. Шамаев, С.А. Бурлов, В.В. Постников, Н.А. Трубников, О.А. Калинина, М.Н. Левин; заявитель и патентообладатель ООО «Лигнум». – № 2006117652/04; заявл. 22.05.2006; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34. – 5 с.

УДК 532.783:534.6

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ

Алексей Николаевич Ларионов, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики
Валерий Сергеевич Воищев, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой физики

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Исследовано влияние термодинамических параметров состояния и внешних полей на релаксационные и акустические свойства нематических жидких кристаллов. Проанализированы возможности использования жидких кристаллов для разработки датчиков, действие которых основано на полевых эффектах. Отмечено, что применение таких устройств позволяет продлить срок службы аккумуляторов, утилизация которых приводит к ухудшению экологического состояния окружающей среды. Предложены рекомендации по использованию жидких кристаллов в измерительных преобразователях производственной, военной, сельскохозяйственной техники.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экология, нематический жидкий кристалл, температура инверсии, давление, измерительный преобразователь, анизотропия коэффициента поглощения, ультразвук.

The dependence of relaxation and acoustic properties of nematic liquid crystals upon thermodynamic state parameters and orient fields has been researched. Prospects of structure-sensitive properties of liquid crystals application for design of measuring converters have been analyzed. It has been pointed out that application of such devices provides for prolongation of validity of accumulators, utilization of which damages the environment. The recommendations of liquid crystals application for measuring converters production and the usage of such sensing elements in industrial, agricultural and military apparatus have been presented.
KEY WORDS: ecology, nematic liquid crystal, inversion temperature, pressure, measuring converter, anisotropy of absorption coefficient, ultrasound.

Введение

Компьютеризация производственной, военной, сельскохозяйственной и бытовой техники вызывает необходимость замены традиционных датчиков преобразователями неэлектрических величин, таких как: температура, давление, влажность, линейная и угловая скорость, линейное и угловое перемещение, – в электрические сигналы.

Действие современных измерительных преобразователей основано на фиксации параметров электрического тока, являющихся функциями определяемых величин. Протекание электрического тока обусловливает потребление такими преобразователями электрической энергии, что сокращает срок службы источников электропитания, утилизация которых наносит вред экологическому состоянию окружающей среды.

Перспективным способом продления срока службы аккумуляторов является замена современных измерительных преобразователей устройствами, действие которых основано на использовании полевых эффектов. Мощность, потребляемая такими преобразователями, обусловлена лишь токами утечки, значения которых не превышают долей микроампер. Перспективным материалом для изготовления измерительных преобразователей, действие которых основано на полевых эффектах, являются жидкие кристаллы (ЖК). Однако в настоящее время ЖК нашли широкое применение главным образом в устройствах отображения информации. Использование ЖК в качестве рабочего тела различного рода измерительных преобразователей ограничено отсутствием количественного и качественного материала, необходимого для их проектирования.

Задачей настоящей работы является изучение влияния термодинамических параметров состояния, а также внешних полей на ориентационную структуру нематических жидких кристаллов (НЖК), что позволит получить информацию о релаксационных свой-

ствах НЖК и коэффициентах, необходимых для расчёта параметров устройств с жидкокристаллическим рабочим телом.

Объекты исследования и методика эксперимента

Высокая чувствительность поглощения и скорости ультразвука в НЖК к изменению температуры, давления, а также к воздействию электрических и магнитных полей обусловили перспективность акустического метода исследования кинетики ориентационных процессов в НЖК. Исследования выполнены импульсно-фазовым методом фиксированного расстояния [1] на частоте ультразвука $f_1 = 2{,}67$ МГц и $f_2 = 2{,}9$ МГц в статическом и вращающемся магнитном поле индукцией 0,29 Тл, превышающем значение насыщения, что обеспечило однородную ориентацию образца. Исследования выполнены во всём температурном интервале нематической фазы в диапазоне давлений $10^5 \div 6 \cdot 10^7$ Па. Угловая скорость вращения магнитного поля изменялась в диапазоне 0,01÷1,85 рад/с. Абсолютная погрешность измерения разности фаз составляла ±0,5°. Применение двухконтурной системы термостатирования позволило стабилизировать температуру в пределах ±0,01 К. Относительная погрешность измерения анизотропии коэффициента поглощения ультразвука $\Delta\alpha/f^2$ (где $\Delta\alpha = \alpha_1 - \alpha_2$ – анизотропии коэффициента поглощения ультразвука, α_1 и α_2 – коэффициенты поглощения ультразвука соответственно при параллельной и нормальной взаимной ориентации директора и волнового вектора) не превышает 2%.

Объекты исследования:

- смесь ЖК-440, содержащая 1 часть п-н-бутил-п-гептаноилоксиазоксибензола (ЖК-439) и 2 части п-н-бутил-метоксиазоксибензола (ЖК-434), обладающая широким температурным интервалом нематической фазы;
- п-н-метоксибензилиден-п-бутиланилин (МББА).

Результаты исследования и обсуждение

Анизотропия свойств жидких кристаллов проявляется, в частности, в зависимости скорости и поглощения ультразвука от угла ориентации директора относительно волнового вектора. Магнитное поле, направленное параллельно волновому вектору, вызывает увеличение коэффициента поглощения ультразвука, а магнитное поле, вектор индукции которого перпендикулярен волновому вектору, приводит к уменьшению коэффициента поглощения ультразвука по сравнению с его значением в образце в отсутствие ориентирующего магнитного поля. Влияние термодинамических параметров состояния на коэффициент поглощения ультразвука связано с влиянием давления и температуры на плотность жидких кристаллов [2].

В исследованных веществах вдали от фазового перехода НЖК – изотропная жидкость на исследованных частотах анизотропия коэффициента поглощения ультразвука характеризуется незначительным уменьшением с ростом температуры и наличием слабовыраженного минимума при атмосферном давлении, который становится более явным при повышении давления (рис. 1).

Для исследованных веществ в диапазоне давлений $10^5 \div 6 \cdot 10^7$ Па характерно наличие температуры инверсии T_i (рис. 1, линия 4 на рис. 2), равной 305,2 К в МББА, и 323,0 в ЖК-440, при которой анизотропия коэффициента поглощения ультразвука не зависит от давления. При $T < T_i$ анизотропия коэффициента поглощения ультразвука возрастает с увеличением давления, а при $T > T_i$ вдали от температуры T_C повышение давления сопровождается уменьшением параметра $\Delta\alpha/f^2$ (см. рис. 2, 3, табл.). Увеличение давления приводит к смещению графиков зависимости $\Delta\alpha/f^2$ в область более высоких температур (рис. 1). Обнаруженный в исследованных веществах синбатный характер зависимости $\Delta\alpha/f^2$, полученный при различных давлениях, позволяет связать влияние давления на анизотропию коэффициента поглощения с зависимостью от давления температуры T_C фазового перехода НЖК – изотропная жидкость. Увеличение давления приводит к повышению температуры просветления по линейному закону (в использованном диапазоне давлений)

$$T_C(P) = T_{C0} + k_C \cdot P, \quad (1)$$

где $T_C(P)$ и T_{C0} – температуры просветления соответственно при давлении P и при атмосферном давлении.

T_{C0} = 315,4 К для МББА и T_{C0} = 345,7 К для ЖК-440,

$k_C = 2{,}9 \cdot 10^{-7}$ К·Па$^{-1}$ для МББА и $k_C = 3{,}28 \cdot 10^{-7}$ К·Па$^{-1}$ для ЖК-440.

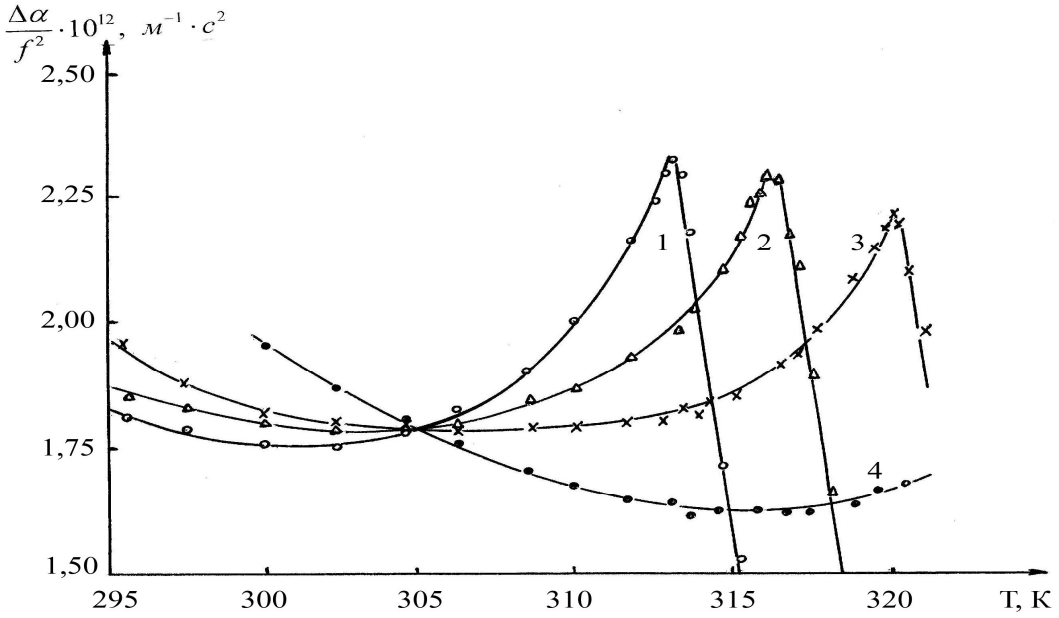


Рис. 1. Температурная зависимость $\Delta\alpha / f^2$ в МББА при частоте f = 2,9 МГц и давлении (МПа): 1 – 0,1; 2 – 10; 3 – 20; 4 – 40

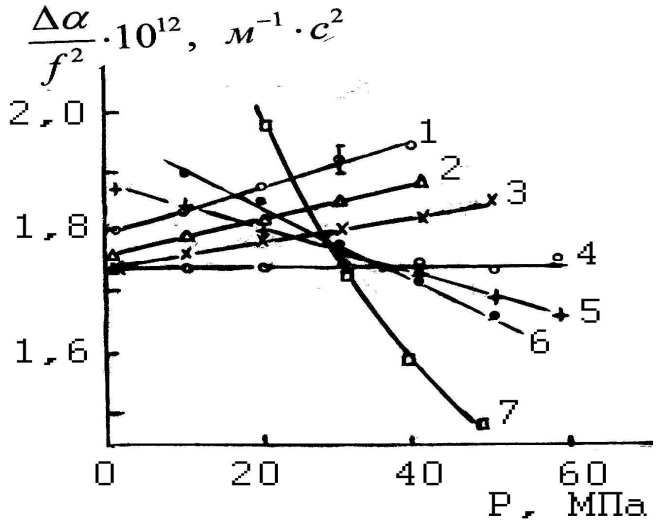


Рис. 2. Зависимость $\Delta\alpha/f^2$ от давления: в МББА при температурах (К): 1 – 297,4;2 – 300,0; 3 – 302,2; 4 – 305,2; 5 – 308,2; 6 – 310,2; 7 – 317,5

Повышение давления при фиксированной температуре $T_Э$ сопровождается увеличением значения ΔT_C

$$\Delta T_C(P) = T_C(P) - T_Э, \quad (2)$$

где $T_Э$ – температура, при которой выполнен эксперимент.

Подстановка уравнения (2) в выражение (1) позволяет представить $\Delta T_C(P)$ в виде

$$\Delta T_C(P) = T_C(P) - T_Э = T_{C0} + k_C \cdot P - T_Э = (T_{C0} - T_Э) + k_C \cdot P = \Delta T_{C0} + k_C \cdot P . \quad (3)$$

В исследованных веществах экспериментальные изобары $\Delta\alpha/f^2$, построенные как функции ΔT_C при различных давлениях в диапазоне 10^5-$6 \cdot 10^7$ Па в пределах погрешности эксперимента, совпадают с аналогичной зависимостью при атмосферном давлении (рис. 4). Таким образом, влияние давления на коэффициент поглощения ультразвука обусловлено зависимостью температуры фазового перехода от давления.

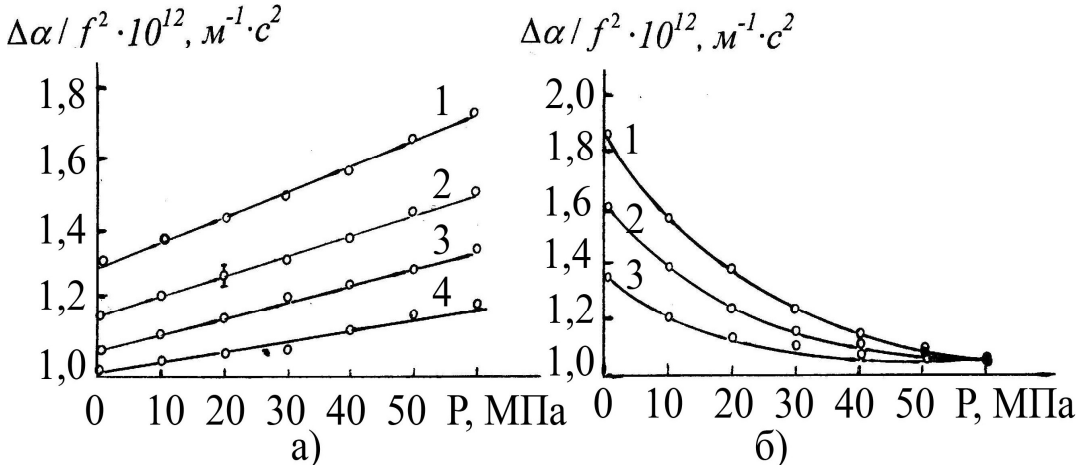


Рис. 3. Зависимость $\Delta\alpha/f^2$ от давления в ЖК-440 при температурах:
а) $T < T_i$: 1 – 297,0 К; 2 – 305,0 К; 3 – 311,5 К; 4 – 319,0 К;
б) $T > T_i$: 1 – 331,0 К; 2 – 336,0 К; 3 – 340,0 К

Влияние давления на коэффициент поглощения ультразвука в ЖК-440

T, K	297,0	305,0	311,5	319,0	331,0	336,0	340,0
$\partial\left(\Delta\alpha / f^2\right)/\partial P$, $м^{-1} \cdot с^2 \cdot Па^{-1}$	0,71	0,55	0,44	0,26	-0,48	-1,00	-1,46

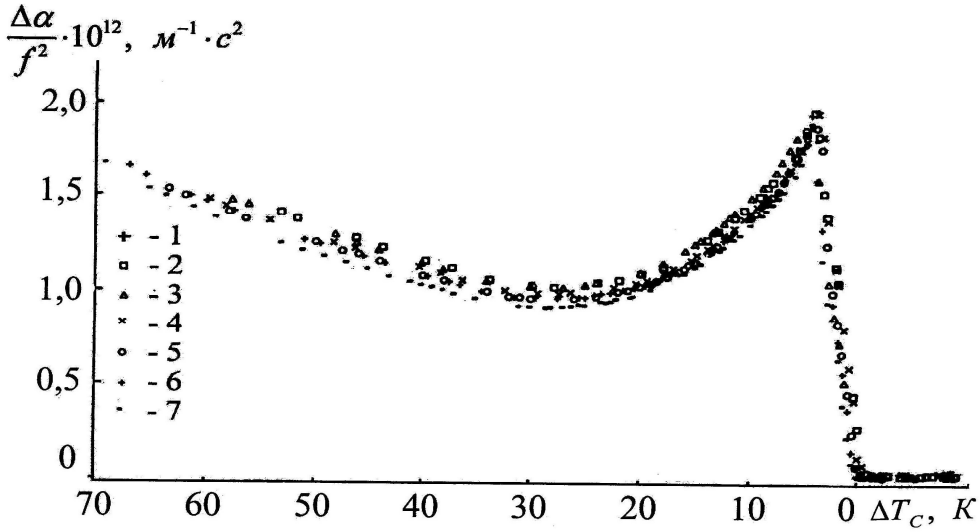


Рис. 4. Температурная зависимость $\Delta\alpha/f^2$ в ЖК-440 при f = 2,67 МГц и давлении (МПа):
1 – 0,1; 2 – 10; 3 – 20; 4 – 30; 5 – 40; 6 – 50; 7 – 60

Вращение магнитного поля с угловой скоростью ω_H, меньшей критического значения, приводит к периодическому изменению коэффициента поглощения ультразвука с фазовым сдвигом на угол φ относительно вектора индукции магнитного поля. Повышение температуры или понижение давления приводит к уменьшению фазового сдвига. Экспериментально установлено, что в магнитных полях, индукция которых превышает значение насыщения, величина $\sin 2\cdot\varphi$ является линейной функцией угловой скорости ω_H вращения магнитного поля (рис. 1.4.4) [3]

$$\sin 2\cdot\varphi = \eta \cdot \omega_H, \quad (4)$$

где η – коэффициент пропорциональности, не зависящий от частоты ультразвука и значения ω_H и являющийся функцией P, T – термодинамических параметров состояния.

Совпадение величины фазового сдвига, рассчитанного с помощью решения уравнения движения директора в синхронном режиме [3] с значениями φ, полученными экспериментально, подтверждает правильность предположения о том, что угловая зависимость анизотропии коэффициента поглощения ультразвука отражает взаимную ориентацию директора и волнового вектора. Следовательно, коэффициент η соотношения (4) равен параметру $1/\omega_k$ уравнения Цветкова [3]:

$$\sin 2\cdot\varphi = \omega_H/\omega_0, \quad (5)$$

которое устанавливает связь фазового сдвига φ с величиной ω_H при угловой скорости вращения магнитного поля ω_H, меньшей критического значения.

Линейный характер зависимости $\sin 2\cdot\varphi$ от отношения ω_H/ω_0 указывает на универсальность уравнения (5), которое может быть использовано для определения частоты ω_0 и времени ориентационной релаксации $\tau_0 = 2\pi / \omega_0$. Повышение давления или понижение температуры сопровождается увеличением времени ориентационной релаксации.

Заключение

Полученный количественный и качественный материал является основой рекомендаций, касающихся применения жидких кристаллов в устройствах, использование которых позволяет существенно продлить срок службы источников питания, что экологически целесообразно.

Установленное в работе равенство фазового сдвига φ, рассчитанного теоретически и измеренного экспериментально, позволяет применять уравнение Цветкова (5) для определения времени ориентационной релаксации τ_0, характеризующего быстродействие устройств с жидкокристаллическим рабочим телом.

Высокая чувствительность акустических параметров ЖК к воздействию электрических и магнитных полей, а также к изменению P, T – термодинамических параметров состояния открывает возможности использования ЖК в экологически целесообразных датчиках давления и температуры, а также в устройствах для измерения параметров магнитного и электрического поля. Причём установленный в данной работе линейный характер зависимости анизотропии коэффициента поглощения ультразвука от давления (рис. 3 а) обеспечивает высокую надёжность и точность измерения давления в устройствах с жидкокристаллическим рабочим телом.

Обнаруженная в статическом магнитном поле температура инверсии (рис. 1, линия 4 на рис. 2), при которой анизотропия коэффициента поглощения ультразвука не зависит от давления, позволяет расширить возможности применения гидроакустических приборов в область высоких давлений.

Список литературы

1. Larionov A.N. Viscous properties of nematic mixture at variation of P,V,T – state parameters / A.N. Laroinov, N.N. Larionova, S.V. Pasechnik // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2004. – Vol. 409. – P. 459-466.
2. Ultrasonic investigation of viscous properties of nematic liquid crystal mixtures at high pressure / A.N. Larionov [et al.] // Abstracts of the 18th International conference. Japan. – 2000. – 26 D. – 100 p.
3. Etude acoustique de cristaux liquids sous champ magnetique pour differentes temperatures et pressions / A.N. Larionov [et al.] // Journal de physique (France). – 1984. – Vol. 45, No 3. – P. 441-449.

УДК 519.633:54

О МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ АВТОКОЛЕБАНИЙ В СЛОЕ КАТАЛИЗАТОРА

Александр Михайлович Слиденко, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры прикладной математики и математических методов в экономике

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проводится численное исследование области автоколебаний в слое катализатора с помощью начальной задачи с обыкновенными дифференциальными уравнениями. Выбор параметров разностной схемы для численного решения начально-краевой задачи осуществляется с помощью модельной задачи.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: начально-краевая задача, катализатор, теплообмен, массообмен, химическая реакция.

In the article numeral study area, domain of self-oscillations region in the layer of catalyst is conducted. An initial elementary task with usual differential equations is used. The choice of difference scheme parameters for the numeral solution of initial-boundary value problem is carried out by means of model problem.
KEY WORDS: initial-boundary value problem, catalyst, heat exchange, mass-transfer, chemical reaction.

Введение

В статье представлены результаты исследования модели тепломассообмена в слое катализатора, где протекает экзотермическая реакция первого порядка. Начально-краевая задача сформулирована для уравнений в частных производных. В [1] для такой задачи изучаются автоколебания температуры и концентрации смеси, которые наблюдаются в очень узком диапазоне параметров. Поиск этой области является проблематичным. В [1, 2] проводится качественное исследование задач подобного типа. Одним из возможных методов исследования является аппроксимация уравнений в частных производных обыкновенными дифференциальными уравнениями (построение тестовой задачи). Проблема оценки коррелированности решений исходной и тестовой задач усложняется в связи с выбором параметров разностной схемы, обеспечивающих устойчивость разностного метода. В данной работе параметры разностной схемы выбираются с помощью специально подобранной модельной задачи.

Численное исследование линейной задачи позволяет оценить границы области автоколебаний концентрации и температуры, которая для нелинейной задачи оказалась шире, чем для линейной.

На рисунке 1 представлена схема области (например, зерна катализатора), в которой протекает химическая реакция с выделением тепла. По внешней поверхности Γ катализатор омывается потоком реакционной смеси (или восстановителя).

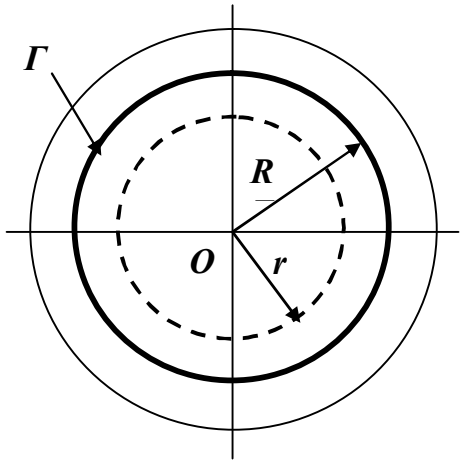


Рис. 1. Зерно катализатора, в котором протекает химическая реакция с выделением тепла

Рассмотрим уравнения теплопроводности и диффузии в относительных переменных [1]. Запишем связь между абсолютными и относительными переменными.

Пусть $C(t,r)$ – концентрация смеси;

$T(t,r)$ – температура смеси;

R – характерный размер области (зерна катализатора);

D – эффективный коэффициент диффузии;

α_T и α_c – соответственно коэффициенты тепло- и массообмена;

ρ – плотность катализатора;

c_p – удельная теплоемкость;

λ – эффективный коэффициент теплопроводности;

q – теплота реакции;

a – параметр формы области (a = 0, 1, 2 соответственно для пластины, цилиндра и сферы);

$k(T) = k_0 e^{-\frac{E}{R_c T}}$ – параметр активности катализатора.

Вводятся новые переменные

$$x = \frac{r}{R}\ ;\quad y = \frac{C}{C_L}\ ;\quad \tau = \frac{t\lambda}{\rho c_p R^2}\ ;\ \theta = \frac{E}{RcT_L{}^2}(T - T_L)\ ,$$

а также параметры:

$\gamma = \dfrac{E}{R_c T_L}$ – параметр энергии активации (величина, обратная критерию Аррениуса);

$L_w = \dfrac{\lambda}{\rho c_p D}$ – число Льюиса;

$\beta = \dfrac{q c_L D}{\lambda T_L}$ – параметр распространения теплоты;

$\delta = \psi^2 \gamma\beta$ – безразмерный параметр Франк-Каменецкого;

$\psi = R\sqrt{\dfrac{k_0 c_L{}^{m-1} \exp\left(-E/R_c T_L\right)}{D}}$ – модуль Тиле.

В результате получают систему дифференциальных уравнений:

$$\frac{\partial\theta(\tau,x)}{\partial\tau} = \frac{\partial^2\theta(\tau,x)}{\partial x^2} + \frac{a}{x}\frac{\partial\theta(\tau,x)}{\partial x} + \delta y(\tau,x)^m \exp\left(\frac{\gamma\theta(\tau,x)}{\gamma+\theta(\tau,x)}\right),\quad x\in[0,1]\ ; \tag{1}$$

$$L_w\frac{\partial y(\tau,x)}{\partial\tau} = \frac{\partial^2 y(\tau,x)}{\partial x^2} + \frac{a}{x}\frac{\partial y(\tau,x)}{\partial x} - \frac{\delta}{\gamma\beta}y(\tau,x)^m \exp\left(\frac{\gamma\theta(\tau,x)}{\gamma+\theta(\tau,x)}\right). \tag{2}$$

Граничные условия в безразмерной форме имеют вид:

$$y(\tau,1) - y_L = -\frac{1}{Bi}\frac{\partial y(\tau,1)}{\partial x}\ ;\ \theta(\tau,1) - \theta_L = -\frac{1}{Nu}\frac{\partial\theta(\tau,1)}{\partial x}\ ;\quad \frac{\partial y(\tau,0)}{\partial x} = 0\ ;\ \frac{\partial\theta(\tau,0)}{\partial x} = 0\,. \tag{3}$$

Здесь $Nu = \dfrac{\alpha_T R}{\lambda}$ – число Нуссельта;

$Bi = \dfrac{\alpha_c R}{D}$ – число Био;

m – порядок реакции.

В работе рассматривается также задача с краевым условием

$$q_0 = \frac{1}{Bi}\frac{\partial y(\tau,1)}{\partial x} \ . \tag{4}$$

Условие (4) задает постоянную величину массового потока смеси на границе области.

Начальное распределение температуры и концентрации определяется условиями:

$$y(0,x) = y_L \ ; \quad \theta(0,x) = \theta_L \ . \tag{5}$$

Модельная задача и трехслойная разностная схема

Для исследования начально-краевых задач численными методами целесообразно составить модельную задачу.

В качестве решений модельной начально-краевой задачи выбираем функции (в дальнейшем относительное время обозначается t):

$$\theta(t,x) = \theta_L - Ae^{-\frac{Nu}{2}x^2}\cdot\sin\omega_2 t \ ; \quad y(t,x) = y_L - Be^{-\frac{Bi}{2}x^2}\cdot\sin\omega_1 t \ .$$

Начально-краевая задача имеет вид:

$$\frac{\partial\theta(t,x)}{\partial t} - \frac{\partial^2\theta(t,x)}{\partial x^2} - \frac{a}{x}\frac{\partial\theta(t,x)}{\partial x} - \delta y(t,x)^m \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right) = \varphi_1(t,x) \ ; \tag{6}$$

$$L_w\frac{\partial y(t,x)}{\partial t} - \frac{\partial^2 y(t,x)}{\partial x^2} - \frac{a}{x}\frac{\partial y(t,x)}{\partial x} + \frac{\delta}{\gamma\beta}y(t,x)^m \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right) = \varphi_2(t,x) \ ; \tag{7}$$

$$y(t,1) - y_L = -\frac{1}{Bi}\frac{\partial y(t,1)}{\partial x} \ ; \ \theta(t,1) - \theta_L = -\frac{1}{Nu}\frac{\partial\theta(t,1)}{\partial x} \ ; \ \frac{\partial y(\tau,0)}{\partial x} = 0 \ ; \ \frac{\partial\theta(\tau,0)}{\partial x} = 0 \ ; \tag{8}$$

$$y(0,x) = y_L \ ; \qquad \theta(0,x) = \theta_L \ . \tag{9}$$

Правые части уравнений имеют вид:

$$\varphi_1(t,x) = -Ae^{-\frac{Nu}{2}x^2}\left[\omega_2\cos\omega_2 t + Nu\left(1 - Nu\cdot x^2\right)\sin\omega_2 t + aNu\cdot\sin\omega_2 t\right] -$$

$$-\delta\left(y_L - Be^{-\frac{Bi}{2}x^2}\cdot\sin\omega_1 t)\right)^m K\left(\theta_L - Ae^{-\frac{Nu}{2}x^2}\cdot\sin\omega_2 t\right) \ ;$$

$$\varphi_2(t,x) = -Be^{-\frac{Bi}{2}x^2}\left[L_w\omega_1\cos\omega_1 t + Bi\left(1 - Bix^2\right)\sin\omega_1 t + aBi\cdot\sin\omega_1 t\right] +$$

$$+\frac{\delta}{\gamma\beta}\left(y_L - Be^{-\frac{Bi}{2R}x^2}\cdot\sin\omega_1 t)\right)^m K\left(\theta_L - Ae^{-\frac{Nu}{2}x^2}\cdot\sin\omega_2 t\right) .$$

Здесь $K\left(\theta(t,x)\right) = \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right)$, A, B, ω_1, ω_2 – произвольные параметры.

Для численного решения начально-краевой задачи (6)-(9) применяется трехслойная разностная схема [4, 5].

Основные параметры сеточной области:

$$t_n = n\tau \ ; \quad \tau = \frac{T}{N_2} \ ; \quad n = 0, 1, 2, \ldots, N_2 \ ; \quad x_i = ih \ ; \ h = \frac{1}{N_1} \ ; \ i = 0, 1, 2, \ldots, N_1 \ .$$

Введем обозначения

$$\Delta\Phi\left(Z_i, x_i\right) = \frac{Z_{i+1} - 2Z_i + Z_{i-1}}{h^2} + \frac{a\left(Z_{i+1} - Z_{i-1}\right)}{h\left(x_{i+1} + x_i\right)} \ ,$$

тогда трехслойная разностная схема будет иметь вид:

$$\frac{\theta_i^{n+1} - \theta_i^n}{\tau} = \sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^{n+1}, r\right) + \left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(\theta_i^n, x_i\right) + \sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^{n-1}, x_i\right) +$$

$$+\delta K\left(\theta_i^n\right)\left(y_i^n\right)^m + \varphi_1\left(t_n, x_i\right) \ ; \qquad (10)$$

$$L_w \cdot \frac{y_i^{n+1} - y_i^n}{\tau} = \sigma\Delta\Phi\left(y_i^{n+1}, x_i\right) + \left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(\theta_i^n, x_i\right) + \sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^{n-1}, x_i\right) -$$

$$-\frac{\delta}{\gamma\beta} K\left(\theta_i^n\right)\left(y_i^n\right)^m + \varphi_2\left(t_n, x_i\right) \ . \qquad (11)$$

$$\theta_{N_1}^{n+1} - \theta_L = -\frac{1}{Nu} \cdot \frac{\theta_{N_1}^{n+1} - \theta_{N_1-1}^{n+1}}{h} \ ; \quad y_{N_1}^{n+1} - y_L = -\frac{1}{Bi} \cdot \frac{y_{N_1}^{n+1} - y_{N_1-1}^{n+1}}{h} \ ; \qquad (12)$$

$$\theta_1^{n+1} = \theta_0^{n+1} \ ; \quad y_1^{n+1} = y_0^{n+1} \ ; \ \theta_i^0 = \theta_L \ ; \ y_i^0 = y_L \ . \qquad (13)$$

На каждом временном шаге системы уравнений (10) и (11) (относительно неизвестных z_i) приводятся к стандартному виду [4, 5]

$$a_i z_{i-1} - b_i z_i + c_i z_{i-1} = -f_i \ .$$

Для системы (10) имеем

$$\theta_{i+1}^{n+1}\sigma\tau\left(-\frac{1}{h^2} - a\frac{1}{x_i h}\right) - \theta_i^{n+1}\left(-1 - \sigma\tau\left(\frac{2}{h^2} + a\frac{1}{x_i h}\right)\right) + \theta_{i-1}^{n+1}\left(-\frac{\sigma\tau}{h^2}\right) =$$

$$= -\left(-\theta_i^n - \tau\left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(\theta_i^n, x_i\right) - \tau\left(\sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^{n-1}, x_i\right) + \delta\left(y_i^n\right)^m K\left(\theta_i^n\right) - \varphi_1\left(t_n, x_i\right)\right)\right) \ .$$

Аналогично для второй системы уравнений получаем

$$y_{i+1}^{n+1}\sigma\tau\left(-\frac{1}{h^2} - a\frac{1}{x_i h}\right) - y_i^{n+1}\left(-Lw - \frac{2\sigma\tau}{h^2} - a\frac{\sigma\tau}{x_i h}\right) + y_{i-1}^{n+1}\left(-\frac{\sigma\tau}{h^2}\right) =$$

$$= L_w y_i^n + \tau\left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(y_i^n, x_i\right) + \tau\left(\sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^n, x_i\right) - \frac{\delta}{\gamma\beta}\left(y_i^n\right)^m K\left(\theta_i^n\right) - \varphi_2\left(t_n, x_i\right)\right) \ .$$

Формулы для коэффициентов первой и второй систем:

$$a_i = -\frac{\sigma\tau}{h^2} - a\frac{\sigma\tau}{x_i h} \ ; \quad b_i = -1 - \frac{2\sigma\tau}{h^2} - a\frac{\sigma\tau}{x_i h} \ ; \ c_i = -\frac{\sigma\tau}{h^2} \ ;$$

$$f_i = -\theta_i^n - \tau\left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(\theta_i^n, x_i\right) - \tau\left(\sigma\Delta\Phi\left(\theta_i^{n-1}, x_i\right) + \delta \cdot \left(y_i^n\right)^m K\left(\theta_i^n\right) + \varphi_1\left(t_n, x_i\right)\right) \ ;$$

$$A_i = -\frac{\sigma\tau}{h^2} - a\frac{\sigma\tau}{x_i h} \ ; \quad B_i = -1 - \frac{2\sigma\tau}{h^2} - a\frac{\sigma\tau}{x_i h} \ ; \ C_i = -\frac{\sigma\tau}{h^2} \ ;$$

$$F_i = -L_w y_i^n - -\tau\left(1 - 2\sigma\right)\Delta\Phi\left(y_i^n, x_i\right) - \tau\left(\sigma\Delta\Phi\left(y_i^{n-1}, x_i\right) + \frac{\delta}{\gamma\beta}\left(y_i^n\right)^m K\left(\theta_i^n\right) + \varphi_2\left(t_n, x_i\right)\right) \ .$$

Рассмотрим подробно алгоритм метода прогонки с учетом краевых условий.

1. Прогоночные коэффициенты вычисляются по формулам:

$$\alpha_i = \frac{a_i}{b_i - c_i\alpha_{i-1}} \ ; \quad \beta_i = \frac{c_i\beta_{i-1} + f_i}{b_i - c_i\alpha_{i-1}} \ ; \ i = 1, 2, \ldots, N_1 \ .$$

Значения α_0 и β_0 определяются из краевого условия: $\theta_1^{n+1} = \theta_0^{n+1}$, которое должно быть равносильным уравнению

$$\theta_0^{n+1} = \alpha_0 \theta_1^{n+1} + \beta_0 \ ,$$

следовательно, $\alpha_0 = 1$, $\beta_0 = 0$.

2. После того как прогоночные коэффициенты определены, решение системы находится по рекуррентной формуле

$$\theta_i^{n+1} = \alpha_i \theta_{i+1}^{n+1} + \beta_i, \text{ начиная с } \ i = N_1 - 1.$$

3. Для начала вычислений всех значений температуры (на каждом временном слое) необходимо определить значение $\theta_{N_1}^{n+1}$ из второго краевого условия. Для этого решается система уравнений:

$$\begin{cases} \theta_{N_1-1}^{n+1} = \alpha_{N_1-1} \theta_{N_1}^{n+1} + \beta_{N_1-1}, \\ Nu \cdot h\left(\theta_{N_1}^{n+1} - \theta_l\right) = -\left(\theta_{N_1}^{n+1} - \theta_{N_1-1}^{n+1}\right). \end{cases}$$

Отсюда получаем

$$\theta_{N_1}^{n+1} = \frac{Nu \cdot h \cdot \theta_l + \beta_{N_1-1}}{1 + Nu \cdot h - \alpha_{N_1-1}} \ .$$

Аналогичные преобразования выполняются для второй системы уравнений. Рассмотрим коротко основные формулы.

1. $\alpha_i = \dfrac{A_i}{B_i - C_i \alpha_{i-1}}$; $\beta_i = \dfrac{C_i \beta_{i-1} + F_i}{B_i - C_i \alpha_{i-1}}$; $\alpha_0 = 1$; $\beta_0 = 0$; $i = 1, 2, \ldots, N_1$.

2. Концентрация определяется формулами:

$y_i^{n+1} = \alpha_i y_{i+1}^{n+1} + \beta_i$; $i = N_1 - 1, N_1 - 2, \ldots, 1$.

3. Значение концентрации $y_{N_1}^{n+1}$ определяется из системы уравнений:

$$\begin{cases} y_{N_1-1}^{n+1} = \alpha_{N_1-1} y_{N_1}^{n+1} + \beta_{N_1-1}, \\ Bi \cdot h\left(y_{N_1}^{n+1} - y_l\right) = -\left(y_{N_1}^{n+1} - y_{N_1-1}^{n+1}\right). \end{cases}$$

Получаем формулы $y_{N_1}^{n+1} = \dfrac{Bi \cdot h \cdot y_l + \beta_{N_1-1}}{1 + Bi \cdot h - \alpha_{N_1-1}}$, и для задачи с краевым условием (4)

$y_{N_1}^{n+1} = \dfrac{Bi \cdot h \cdot q_0 + \beta_{N_1-1}}{1 - \alpha_{N_1-1}}$.

Алгоритм реализован в системе Mathcad в форме специализированных функциональных блоков (метод прогонки, вычисление коэффициентов уравнений, управление при переходе на новый временной слой).

На рисунке 2. изображена относительная погрешность численного метода, полученная на модельной задаче по формулам:

$$\delta_n = \frac{\theta\left(t_n, x_{\frac{N_1}{2}}\right) - \theta_{\frac{N_1}{2}}^n}{\max\left(\theta_{\frac{N_1}{2}}^n\right)} \cdot 100 \ , \qquad \varepsilon_n = \frac{y\left(t_n, x_{\frac{N_1}{2}}\right) - y_{\frac{N_1}{2}}^n}{\max\left(y_{\frac{N_1}{2}}^n\right)} \cdot 100 \ .$$

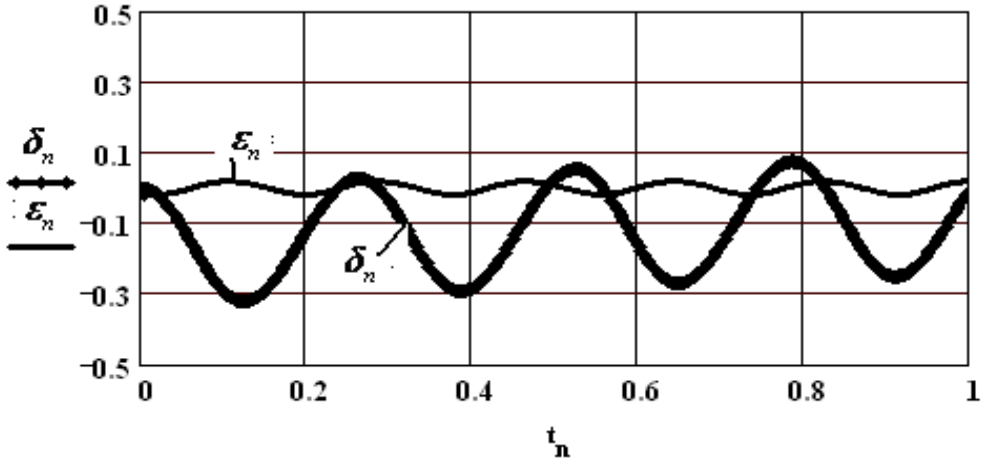


Рис. 2. Относительная погрешность

Переход к системе обыкновенных дифференциальных уравнений

Рассмотрим задачу при $n=1$ и $a=0$, система уравнений имеет вид

$$L_w \frac{\partial y(t,x)}{\partial t} = \frac{\partial^2 y(t,x)}{\partial x^2} - \frac{\delta}{\gamma\beta} y(t,x) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right). \quad (14)$$

$$\frac{\partial \theta(\tau,x)}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 \theta(\tau,x)}{\partial x^2} + \delta y(\tau,x) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right). \quad (15)$$

Проинтегрируем обе части уравнений в области $x \in [0;1]$ и применим теорему о среднем значении функции. В результате получим систему обыкновенных дифференциальных уравнений относительно средних значений температуры и концентрации:

$$L_w \frac{\partial y(t,\overline{x})}{\partial t} = \frac{\partial y(t,1)}{\partial x} - \frac{\partial y(t,0)}{\partial x} - \frac{\delta}{\gamma\beta} y(t,\overline{x}) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right),$$

$$\frac{\partial \theta(t,\overline{x})}{\partial t} = \frac{\partial \theta(t,1)}{\partial x} - \frac{\partial \theta(t,0)}{\partial x} + \delta y(t,\overline{x}) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t,x)}{\gamma+\theta(t,x)}\right),$$

где $\overline{x} \in (0,1)$.

С учетом краевых условий получим систему обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$L_w \frac{dy(t)}{dt} = Bi(y_L - y) - \frac{\delta}{\gamma\beta} y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right), \quad (16)$$

$$\frac{d\theta(t)}{dt} = Nu(\theta_L - \theta) + \delta y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right). \quad (17)$$

Здесь предполагаются верными равенства:

$y(t,1) \approx y(t,\overline{x})$, $\theta(t.1) \approx \theta(t,\overline{x})$.

Если рассматривать краевую задачу с условием (4), первое уравнение будет иметь вид

$$Lw \frac{dy(t)}{dt} = Biq_0 - \frac{\delta}{\gamma\beta} y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right).$$

Задача с постоянным потоком вещества через границу и ее линеаризация

Рассмотрим начальную задачу с обыкновенными дифференциальными уравнениями:

$$L_w \frac{dy(t)}{dt} = Biq_0 - \frac{\delta}{\gamma\beta} y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right); \quad (18)$$

$$\frac{d\theta(t)}{dt} = Nu(\theta_L - \theta) + \delta y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right); \quad (19)$$

$$y(0) = \varepsilon_1; \quad \theta(0) = \varepsilon_2 . \quad (20)$$

Подобная задача в абсолютных переменных изучалась в [3]. Переход к относительным переменным позволяет сделать общие выводы относительно изучаемой области. Единственное стационарное решение задачи имеет вид:

$$y^* = \frac{\gamma\beta q_0 Bi}{\delta} \exp\left(-\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*}\right); \quad \theta^* = \frac{Nu\cdot\theta_l + \gamma\beta q_0 Bi}{Nu} . \quad (21)$$

Исследуем устойчивость стационарного решения по линейному приближению.

Пусть $\overline{y} = y - y^*$, $\overline{\theta} = \theta - \theta^*$ – отклонения решений от стационарных. Правые части дифференциальных уравнений имеют вид

$$F_1(y,\theta) = \frac{Biq_0}{Lw} - \frac{\delta}{\gamma\beta Lw} y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right);$$

$$F_2(y,\theta) = Nu(\theta_l - \theta) + \delta y(t) \exp\left(\frac{\gamma\theta(t)}{\gamma+\theta(t)}\right).$$

Записывая линейные члены разложения этих функций в окрестности точки (y^*,θ^*) в степенной ряд:

$$F_1(y^*+\overline{y},\theta^*+\overline{\theta}) \approx F_1(y^*,\theta^*) + \frac{\partial F_1}{\partial y}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{y} + \frac{\partial F_1}{\partial\theta}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{\theta},$$

$$F_2(y^*+\overline{y},\theta^*+\overline{\theta}) \approx F_2(y^*,\theta^*) + \frac{\partial F_2}{\partial y}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{y} + \frac{\partial F_2}{\partial\theta}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{\theta}$$

и учитывая равенства $F_1(y^*,\theta^*) = 0$, $F_2(y^*,\theta^*) = 0$, приходим к линейной системе:

$$\frac{d\overline{y}}{dt} = \frac{\partial F_1}{\partial y}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{y} + \frac{\partial F_1}{\partial\theta}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{\theta}; \quad (22)$$

$$\frac{d\overline{\theta}}{dt} = \frac{\partial F_2}{\partial y}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{y} + \frac{\partial F_2}{\partial\theta}(y^*,\theta^*)\cdot\overline{\theta} . \quad (23)$$

С учетом конкретных значений частных производных система уравнений принимает вид (для упрощения обозначений верхнюю черту в дальнейшем опускаем):

$$\frac{dy}{dt} = a_1\cdot y + b_1\cdot\theta; \quad (24)$$

$$\frac{d\theta}{dt} = a_2\cdot y + b_2\cdot\theta, \quad (25)$$

где $a_1 = -\frac{\delta}{\gamma\beta L_w}\exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*}\right)$; $b_1 = -\frac{\delta}{\gamma\beta L_w} y^* \exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*}\right)$; $a_2 = -\delta\exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*}\right)$;

$$b_2 = \delta y^* \left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*} \right)^{-2} \exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*} \right) - Nu \, .$$

Характеристическое уравнение системы линейных уравнений имеет вид

$$k^2 - (a_1 + b_2)k + (a_1 b_2 - a_2 b_1) = 0 \, .$$

Рассмотрим случай

$$\begin{cases} a_1 + b_2 = 0, \\ a_1 b_2 - a_2 b_1 > 0. \end{cases}$$

Тогда корни характеристического уравнения являются чисто мнимыми

$$k_{1,2} = \pm i\omega \ ,$$

где $\omega = \sqrt{a_1 b_2 - a_2 b_1}$.

Если заданы начальные условия $y(0) = \varepsilon_1$, $\theta(0) = \varepsilon_2$, то решение линейной задачи имеет вид:

$$y = \varepsilon_1 \cos\omega t + \frac{\varepsilon_2 b_1 + \varepsilon_1 a_1}{\omega} \sin\omega t \ ; \qquad \theta = \varepsilon_2 \cos\omega t + \frac{\varepsilon_1 (\omega^2 + a_1^2) b_1 + \varepsilon_2 a_1 b_1}{\omega b_1} \sin\omega t \ .$$

Рассмотрим условие

$$a_1 + b_2 = 0 \text{ или } -\frac{\delta}{\gamma\beta L w} \exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*} \right) + \delta y^* \exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*} \right) \left(1 + \frac{\theta^*}{\chi} \right)^{-2} - Nu = 0 \ . \qquad (26)$$

Заметим, что $a_1 b_2 - a_2 b_1 = \frac{\delta \cdot Nu^* \cdot y^*}{\gamma\beta L_w} \exp\left(\frac{\gamma\theta}{\gamma+\theta^*} \right)$.

Из условий (21) и (26) найдем зависимость $\delta = \delta(\gamma)$

$$\delta = \delta(\gamma) = \gamma\beta L_w \exp\left(\frac{\gamma\theta^*}{\gamma+\theta^*} \right) \left(\gamma\beta q_0 Bi \left(1 + \frac{\theta^*(\gamma)}{\gamma} \right)^{-2} - Nu \right); \quad \theta^*(\gamma) = \frac{Nu \cdot \theta_l + \gamma\beta q_0 Bi}{Nu} \, .$$

Представляет интерес поведение решений линейной (θ_1) и нелинейной (θ_2) задач при значениях параметров, когда расчетная точка расположена выше и ниже границы области (рис. 3 а и 3 б). Можно заметить, что здесь не всегда наблюдается корреляция.

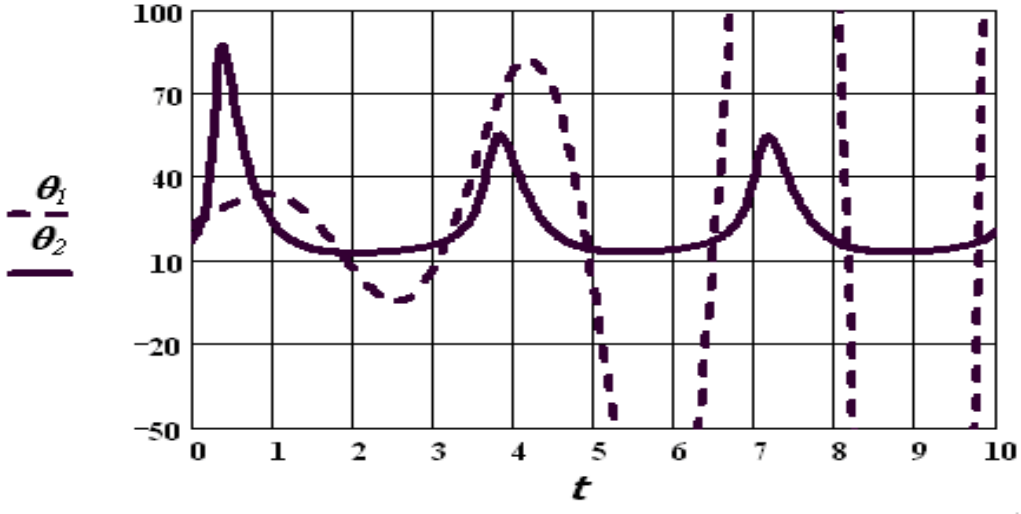


Рис. 3 а. Расчетная точка ниже границы

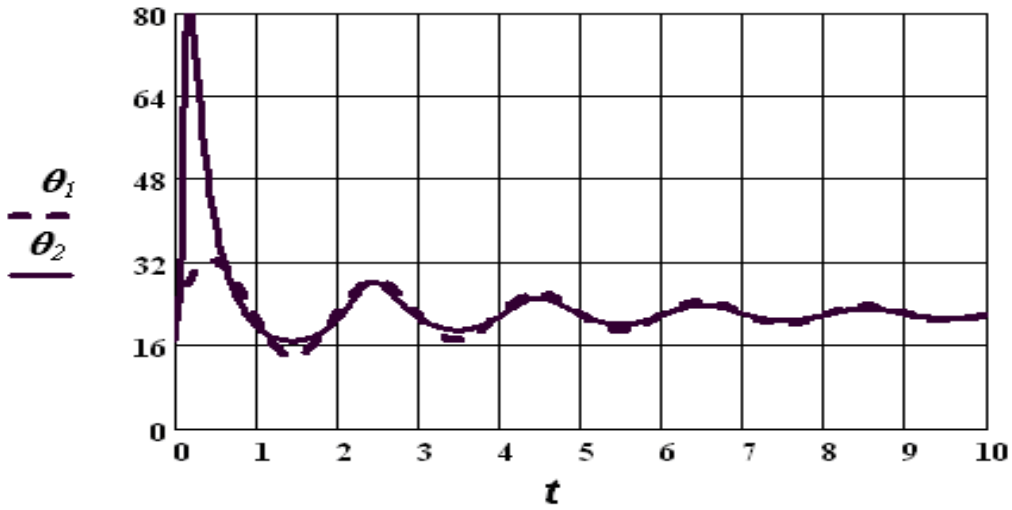


Рис. 3 б. Расчетная точка выше границы

Граница области и расчетные точки представлены на рисунке 4.

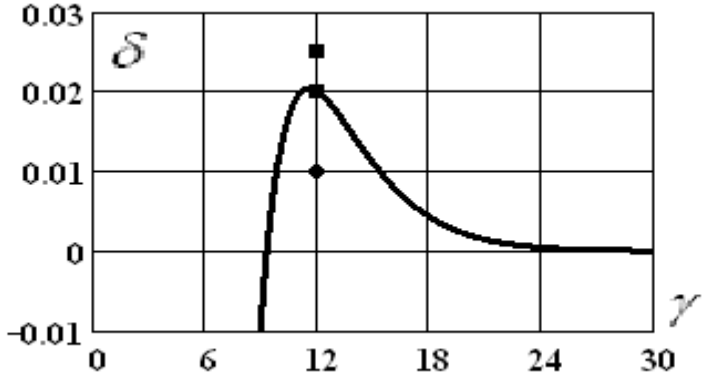


Рис. 4. Граница области и расчетные точки

Решения начально-краевой задачи в области автоколебаний

Рассмотрим связь решений задач с обыкновенными дифференциальными уравнениями и начально-краевой задачи с уравнениями в частных производных. Автоколебательные режимы появляются на границе области и ниже границы (область неустойчивости линейной задачи). На рисунках 5 и 6 представлены решения начально-краевой задачи с частными производными (плоская область) в среднем сечении ($x = 0,5$), когда расчетная точка (δ, γ) расположена ниже границы.

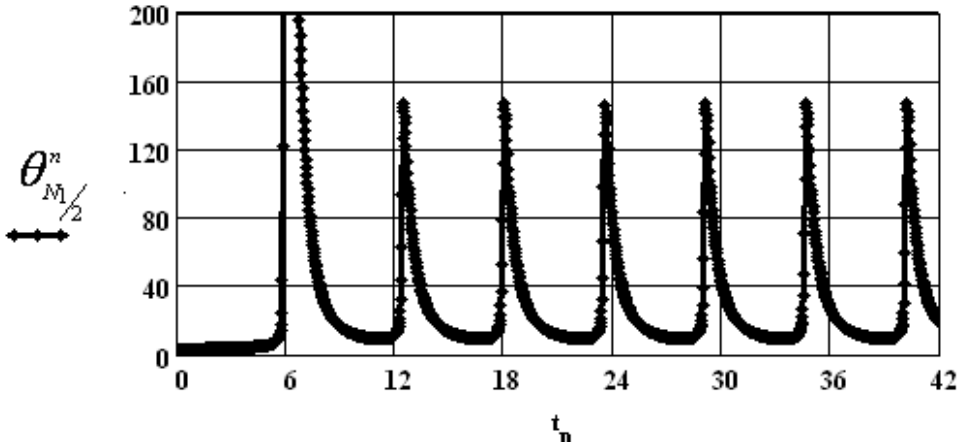


Рис. 5. Температура в среднем сечении

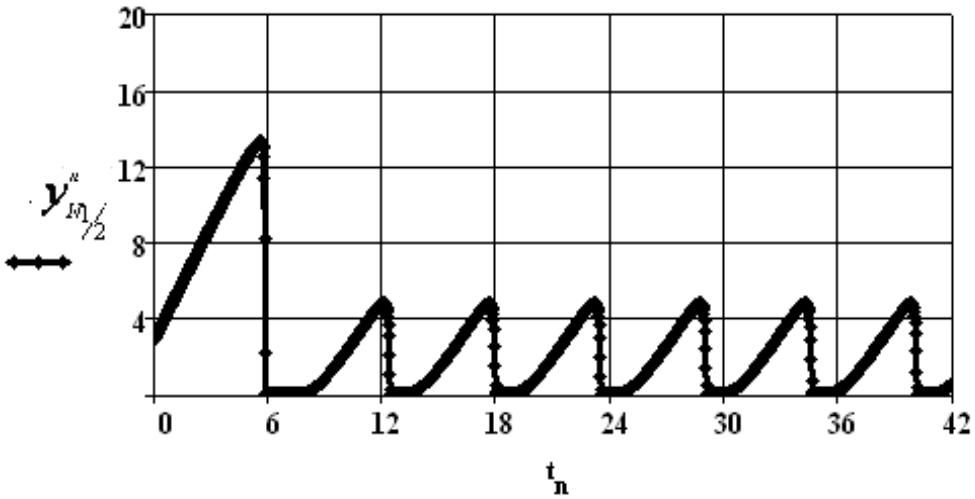


Рис. 6. Концентрация в среднем сечении

Приведем основные результаты работы.

1. Реализован алгоритм метода поиска узкой области (по основным параметрам) автоколебаний температуры и концентрации реакционной смеси в слое катализатора. Для случая $m = 1$ и $a = 0$ (плоская форма катализатора) уравнение границы области получено в виде зависимости $\delta = \delta(\gamma)$.

2. Выбрана трехслойная разностная схема для численного решения начально-краевой задачи в области автоколебательных режимов. Параметры схемы, обеспечивающие точность и устойчивость решения, определяются с помощью специально подобранной модельной задачи.

3. Установлена корреляция между решениями линейной и нелинейной задач с обыкновенными дифференциальными уравнениями и начально-краевой задачи с уравнениями в частных производных.

4. Составлен и реализован комплекс функциональных блоков в системе Mathcad, обеспечивающий поиск области автоколебательных режимов.

Список литературы

1. Таганов И.Н. Моделирование процессов массо- и энергопереноса. Нелинейные системы / И.Н. Таганов. – Л.: Химия, 1979. – 208 с.
2. Кудрявцев И.К. Химические нестабильности / И.К. Кудрявцев. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 254 с.
3. Условия возникновения автоколебательных процессов при адсорбции газов на каталитических поверхностях / А.В. Шапошник [и др.] // Сорбционные и хроматографические процессы. – Воронеж, 2004. – Т. 4, вып. 2. – С. 176-181.
4. Самарский А.А. Теория разностных схем / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1977. – 656 с.
5. Самарский А.А. Численные методы / А.А. Самарский, А.В. Гулин. – М.: Наука, 1989. – 432 с.

УДК 619:616.997:578.895.122.21

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕЧЕНИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Иван Дмитриевич Шелякин, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Татьяна Викторовна Слащилина, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных
Юлия Владимировна Шапошникова, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Владимир Александрович Степанов, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры терапии и фармакологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Изучена активность ферментов антиоксидантной защитной системы в крови коров, инвазированных фасциолёзом. Антиоксидантная активность ферментов крови домашних животных характеризуется повышением активности каталазы и снижением уровня активности пероксидазы и супероксиддисмутазы. При фасциолёзе в печени наблюдается хронический катаральный холангит и нередко выраженный атрофический цирроз. Препарат эндовит обладает выраженным гепатотропным действием при гепатозе вторичного происхождения. Применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами природного происхождения даёт наилучший терапевтический эффект при фасциолёзе крупного рогатого скота.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: домашние и дикие копытные, фасциолёз, трематоды, ферменты, печень, моллюски.

The authors make a study of enzyme activity of antioxidant protective system in blood of cows infested by fasciolasis. Blood enzymes antioxidant activity of livestock is characterized by increase in activity of catalase and decrease in level of peroxidase and superoxide dismutase activity. In fasciolasis-infested liver chronic catarrhal cholangitis and quite often apparent atrophic cirrhosis are observed. Endovite produces apparent hepatotrophic effect at secondary origin hepatosis. Application of anti-parasitic preparations in combination with immunomodulators of a natural origin gives the best therapeutic effect at treating fasciolasis.
KEY WORDS: domestic and wild hoofed animals, fasciolasis, trematodas, enzymes, liver, mollusks.

Трематоды имеют широкое распространение в мире и поражают все виды домашних и диких копытных животных [8, 4, 3, 6, 1]. Особенно часто они локализуются в печени животных и человека и вызывают тяжелые заболевания. Значительный экономический ущерб причиняет фасциолёз (Fasciola hepatica, Trematoda, Plathelminthes). Фактически мы не знаем ни одной области в Центральном Черноземье, на территории которой не встречалось бы данное заболевание [11].

Вследствие этого заболевания продуктивность крупного и мелкого рогатого скота снижается на 30-40%. Такой ценнейший диетический продукт, каким является печень, при убое домашних животных выбраковывается или значительно зачищается в результате поражения ее гельминтами.

В познании специфики клеточного метаболизма одно из главных мест принадлежит проблемам ферментативного катализа и прежде всего изучению особенностей функционирования, регуляции активности, механизма действия ферментов. Исследования саморегулирования обменных процессов на уровне отдельных ферментных систем позволят приблизиться к глубокому детальному анализу организации метаболизма в живой клетке. Несмотря на то что исследованиям ферментативных процессов посвящено немало научных работ, функциональное состояние ферментной системы крови и печени у крупного рогатого скота при фасциолёзе и дикроцелиозе изучено недостаточно, хотя имеет исключи-

тельное значение для определения биохимического статуса животных при проведении противогельминтозных мероприятий.

Проблема регуляции метаболизма с целью последующей коррекции патологических изменений в организме на молекулярном уровне требует глубокого изучения биохимических путей формирования патологической картины и определения особенностей функционирования ключевых ферментных систем животного организма при течении инвазий.

Целью наших исследований было изучение функционирования ферментной системы процессов переаминирования и мочевинообразования в крови и печени крупного рогатого скота, пораженного фасциолёзом, для выяснения паразито-хозяйственных отношений и проведения патогенетической терапии.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в одном из хозяйств Воронежской области у 20 коров симментальской породы, инвазированных гельминтами, и 20 коров – клинически здоровых. Кровь брали из яремной вены утром до кормления, для стабилизации крови применяли гепарин фирмы «Биохеми». Гомогенат ткани печени готовили на фосфатном буфере (pH = 7,5) в отношении 100 мг ткани на 1 мл буфера.

Активность аминотрансфераз определяли колориметрическим методом Райтмана – Френкеля и выражали в нмоль сек/л. Определение оптической плотности проводили с помощью фотоколориметра КФК – 2 при длине волны 540 нм. Вычислялся коэффициент де Ритиса (отношение АсАт к АлАт).

Для гистологического исследования вырезали кусочки печени толщиной до 0,5 см, включающие желчные протоки и прилегающую к ним паренхиму органа.

Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы готовили на замораживающем микротоме, окраска срезов проводилась гематоксилин-эозином.

Эффективность применения эндовита при гепатозе вторичного происхождения изучалась на 300 дойных коровах, которые были распределены на две группы (контрольная и опытная) по 150 голов в каждой.

Животные контрольной группы были подвергнуты дегельминтизации против печеночных трематод препаратом гексихол в дозе 0,3 г/кг массы тела однократно. Коровы опытной группы дополнительно получали гепатотропный препарат эндовит в дозе 1,4 г на 100 кг массы тела в течение 30 дней.

Эффективность действия препарата эндовит оценивали по клиническому состоянию, молочной продуктивности, данным морфологического и биохимического исследования крови. Пробы отбирали в начале и в конце опыта (n = 7). Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента [5].

Результаты исследований и обсуждение. Заражение домашних животных фасциолезом происходит на первом году жизни в биотопах, характеризующихся наличием очагов фасциолёзной инвазии. Наблюдается рост экстенсивности инвазии (ЭИ) фасциолёза с возрастом животного. Так, ЭИ крупного рогатого скота в возрасте 1,5-2 лет составила 12%, 3-4 лет – 20%, 5-6 лет – 48%, 7 лет и старше – 60% [7].

Микропопуляция этой трематоды поддерживается на достаточно высоком уровне (интенсивность инвазии в агроценозах достигла 45-119 экз.). Пастбища многих изученных хозяйств приурочены к долинам рек, низинам, заболоченным участкам, весной заливаются паводковыми водами.

С целью изучения распространения личиночных стадий печеночной двуустки обращалось внимание на биотопы, где концентрируются особи малого прудовика (Lymnaea truncatula), их численность, экстенсивность и интенсивность заражения. Зараженность малого прудовика в очагах фасциолезной инвазии колебалась от 0,8-3,5 до 30% при максимальной плотности численности от 45 до 87 экз./м^2 водоема или микроводоема, а интенсив-

ность инвазии спороцистами составила от 1 до 45 экз., редиями – от 1 до 5, церкариями – от 75 до 131 экз.

Отмечено, что осенняя зараженность моллюсков партенитами в одном и том же водоеме выше, чем весенняя (выживает только часть инвазированных особей).

У благородного оленя, дикого кабана, лося и косули в природных условиях диагностируется низкая экстенсивность инвазии фасциолеза при интенсивности инвазии 10-15 экз.

Особенность циркуляции фасциолезной инвазии заключается в том, что поток инвазии идет от агроживотноводческих ценозов к естественным биоценозам, то есть от домашних животных к диким копытным (олени, лоси, косули, кабаны). Основным фактором передачи возбудителей фасциолезной инвазии являются пастбища домашних животных, куда постоянно заходят дикие копытные.

Реакции орнитинового цикла синтеза мочевины в печени являются центральными реакциями обезвреживания аммиака и углекислоты. Ключевая роль в этом принадлежит ферменту аргиназе, катализирующему реакцию гидролиза l-аргинина, отщепляя гуанидиновую группу до мочевины и орнитина.

Как показали наши исследования, в печени здоровых и инвазированных животных происходит переаминирование аспарагиновой кислоты, аспарагина, фенилаланина, гистидина, лейцина, тирозина, триптофана, метионина, валина и аланина с α-кетоглутаровой кислотой с образованием глутаминовой кислоты. Наиболее интенсивное образование глутаминовой кислоты происходит при переаминировании аспарагиновой кислоты и аспарагина с α-кетоглутаратом у инвазированных животных. Активными аминодонорами в этой реакции являются также фенилаланин, гистидин, лейцин. Слабее всего реакция переаминирования протекает между аланином и α-кетоглутаратом. Отмеченный интенсивный синтез глутаминовой кислоты у коров, больных фасциолезом, свидетельствует о функциональном изменении клеток печени с усилением процессов переаминирования и самообновления белков в них как ответная реакция на заболевание. Такие аминокислоты, как аргинин, лизин, серин, треонин и пролин, в условиях наших опытов не вступают в реакцию переаминирования с α-кетоглутаратом.

Наивысшая активность аргиназы в печени была у инвазированных животных и составляла 4343 ± 718 – 5391 ± 265 мкМ мочевины на 1 г сырой ткани при концентрации мочевины в крови 26,5 ± 2,7 – 34,4 ± 3,4 мг%. Достоверная разница в содержании мочевины в крови и выделении азота с мочой отмечена у больных и здоровых животных. Так, концентрация мочевины в крови здоровых животных была ниже в 1,7 раза по сравнению с инвазированными животными, выделение азота с мочой – в 1,4 раза.

При фасциолезе нарушается структура и функция печени. Повреждается цитоплазматическая мембрана клеток, начинается выход растворимых энзимов цитоплазмы: аланинаминотрансферазы, альдолазы, фосфорилазы, лактодегидрогеназы и др. Ферменты быстро диффундируют в межклеточное пространство [10].

Одной из основных характеристик морфологической целостности является определение активности аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) и имеет исключительное значение для понимания специфики биохимических превращений в печени коров при фасциолезе.

Как показали наши исследования, активность АсАТ и АлАТ в печени инвазированных животных выше, чем в контрольной группе, и составляет соответственно: АсАТ – 121 ± 9,8 – 139 ± 11,2 нмоль сек./л; АлАТ – 105 ± 10,6 – 120 ± 8,9 нмоль сек./л.

Важным показателем функционального состояния печени является коэффициент де Ритиса (отношение активности АсАТ к АлАТ), который в норме не превышает 1. Увеличение коэффициента де Ритиса у инвазированных животных связано, на наш взгляд, с прогрессирующим разрушением гепатоцитов.

Функциональные изменения при фасциолезной инвазии связаны с нарушением метаболизма в организме животного, приводящим к накоплению в печени метаболитов перекисного окисления липидов, к нарушению активности ферментов антиоксидантной защиты: каталазы, пероксидазы, супероксиддисмутазы (СОД), церулоплазмина.

СОД – основной фермент первого звена антиоксидантной защиты, катализирует дисмутацию и обезвреживание двух молекул супероксидного радикала O_2 с образованием менее активной перекиси водорода, которая разлагается каталазой и группой пероксидаз до воды и кислорода.

Важная роль каталазы и пероксидазы при поражении печени фасциолами связана с активным их участием в поддержании антиоксидантного равновесия путем обезвреживания перекиси водорода. При исследовании печени инвазированных коров выявлено снижение уровня активности супероксиддисмутазы, повышение активности каталазы (на 10% по отношению к клинически здоровым животным). Активность пероксидазы при этом снижалась и составила 33,7 ± 2,21 – 35,2 ± 1,48 ед. опт. пл./л.с.

Морфологические изменения изучались в печени, взятой от 3 коров, убитых для внутрихозяйственных целей. Макроскопически печень выглядела слегка уплотнённой, капсула органа была немного утолщена. С каудальной поверхности были заметны утолщённые древовидно ветвящиеся желчные протоки, а в их просвете обнаружена желтоватая слизистая масса и единичные экземпляры половозрелых фасциол. На разрезе органа были заметны расширенные прослойки междольковой соединительной ткани, более развитой вблизи желчных протоков.

При исследовании гистосрезов установлено, что утолщение стенки желчных протоков происходит в основном за счёт разрастания волокнистой соединительной ткани. В слизистой оболочке, наряду с этим, наблюдалась клеточная инфильтрация преимущественно гистиоцитами и лимфоидными клетками.

Реже встречались эозинофилы, нейтрофилы, плазматические клетки. Наблюдались десквамация и некроз покровного эпителия.

В участках печени, прилегающих к утолщённым желчным протокам, обнаруживаются широкие прослойки разросшейся междольковой соединительной ткани с большим количеством образуемых желчных протоков и атрофия печёночных долек. По мере удаления от утолщённых желчных протоков этот процесс менее выражен, то есть идёт на убыль.

Современные противофасциолёзные мероприятия должны строиться на основе сочетаний лечебных мер с профилактическими. Как при лечении, так и при профилактике следует учитывать иммунный статус организма.

При лечении данного заболевания нами использовались гексихол-С и гексихол-С в сочетании с лигфолом – иммуномодулятором природного происхождения. В данном случае мы исследовали содержание гемоглобина, общего белка и глюкозы [2].

Основная функция гемоглобина – осуществлять перенос кислорода в ткани из лёгких и углекислого газа из тканей в лёгкие. По окончании опыта содержание гемоглобина в контрольной группе животных составило 92,7 ± 0,3 г/л. После применения препаратов гексихол-С (вторая группа) и гексихол-С в комбинации с лигфолом (третья группа) содержание гемоглобина у животных второй группы составило 95,2 ± 0,2 г/л, что выше контроля на 2,5 г/л, а в третьей группе – 98,2 ± 0,4 г/л, что выше, чем в контроле, на 5,5 г/л.

Белок – важнейшая органическая часть крови. Белок выполняет разнообразные функции: служит прежде всего пластическим материалом, несёт в форме коллагена и эластина опорную функцию, играет главную роль в передаче наследственных признаков и т.д. Количество общего белка в контрольной группе животных составило 53,6 ± 1,1 г/л. После применения препаратов гексихол-С (вторая группа) и гексихол-С в комбинации с лигфолом (третья группа) содержание общего белка у животных второй группы составило

56,5 ± 1,0 г/л, что выше контроля на 2,9 г/л, а в третьей группе – 57,8 ± 1,0 г/л, что выше, чем в контроле, на 4,2 г/л. Это свидетельствует о более высоком уровне обмена веществ у животных во второй группе относительно контроля и в третьей группе животных относительно контроля и второй группы.

Глюкоза является источником энергии и частично пластических ресурсов для всех органов и тканей животного организма. Так, на момент окончания опыта у животных контрольной группы содержание глюкозы составило 3,14 ± 0,12 ммоль/л. После применения препаратов «Гексихол-С» (вторая группа) и «Гексихол-С» в комбинации с «Лигфолом» (третья группа) содержание глюкозы у животных второй группы составило 3,58 ± 0,1 ммоль/л, что выше контроля на 0,44 ммоль/л, а в третьей группе – 4,09 ± 0,1 ммоль/л. Изменение содержания глюкозы в пределах нормы даёт понять, что энергетические потребности организма удовлетворяются полностью.

Нарушение обмена веществ и функции печени у сельскохозяйственных животных проявляется снижением интенсивности роста, развития, низкой воспроизводительной способностью, резистентностью организма, молочной продуктивностью и качеством получаемой продукции.

В ветеринарной практике реально предоставляется возможность при скрупулёзном проведении диагностических мероприятий выявить все незаразные болезни печени и нозологические симптомы, известные в медицине, где наиболее детально разработана их классификация: гепатиты (острые и хронические), дистрофия (токсическая, острая, жировая), цирроз, желчнокаменная болезнь, холециститы, дискинезия желчных путей, холангит, опухоли желчного пузыря и желчных путей, желтухи (механическая, паренхиматозная, гемолитическая), печёночная кома и др., а также вторичные патологические состояния печени при многих инфекционных и паразитарных болезнях.

Для профилактики нарушений обмена веществ и функции печени у сельскохозяйственных животных нами использован современный, высокоэффективный препарат эндовит. Эндовит – комплексный гепатотропно-витаминный препарат, включающий дипромоний, липамид, S-метилметионин и витамины А, Е, С, B_1, B_2.

Эндовит оказывает гепатотропное и антитоксическое действие, нейтрализует токсины экзо- и эндогенного происхождения, продукты перекисного окисления липидов, профилактирует расстройство и нормализует функциональное состояние печени, восстанавливает окислительно-восстановительные реакции промежуточного обмена, профилактирует и устраняет в организме животных дефицит вышеуказанных витаминов [9].

В крови коров, получавших эндовит, эритроцитов содержалось выше на 9%, гемоглобина – на 11,2, общего белка – на 9,8, альбуминов – на 12%, что касается других показателей, то они были ниже: уровень бета-глобулинов – на 17%, общего и связанного билирубина – соответственно на 15 и 17%, активность АлАТ – на 25, АсАТ – на 22,7%. Проба с сернокислой медью слабоположительная в 40% и отрицательная – в 60% случаев.

Молочная продуктивность коров контрольной группы к концу опыта увеличилась на 3,2%, у животных опытной группы – на 7,9%.

Экономический эффект применения эндовита при гепатозе коров составил 5,7 руб. на 1 рубль стоимости израсходованного препарата.

Заключение. Состояние антиоксидантной защиты печени коров при фасциолезной инвазии характеризуется повышением активности каталазы и снижением активности пероксидазы и супероксиддисмутазы, что способствует ослаблению окислительных реакций перекисного типа, уменьшает тем самым накопление свободных радикалов в клетках, сохраняя целостность клеточных мембран гепатоцитов.

Функциональное состояние ферментной системы переаминирования, мочевинообразования, антиоксидантной защиты имеет диагностическое значение для контроля над состоянием метаболического статуса животных и эффективностью терапии при фасциолезной инвазии.

При фасциолезе в печени наблюдается хронический катаральный холангит и нередко выраженный атрофический цирроз, главным образом в участках, прилегающих к изменённым крупным желчным протокам.

Вид фасциолы на определённой территории, то есть популяция Fasciola hepatica, существует в дефинитивных и промежуточных хозяевах и во внешней среде. Поэтому оздоровление поголовья должно проводиться в трёх направлениях.

Применение антипаразитарных препаратов в сочетании с иммуномодуляторами даёт наилучший эффект при лечении фасциолёза.

Препарат эндовит обладает выраженным гепатотропным действием при гепатозе вторичного происхождения, обусловленного печёночными трематодами, и может быть рекомендован для применения в животноводстве.

Список литературы

1. Архипов И.А. Актуальные проблемы ветеринарной медицины в России / И.А. Архипов // СО РАСХН. – Новосибирск, 1998. – С. 389-393.
2. Бузлама В.С. Гематологические и биохимические показатели крови крупного рогатого скота при лечении фасциолёза / В.С. Бузлама, И.Д. Шелякин, Т.В. Слащилина // Актуальные вопросы технологии животноводства, товароведения и ветеринарной медицины: мат. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского и аспирантского состава ФТЖиТ и ФВМ. – Воронеж: Истоки, 2003. – С. 94-96.
3. Демидов Н.В. Гельминтозы животных : справочник / Н.В. Демидов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
4. Демидов Н.В. Фасциолёз животных / Н.В. Демидов. – М.: Колос, 1965. – 208 с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
6. Ромашов В.А. Ассоциативные трематоды у диких копытных животных Центрального Черноземья России / В.А. Ромашов, И.Д. Шелякин // Мат. науч. конф., посвящ. 70-летию ФВМ. – Ч. 1. – Воронеж, 1996. – С. 216-217.
7. Эпизоотология основных гельминтозоонозов в Воронежской области / А.П. Рыжов, И.Д. Шелякин, В.А. Степанов и др. // Пути повышения продуктивности животных: мат. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского и аспирантского состава зооинженерного и ветеринарного факультетов. – Вып. 4. – Воронеж, 1998. – С. 67-68.
8. Скрябин К.И. Трематоды животных и человека. – Т. II / К.И. Скрябин. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 600 с.
9. Шелякин И.Д. Эффективность применения эндовита при гепатозе вторичного происхождения у дойных коров / И.Д. Шелякин // Мат. XV междунар. науч.-практ. конф. «Новые фармакологические средства в ветеринарии», посвящ. 300-летию Санкт-Петербурга. – СПб., 2003. – С. 50.
10. Шелякин И.Д. Пути детоксикации аммиака у крупного рогатого скота при фасциолёзе и дикроцелиозе / И.Д. Шелякин, В.Н. Кузьмичёва // Мат. докладов научн. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями», посвящ. 130-летию со дня рождения академика К.И. Скрябина. – Вып. 9. – М., 2008. – С. 525-528.
11. Экономический ущерб от основных гельминтозоонозов в Воронежской области / И.Д. Шелякин, В.А. Степанов, А.М. Вислогузов и др. // Научные аспекты профилактики и терапии болезней с.-х. животных : мат. науч. конф., посвящ. 70-летию ФВМ. – Ч. I. – Воронеж, 1996. – С. 213-215.

УДК 619:618.2:636.2:612

СОДЕРЖАНИЕ ПОЛОВЫХ СТЕРОИДОВ В КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ХАРАКТЕРОМ ТЕЧЕНИЯ РОДОВ И ПОСЛЕРОДОВОГО ПЕРИОДА

Галина Павловна Пигарева, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных

Изучены показатели метаболизма половых стероидов у коров в динамике беременности. Определено содержание прогестерона, эстрадиола-17бета, кортизола крови у здоровых коров и с риском развития акушерских болезней.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, беременность, гормоны крови, роды, послеродовой период.

Indicators of pregnant cows' sex steroids metabolism in dynamics of pregnancy have been studied. The content of progesterone, 17beta-estradiol, and blood cortisol has been defined in blood of healthy cows and the ones with risk of development of obstetric diseases.
KEY WORDS: cows, pregnancy, blood hormones, parturation, postpartum period.

Введение

Беременность – особое физиологическое состояние, сопровождающееся формированием и функционированием единой биологической системы мать – плацента – плод. Формирование беременности влечет за собой глубокие изменения со стороны метаболизма организма матери, включая обмен гормонов. Состояние обмена веществ в организме беременных и особенности функционирования фетоплацентарного комплекса объективно отражают гормональные показатели крови [2, 4].

В течение всего периода внутриутробного развития зародыша и плода важнейшую регулирующую роль играют стероидные гормоны, синтезируемые яичниками, надпочечниками, плацентой и ФПК (прогестерон, эстрадиол, кортизол) [1, 2, 3]. Поэтому мы сосредоточили свое внимание на изучении особенностей метаболизма гормонов коров в динамике беременности, что может иметь важное прогностическое и диагностическое значение в отношении характера течения у животных как беременности, так и родов, послеродового периода, а также состояния новорожденных телят.

Методика эксперимента

Работа выполнена на коровах симментальской, симментал-голштинской и черно-пёстрой пород в возрасте 4-8 лет, массой тела 450-600 кг, со среднегодовой молочной продуктивностью 2800-3600 кг.

Для изучения показателей гормонального обмена в организме беременных коров во взаимосвязи с характером течения родов и послеродового периода в опыт было включено 38 животных. В динамике беременности (3,5-4, 5-5,5, 7,5-8 и 8,5-9 мес.) от них получали венозную кровь, стабилизируя раствором гепарина в разведении 1:10. В плазме крови определяли содержание прогестерона, 17-бета-эстрадиола, кортизола. При наблюдении за животными во время родов и в послеродовой период нами было установлено, что в опытной группе 24 коровы проявили физиологический характер течения беременности, родов и послеродового периода. У 14 коров проявилась патология родов и послеродового периода в виде задержания последа и острого послеродового эндометрита. В соответствии с этим после родов мы провели анализ гормональных показателей крови беременных животных в зависимости от характера течения беременности, родов и послеродового периода.

Результаты исследований и обсуждение

Анализ проведенных нами исследований показал, что содержание в организме коров половых стероидов, обеспечивающих формирование беременности, нормальный гомеостаз и адаптационные возможности организма матери и плода, существенно меняется с развитием беременности. Характер таких изменений во многом определяет течение будущих родов и послеродового периода у животных.

Установлено, что у здоровых коров концентрация в крови основного гормона беременности прогестерона в период формирования фетоплацентарной системы составляет 2,44 ± 0,23 нг/мл, а по его завершении увеличивается до 2,70 ± 0,42 нг/мл. В последующие сроки исследований количество прогестерона стабильно снижается, составляя ближе к родам 1,11 ± 0,14 нг/мл ($P < 0,001$). У коров, предрасположенных к акушерской патологии, концентрация прогестерона в плазме крови в период формирования фетоплацентарной системы была ниже на 11,9% (2,18 ± 0,19 – 2,42 ± 0,33 нг/мл), а в последние месяцы беременности, наоборот, выше на 7,2-33,3% (2,21 ± 0,28 – 1,48 ± 0,11 нг/мл) (см. табл.). Это связано, видимо, с низкой прогестероносинтезирующей функцией фетоплацентарной системы у больных животных в течение всего периода внутриутробного развития плода и свидетельствует о нарушении у последних функциональной деятельности ароматазных систем, ответственных за переключение процессов стероидогенеза с прогестерона на эстрогены с приближением родов.

Изменения уровня эстрогенных гормонов в крови беременных коров также были характерными. Так, содержание эстрадиола, обеспечивающего (совместно с прогистинами) пролиферативные и биохимические изменения в матке, тканях плода и нормальное развитие беременности, за период исследований подверглось существенным колебаниям. Из данных таблицы видно, что концентрация 17-бета-эстрадиола в период становления фетоплацентарной системы у здоровых коров держится на уровне 34,71 ± 10,75 пг/мл. К 5,5 мес. она возрастает до 57,1 ± 16,62 пг/мл, или на 39,2%. Это связано, видимо, с активным включением в процессы синтеза эстрогенных гормонов сформировавшегося к этому времени фетоплацентарного комплекса. В 7,5-8 мес. беременности отмечено снижение уровня эстрадиола до 38,4 ± 7,32 пг/мл. Надо полагать, что это обусловлено активным использованием эстрогенных гормонов для морфологических преобразований в половых органах матери и для формирования органов и тканей развивающегося плода.

Заключительный этап беременности сопровождался увеличением количества эстрадиола в плазме крови животных до 160,7 ± 28,8 пг/мл, или в 4,2 раза ($P < 0,001$). Это свидетельствует о переходе системы мать – плод в период подготовки к родовому акту. У животных с риском развития акушерской патологии изменения уровня 17-бета-эстрадиола в 3,5-5 и 7,5-8 мес. беременности имели противоположную направленность. Так, с 3,5 по 5 мес. беременности его концентрация у больных животных снизилась на 50,9% (при увеличении ее у здоровых коров за это же время на 39,2%). К 7,5 мес. она возросла на 32,8% (у здоровых снизилась на 78,7%). Абсолютное количество эстрадиола-17бета в организме здоровых животных было выше, чем у предрасположенных к акушерским болезням, в 5-5,5 мес. беременности – в 2,3 раза, в 7,5-8 мес. – на 5,3% и в 9 мес. – на 5,5%.

В динамике развития беременности у коров нами были выявлены существенные изменения в содержании кортизола крови (см. табл.). Анализ полученных нами данных показал, что у здоровых животных содержание кортизола в плазме крови в 3,5-4 мес. беременности составляет 11,2 ± 4,01 нг/мл, к 5-5,5 мес. оно снижается до 9,0 ± 0,96 нг/мл (на 24,4%), а к 7,5-8 мес. – увеличивается до 21,0 ± 3,87 нг/мл, или в 2,3 раза ($P < 0,01$). Это говорит о высокой продукции кортизола в последние 6 месяцев беременности и активном его использовании для развязывания родовой деятельности у животных. В 8,5-9 мес. беременности уровень гормона в крови составил 18,1 ± 1,67 нг/мл, что выше, чем в предыдущий срок исследования крови, на 16,0%.

Содержание половых стероидов в крови здоровых и предрасположенных к акушерской патологии коров

Уровень гормонов крови в зависимости от клинического состояния	Сроки беременности, мес.			
	3,5-4	5-5,5	7,5-8	8,5-9
Прогестерон, нг/мл				
Здоровые животные	2,44 ± 0,23	2,70 ± 0,42	2,06 ± 0,21	1,11 ± 0,14
Предрасположенные к акушерской патологии	2,18 ± 0,19	2,42 ± 0,43	2,21 ± 0,28	1,48 ± 0,11
Эстрадиол, пг/мл				
Здоровые животные	34,7 ± 10,75	57,1 ± 16,62	38,4 ± 4,42	160,7 ± 28,8
Предрасположенные к акушерской патологии	37,0 ± 9,29	24,5 ± 3,75	36,4 ± 6,31	152,3 ± 20,6
Кортизол, нг/мл				
Здоровые животные	11,2 ± 4,01	9,0 ± 0,96	21,0 ± 3,87	18,1 ± 1,67
Предрасположенные к акушерской патологии	11,3 ± 2,26	11,8 ± 1,90	10,5 ± 2,01	13,1 ± 2,01

У коров, предрасположенных к акушерской патологии, концентрация кортизола крови в течение первых восьми месяцев беременности находилась на уровне 10,5 ± 2,01 – 11,8 ± 1,90 нг/мл, то есть изменялась недостоверно. И только к родам она возросла до 13,1 ± 2,01 нг/мл, или на 19,8%.

Абсолютные показатели содержания кортизола крови коров с развившейся впоследствии акушерской патологией были более высокими, чем у здоровых, до 5-5,5 мес. беременности. В это время разница в показателях кортизола между группами животных составила 23,7%. Во второй половине беременности она была ниже у больных животных в 2 раза (21,0 ± 3,87 и 10,5 ± 2,01 нг/мл), ($P < 0,01$), в 9 мес. – ниже на 38,2% (18,1 ± 1,67 и 13,1 ± 2,01 нг/мл).

Проведенный нами анализ гормональных показателей крови коров в динамике беременности показал, что независимо от клинического состояния животных у них наблюдаются общие закономерности в изменении содержания прогестерона, 17-бета-эстрадиола и кортизола. Вместе с тем для коров с риском развития акушерской патологии характерно более низкое содержание прогестерона в 3,5-5,5 мес. беременности, эстрадиола – в 5-5,5 и 8,5-9 мес., кортизола – в 3,5-4 мес. и на заключительном этапе беременности (7,5-9 мес.), более высокие показатели концентрации прогестерона в 8,5-9 мес., эстрадиола – в 3,5-4 и 7,5-8 мес. беременности, кортизола – в 5-5,5 мес.

Это свидетельствует о недостаточной активности ферментативных процессов в биологической системе плацента – плод, ответственных за выработку основного гормона беременности – прогестерона (в начальный период беременности), а также за переключение стероидогенеза на эстрогены и кортикостероиды (к моменту приближения родов).

Заключение

На основании анализа гормональных показателей крови коров в динамике беременности можно сделать заключение, что животным с риском развития акушерской патологии сопутствуют нарушения гормонопродуцирующей функции фетоплацентарной системы, особенно на заключительном этапе беременности.

Изменения стероидогенеза у коров с акушерской патологией в виде задержания последа и острого послеродового эндометрита хорошо выражены, поэтому вполне возможно использование их для прогнозирования развития акушерской патологии на ранних этапах развития беременности и ее профилактики.

Список литературы

1. Бриль Э.Е. Современные представления об эндокринной регуляции стельности и полового цикла у коров / Э.Е. Бриль // Тез. докл. науч.-практ. семинара по профилактике бесплодия и совершенствованию методов борьбы с яловостью с.-х. животных. – Минск, 1975. – С. 121-123.

2. Кузьмич Р.Г. Динамика гормональных показателей в крови коров при беременности / Р.Г. Кузьмич, О.П. Ивашкевич // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – Минск, 2007. – № 2. – С. 36-43.

3. Моцкелюнас Р. Гормональный статус у коров с различным течением послеродового периода / Р. Моцкелюнас, И. Климене, И. Алексеюнене // Ветеринарная наука – производству; Науч. тр. Нац. акад. наук Беларуси, РНИУП «Ин-т экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси». – Минск, 2005. – Вып. 38. – С. 385-387.

УДК 612.013.7:636.2

СПОСОБЫ ВОСПОЛНЕНИЯ НЕДОСТАТКА ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМЕ НОВОТЕЛЬНЫХ КОРОВ

Ирина Владимировна Лунегова, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры кормления животных
Константин Борисович Ромашов, аспирант кафедры ветеринарной гигиены и санитарии

Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины

Проанализированы отличительные особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров в период раздоя и разгар лактации, показана необходимость включать энергетические добавки отечественного и зарубежного производства в рационы новотельных коров для восполнения уровня энергии в организме с тем, чтобы избежать нарушений обмена веществ.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергетические добавки, новотельные коровы, дефицит энергии.

Contrastive features of high-productive cows' metabolism have been studied at Days In Milk and at the height of lactation. The study demonstrates the necessity to apply power additives of domestic and foreign production in the diets of freshly calved cows to replenish the energy levels in the body thus avoiding metabolic disturbance.
KEY WORDS: energy supplements, freshly calved cows, energy deficit.

Успех молочного животноводства зависит от оптимального состояния здоровья, условий содержания и продуктивности коров.

После отела обмен веществ в организме коров протекает весьма напряженно, это связано с перестройкой гормонального статуса и необходимостью трансформации энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ кормов в составные части молозива и молока.

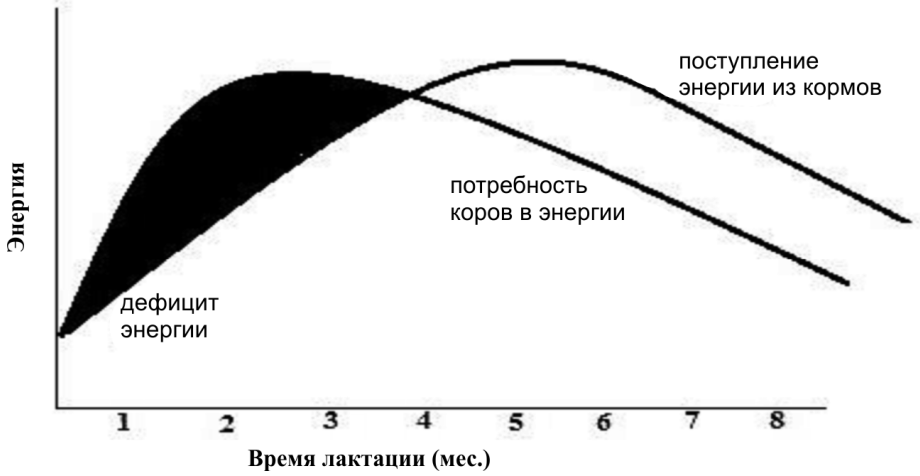
Из-за уменьшения объема рубца в период сухостоя, связанного с увеличением матки за счет растущего плода, корова сразу после отела не может потреблять большое количество корма для восполнения потребности в питательных веществах и энергии. При этом растущий объем молокоотдачи животного увеличивает «энергетический голод». Для восстановления рабочего объема рубца требуется время (около месяца), поэтому дефицит энергии становится к концу первой трети лактации весьма ощутимым (см. рис.) [3].

Отрицательный энергетический баланс в самом начале лактации на фоне низкого потребления кормов многие специалисты часто пытаются компенсировать чрезмерным увеличением количества концентратов, что ухудшает рубцовое пищеварение, приводит к ацидозам и кетозам, а также увеличивает себестоимость молока.

В новотельный период коровы наиболее подвержены заболеваниям, которые связаны с нарушением обмена веществ: родильный парез, ацидоз, кетоз, жировое перерождение печени и др.

Болезни обмена веществ в новотельный период наносят большой экономический ущерб хозяйствам: это потеря продуктивности, уменьшение продолжительности хозяйственного использования коров и т.д.

Отличительной особенностью обмена веществ у высокопродуктивных коров в период раздоя и разгара лактации (первые 100-120 дней после отела) является то, что большая часть энергии затрачивается не только на синтез молока, но и на функционирование матки и работу яичников. В связи с этим уровень энергетических затрат в начале лактации не может быть восполнен за счет питательных веществ рациона [1].



Дефицит энергии в организме коров в период раздоя

Частично компенсировать недостаток необходимой энергии животное может, использовав собственные резервы (запасы жировых клеток). При этом велика опасность того, что собственные резервы организма могут закончиться раньше, чем корова достигнет пика своей лактации, так и не реализовав свой потенциал продуктивности. Кроме того, интенсивное использование собственных запасов жира приводит к избыточному появлению в крови летучих жирных кислот, которые, в свою очередь, становятся «сигнализаторами сытости» и влекут за собой сокращение потребления корма. Остатки нерасщепленного резервного жира попадают в печень, где их накопление приводит не только к жировому перерождению печени и увеличению нагрузки на орган, но и к нарушению обмена веществ и снижению работоспособности органа. Это, в свою очередь, значительно ослабляет общий иммунитет животного и отрицательно влияет на полноценное формирование фолликулов и, как следствие, плодотворное осеменение.

Непринятие мер по устранению энергетического дефицита положит начало резкой интенсификации механизма мобилизации жира в организме с тяжелыми для функции печени последствиями её жировой инфильтрации. В этот период кормление коров должно базироваться на энергонасыщенных кормах [2].

Для восполнения недостатка энергии в рационе лактирующих коров нередко используют энергетические добавки, содержащие пропиленгликоль и пропионат аммония (лакто–энергия, кетолак), которые необходимы животным для поддержания в организме уровня глюкозы, что способствует предотвращению накопления кетоновых тел.

При даче энергетических добавок на основе пропиленгликоля в рубце жвачных под воздействием ферментативных процессов увеличивается доля пропионата и уменьшается доля ацетата, при этом часть спирта всасывается, и время полураспада его в рубце составляет около 3 ч.

Энергетические добавки на основе пропиленгликоля включают в рационы из расчета 200-250 г на голову в сутки, за неделю до и 4 недели после отёла. Если есть симптомы ожирения печени, то их дозу увеличивают в 2-3 раза на 5-7 дней. Эффективным средством может быть пропионат кальция, добавление которого в дозе 200-250 г/гол./сут. в течение первых 4-6 недель лактации ведет к увеличению концентрации глюкозы в крови и снижению кетоновых тел.

Другой путь увеличения концентрации энергии – добавление защищенных жиров (бергалак, бергафат, гидропалм, магнапак, мегалак, профат, DryFat, Extima 100 и др.). При использовании в кормлении коров «защищенных» фракционных жиров происходит замещение части липидов собственного тела животного, поступающих для синтеза молока, то

есть корова меньше теряет массу тела, уменьшается нагрузка на печень, что особенно важно для высокопродуктивных коров на первой стадии лактации.

Защищенные жиры (пальмовое, кокосовое масло) обладают очень высокой энергетической ценностью и характеризуются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот – в количествах более 40 г/кг сухой массы, однако при длительном их включении в рацион коров могут возникнуть проблемы с пищеварением.

В настоящее время на российском рынке кормов и кормовых добавок появились в широком ассортименте энергетические напитки – Cow Drink, «Бодрость», «Риндавитал энерджитранк», «Стендер», «Турбо дринк», «Экорпит» и другие.

Их назначают сухостойным коровам за 2 недели до отела и через 2-4 недели после него. Энергетический напиток «Бодрость» рекомендуют выпаивать в дозе 150 г/гол./сут. за 2 недели до отела и 200 г/гол./сут. до 4 недель после отёла.

Таким образом, для восполнения уровня энергии в организме новотельных коров в рацион необходимо включать различные энергетические добавки и напитки, с тем чтобы избежать нарушения обмена веществ.

Список литературы

1. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н.П. Буряков. – М.: Изд-во «Проспект», 2009. – 416 с.
2. Система кормления высокопродуктивных коров в сухостойный и новотельный периоды / М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов, В.М. Дуборезов, Н.Г. Первов. – Дубровицы: ВНИИЖ, 2008. – 62 с.
3. Подобед Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота : монография / Л.И. Подобед. – Днепропетровск: ООО ПКФ «Арт-Пресс», 2012. – 416 с.

УДК 619:579.26:618.215:591.51:636.2

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И МИКРОБИОЦЕНОЗ ВЛАГАЛИЩА ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫХ КОРОВ РАЗНЫХ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ

Евгения Викторовна Смирнова, аспирант отдела патологии воспроизводства и молочной железы
Лариса Ивановна Ефанова, кандидат ветеринарных наук,
доцент, зав. лабораторией диагностики инфекционных и инвазионных болезней
Виктория Вячеславовна Давыдова, младший научный сотрудник лаборатории диагностики инфекционных и инвазионных болезней

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии,
фармакологии и терапии Россельхозакадемии

Приведены результаты исследований по оценке иммунологического статуса и вагинального микробиоценоза сухостойных коров разных типов поведения. Показано, что инфрапассивные и ультраактивные животные характеризуются пониженным уровнем иммунологической защиты, более предрасположены к развитию дисбиоза влагалищной микрофлоры и послеродовой патологии воспалительного характера в матке.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы, микрофлора влагалища, кровь, этология, иммунология, репродукция.

The article presents the results of immunological status and vaginal microbiocenosis assessment study of different behavioural type dry cows. It has been shown that infrapassive and ultraactive animals have low level of immunological protection, and are more predisposed to bacterial dysbiosis of vagina and inflammatory postpartum pathology of uterus.
KEY WORDS: cows, vaginal microflora, blood, ethology, immunology, reproduction.

Введение

Среди многих проблем ветеринарной науки в области современного молочного скотоводства достаточно весомое место занимает проблема сохранения воспроизводительной функции у маточного поголовья животных. Ее актуальность особенно возрастает в условиях промышленных технологий разведения и эксплуатации коров. Замкнутый режим их крупногруппового содержания с ограничением моциона и инсоляции, повышенная микробная контаминация как среды обитания, так и родовых путей приводят к развитию вагинального дисбиоза, а в последующем – к бактериальной контаминации матки с развитием воспалительного процесса на фоне пониженной общей и местной резистентности организма и половых органов. Вместе с тем в одинаковых условиях кормления, содержания и микробного прессинга отдельные популяции животных остаются устойчивыми к действию негативных факторов окружающей среды.

Согласно общепринятым представлениям вся функциональная деятельность организма находится под контролем высших отделов центральной нервной системы, а степень и тяжесть патологического процесса во многом зависят от ее типологических особенностей. Так, по данным некоторых исследователей, животные разных типов высшей нервной деятельности отличаются по показателям резистентности организма, составу лейкоцитарной формулы и способности к выработке антител [4, 5], уровню гормональной продукции [3], а также степени предрасположенности к нарушению воспроизводительной функции и способности к дальнейшему ее восстановлению [8].

Целью наших исследований было изучить особенности иммунологического статуса и микробиоценоза влагалища во взаимосвязи с развитием акушерской патологии в послеродовом периоде у высокопродуктивных молочных коров разных типов этологической

активности, основываясь на том, что поведение животных во многом определяется типом их высшей нервной деятельности [2, 7].

Методика эксперимента. Исследования проведены на базе ЗАО «Славянское» Орловской области на 82 коровах голштино-фризской породы со среднегодовой молочной продуктивностью 7-8 тыс. кг, находящихся в условиях беспривязного содержания. За 45-60 дней до предполагаемого отела у животных по результатам трехдневных трехчасовых наблюдений за их поведением в периоды наиболее напряженного функционального состояния (60 мин. до, во время и после кормления) определяли индексы этологической активности [1], в соответствии с которыми коровы были распределены на четыре группы: ультраактивные (0,877 ± 0,008), активные (0,777 ± 0,009), пассивные (0,675 ± 0,010) и инфрапассивные (0,525 ± 0,023), в процентном соотношении составившие соответственно 24,8, 31,4, 19,8 и 24,0%.

Пробы влагалищной слизи и венозной крови для анализа были получены от 32 животных (по 8 голов из каждой группы) за 30-45 дней до предполагаемого отела и исследованы общепринятыми лабораторными методами.

Оценку течения послеродового периода у подопытных коров проводили путем клинико-акушерского исследования.

Результаты исследований и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют, что коровам активной и пассивной группы присущ более высокий уровень иммунологической защиты (табл. 1). Содержание глобулинов в их крови превышало таковое у ультраактивных и инфрапассивных животных на 6,4-4,1%, общих иммуноглобулинов – на 25,8-37,6%, бактерицидная активность сыворотки крови была выше на 11,8-15,0%.

Таблица 1. Некоторые показатели иммунологического статуса глубокостельных коров разных типов этологической активности

Показатели	Группы			
	ультра-активные	активные	пассивные	инфра–пассивные
Общий белок, г/л	75,5 ± 2,17	77,8 ± 1,48	75,3 ± 2,92	76,4 ± 1,28
Альбумины, %	47,0 ± 2,11	44,0 ± 1,46	43,2 ± 2,18	45,8 ± 1,41
α-глобулины, %	8,7 ± 0,38	8,9 ± 0,62	9,6 ± 0,46	9,5 ± 0,28
β-глобулины, %	15,4 ± 0,81	17,4 ± 0,61	16,3 ± 0,60	15,4 ± 0,68
γ-глобулины, %	28,9 ± 1,83	29,7 ± 1,36	30,9 ± 1,53	29,3 ± 1,19
Иммуноглобулины, г/л	26,9 ± 1,50	34,0 ± 2,21	33,7 ± 3,43	24,6 ± 1,42
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	58,2 ± 4,49	64,3 ± 3,29	66,1 ± 4,07	56,8 ± 5,16
Лейкоциты, 10^9/л	7,70 ± 0,40	8,68 ± 0,45	8,50 ± 0,44	8,78 ± 0,35
Эозинофилы, %	6,25 ± 1,17	5,25 ± 1,19	6,29 ± 0,71	3,88 ± 0,87
Нейтрофилы, %	41,5 ± 1,91	36,7 ± 4,93	36,5 ± 2,85	39,0 ± 3,09
Моноциты, %	3,63 ± 0,65	4,75 ± 0,72	5,38 ± 0,46	3,00 ± 0,59
Лимфоциты, %	48,6 ± 1,96	54,0 ± 5,46	52,6±2,71	54,5 ± 2,88
Индекс соотношения моноциты/эозинофилы	0,58	0,90	0,86	0,77
Индекс соотношения нейтрофилы/моноциты	11,4	7,7	6,8	13,0
Индекс соотношения нейтрофилы/лимфоциты	0,85	0,68	0,69	0,71

О более высоком уровне клеточной защиты организма активных и пассивных животных свидетельствует и более высокое содержание в их крови активных фагоцитов – моноцитов (на 40,5-70,0%).

Более низкие индексы соотношения нейтрофилов и моноцитов, нейтрофилов и лимфоцитов и более высокие – моноцитов и эозинофилов (ИСМЭ) также свидетельствуют о возрастании клеточных реакций, направленных на распознавание патогенов, переработку их в иммуногенную форму, и преобладании специфических механизмов защиты над неспецифическими.

Вопросы нормы и патологии при оценке значений иммунной реактивности у животных до сих пор являются предметом научных дискуссий, однако накопленный материал позволяет делать определенные выводы о состоянии защитных сил организма и предрасположенности животных к развитию патологических состояний на основании некоторых различий в морфобиохимических показателях крови. В частности, некоторые авторы [6] отмечали достоверное снижение бактерицидной активности сыворотки крови у сухостойных коров, послеродовой период у которых характеризовался развитием острого воспалительного процесса в матке.

В определенной взаимосвязи с показателями иммунного статуса животных находятся данные микробиологического исследования вагинального биоценоза коров (табл. 2).

Таблица 2. Микробиоценоз влагалища глубокостельных коров разных типов этологической активности

Показатели	Группы			
	ультра-активные	активные	пассивные	инфра-пассивные
Грамположительные, %	0	37,5	50,0	0
Грамотрицательные, %	16,7	12,5	12,5	0
Ассоциации грам$^{+}$ и грам $^{-}$ микроорганизмов, %	83,3	50,0	37,5	100
Энтеробактерии: %	100,0	62,5	87,5	100
титр	$10^{-0,75}$	$10^{-1,1}$	$10^{-1,1}$	$10^{-5,6}$
Бифидобактерии, титр	$10^{-4,8}$	$10^{-4,75}$	$10^{-4,5}$	$10^{-4,4}$
Микроскопические грибы, %:				
- дрожжеподобные	0	0	12,5	12,5
- рода Penicillium	25,0	12,5	12,5	12,5
- рода Alternaria	12,5	12,5	0	0
- Asp. Fumigatus	0	12,5	0	0
Чувствительность выделенной микрофлоры к антимикробным средствам, %	16,7	50,0	87,5	25,0

Бактериологические исследования показали, что условно-патогенная микрофлора, представленная 7 видами бактерий и кокков (E. coli, C. diversus, Staph. epidermidis, Ent. faecalis, Ent. faecium, Bac. alcalalophylus, Str. agalactiae), в целом была выделена у животных всех этологических групп. В то же время микрофлора, изолированная от инфрапассивных и ультраактивных коров, в 83,3-100% случаев была представлена ассоциациями грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, тогда как у активных и пассивных коров доминирующими являлись грамположительные микроорганизмы (соответственно 37,5 и 50%). Титр бифидобактерий во влагалищных смывах от исследованных коров был на уровне $10^{-4,6}$, при этом несколько выше (на 6,7-9,1%) он оказался у активных и ультраактивных животных.

Энтеробактерии, которые могут являться одним из этиологических факторов в развитии дисбактериоза слизистых, изолированы в 62,5% случаев у активных, 87,5% – у пассивных и в 100% – у инфрапассивных и ультраактивных животных.

Снижение общего иммунологического статуса отражается на проявлении локального иммунитета, поэтому не исключено, что энтероциты слизистой оболочки влагалища инфрапассивных и ультраактивных коров выделяют менее активные в отношении услов-

но-патогенных микроорганизмов секреторные продукты, а у ультраактивных животных степень обсемененности родовых путей повышается также за счет увеличения риска «эстафетной» передачи инфекции.

Некоторые отличия были выявлены также в отношении видового и количественного состава микроскопических грибов, однако по данным некоторых исследований их непосредственная роль в развитии воспалительных заболеваний половых органов неоднозначна [9].

Немалый интерес представляют результаты исследований, показавшие, что чувствительность к антибактериальным средствам микрофлоры, выделенной от коров ультраактивной и инфрапассивной групп, была ниже активных и пассивных в 2,0-5,2 раза. Эти данные свидетельствуют о необходимости выработки рационального подхода к выбору средств для индивидуальной терапии послеродовых воспалительных заболеваний матки и предотвращения перехода их в хроническую форму.

Взаимосвязь между показателями иммунологического статуса и микробиоценоза влагалища подтверждается клиническими данными. Так, у ультраактивных и инфрапассивных коров развитие острого послеродового эндометрита регистрировалось в 1,4-1,6 раза (35,0-40,9%) чаще, чем у животных активной и пассивной групп (22,7-27,8%).

Заключение.

Полученные результаты исследования позволяют говорить о наличии взаимосвязи между этологической активностью, степенью иммунологической защиты и особенностями влагалищного микробиоценоза у сухостойных коров на заключительном этапе стельности и характером течения у них послеродового периода. Определение типологических особенностей животных, таким образом, может быть использовано не только для оптимизации системы содержания молочных коров на крупных животноводческих комплексах, но и при выборе путей терапии и профилактики послеродовых заболеваний матки воспалительного характера.

Список литературы

1. Великжанин В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин // Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – СПб., 2000. – 19 с.
2. Ипполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности, их связь с реактивностью и продуктивностью сельскохозяйственных животных : лекция / Т.В. Ипполитова. – М., 1998. – 29 с.
3. Колбаев С.В. Взаимосвязь гематологических показателей у нетелей с различным типом высшей нервной деятельности : дис. … канд. биол. наук: 03.00.13 / С.В. Колбаев. – Рязань, 2002. – 99 с.
4. Крылова Н.А. О зависимости характера иммунизаторного потенциала от типа высшей нервной деятельности у крупного рогатого скота / Н.А. Крылова, И.Ф. Казаков, Г.А. Низаметдинова // Матер. докл. Всесоюз. науч. конф., посвящ. 90-летию Казанского вет. института. – Казань, 1963. – С. 520-521.
5. Макаров А.С. К вопросу типологической характеристики крупного рогатого скота / А.С. Макаров // Ученые записки Казанского вет. института им. Н.Э. Баумана. – Казань, 1965. – Т. 96. – С. 265-274.
6. Масьянов Ю.Н. Иммунный статус крупного рогатого скота и свиней при наиболее распространенных болезнях и его коррекция : дис. … д-ра ветеринар. наук / Ю.Н. Масьянов. – Воронеж, 2009. – 398 с.
7. Павлов И.П. Условные рефлексы: двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных / И.П. Павлов. – 5 изд., провер. и доп. – Л.: Ленмедиздат, 1932. – 508 с.
8. Семагин В.Н. Тип нервной системы, стрессоустойчивость и репродуктивная функция / В.Н. Семагин, А.В. Зухарь, М.А. Куликов. – М.: Наука, 1988. – 136 с.
9. Husted J.R. Bacterial and Fungal Organisms in the Vagina of Normal Cows and Cows with Vaginitis / J.R. Husted. – Texas A&M University, 2003. – 22 с.

УДК 637.12

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА МОЛОКА-СЫРЬЯ В РАМКАХ ВТО

Юлия Владимировна Шапошникова, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы
Павел Андреевич Паршин, доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы
Виктория Сергеевна Васильева, аспирант кафедры акушерства
и физиологии сельскохозяйственных животных
Сергей Николаевич Семёнов, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Исследована и оценена ветеринарно-санитарная и нормативно-правовая сторона вопроса получения молока отечественными сельскохозяйственными предприятиями при вступлении России во Всемирную торговую организацию.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ветеринарно-санитарная экспертиза, молоко-сырьё, ВТО.

The authors present investigation and evaluation of veterinary-sanitary and regulatory aspect related to milk production by domestic agricultural enterprises in the context of Russia's World Trade Organization accession.
KEY WORDS: veterinary-sanitary examination, raw milk, World Trade Organization.

В последние годы вопрос вступления России во Всемирную торговую организацию являлся одним из самых обсуждаемых как в кругу специалистов, так и в обществе в целом. На фоне сложившегося многообразия мнений на текущий момент актуально одно: «Участие России в мировом экономическом сообществе на равных условиях есть свершившийся факт». Правда, теперь стало понятно, что не все отрасли нашей экономики готовы эффективно работать в рамках складывающихся международных отношений. Это особенно заметно на примере агропромышленного комплекса.

К сожалению, в течение всего периода обсуждения и переговоров по вступлению России в ВТО серьёзной подготовки в рамках сельскохозяйственного производства не велось. Хотя определённые успехи уже имеют место: это и наращивание объёмов производства, и его модернизация, уход от дотационных факторов и т.д.

С учётом состояния молочного подкомплекса страны необходимо отметить, что сельхозтоваропроизводители вошли в новые торговые отношения с меньшими потерями. Первым шагом на пути к гармонизации требований ВТО было принятие Федерального закона № 184 ФЗ «О техническом регулировании». На сегодняшний день в России введены Единые ветеринарные и Единые санитарные требования, которые обеспечиваются Директивой ЕС, Соглашением ВТО и ТБТ. Приняты технические регламенты Таможенного союза «О безопасности упаковки», «О безопасности пищевой продукции», «О безопасности пищевой продукции в части ее маркировки» [1, 2].

Наиболее существенные изменения коснутся документации. Те агропромышленные предприятия, которые занимаются производством молока-сырья, должны будут пройти государственную регистрацию. На молоко и сливки сырые потребуют ветеринарный сертификат, для детского питания ветеринарные службы будут определять отдельные фермы. Одним из обязательных условий для перерабатывающих предприятий будет наличие собственной лаборатории и создание системы менеджмента качества. Однако, несмотря на готовность хозяйств-производителей молока к конкурентной борьбе, все эксперты сходятся во мнении, что без государственной поддержки выдержать конкуренцию с иностран-

ными компаниями будет невозможно. По самым предварительным расчетам СОЮЗМОЛОКО, отрасли требуется удвоение поддержки по сравнению с теми 27 млрд руб., которые она имела до вступления в ВТО [3].

Наряду с организационными и финансовыми вопросами главной проблемой с точки зрения ветеринарно-санитарной экспертизы остаётся контроль качества и безопасности сырого молока. Действующие внутри страны нормативно-правовые документы (Федеральный закон от 12.06.2008 № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», Федеральный закон от 26.07.2006 № 135-ФЗ «О защите конкуренции», СанПиНы и ГОСТы Р) обеспечивают контроль за соблюдением ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических показателей молока-сырья. В то же время до сих пор внутри страны заметный процент молока не соответствует требованиям высшего сорта, что делает его неконкурентоспособным в рамках ВТО [4].

Для сравнения мы приводим требования по безопасности, предъявляемые к сырому молоку у нас в стране (согласно ГОСТ 52054-2003 и ФЗ № 88) и в странах-лидерах по производству молока (табл. 1, 2).

Таблица 1. Требования к качеству сырого молока

Показатели	ФЗ № 88	ГОСТ 52054-2003
Плотность, г/см^3	Высший сорт – 1,028 I и II сорт – 1,027-1,032	Высший сорт – 1,028 I и II сорт – 1,027-1,032
Кислотность, ^{o}Т	Высший и I сорт –16-18 II сорт – 18-20, 99	Высший и I сорт –16-18 II сорт –18-20, 99
Бактериальная обсеменённость, тыс./см^3	Высший сорт – до 100 I сорт – 100-300 II сорт – 300-500	Высший сорт – до 300 I сорт – 300-500 II сорт – 500-4000
Соматические клетки, тыс./см^3	Высший и I сорт – до 500 II сорт – 500-1000	Высший и I сорт – до 500 II сорт – 500-1000
Жир, %	3,4	3,4
Белок, %	3,0	3,0

Таблица 2. Основные показатели качества молока в различных странах мира

Страна	Содержание микроорганизмов, тыс./мл	Содержание соматических клеток, тыс./мл	Белок, %	Жир, %
Австралия	30	140-170	3,2-3,3	3,7-4,2
Аргентина	100	400	3,1-3,4	3,5-3,6
Бразилия	500-1000	600-1000	2,9-3,3	3,3-3,9
Германия	11-20	180-220	3,4-3,5	4,1-4,3
Дания	30	300	3,2-3,4	3,9-4,3
Израиль	10	222	3,1	3,5
Испания	14-40	200-500	3,1-3,3	3,6-3,9
Новая Зеландия	-	190	3,6	4,8
Нидерланды	5	150	3,3-3,5	4,3-4,4
США	10	225	3,1	3,5
Финляндия	5-8	150-180	3,3-3,4	4,2
Франция	20	150	3,0-3,1	3,9-4,1
Чехия	30	200	3,2-3,5	3,9-4,0
Швейцария	8-10	110	3,2-3,5	3.8-4,2
Швеция	-	180	3,0-3,3	4,1
Эстония	20	400	3,2	4,2
Россия	300-4000	500-1000	3,0	3,4

При рассмотрении данных, изложенных в таблице 1, становится ясно, что наиболее проблемной точкой в отечественных нормативных документах является плотность молока – по западным стандартам для этого используется методика определения точки замерзания и бактериальная обсеменённость. Как видно из представленной таблицы, российские требования по основополагающим параметрам далеки от соответствующих мировых требований. Это говорит о том, что российское молоко по правилам ВТО нельзя считать сырьём для молочной промышленности.

Общая бактериальная обсемененность – ведущий, комплексный критерий качества и безопасности молока-сырья. Этот показатель должен учитывать наличие в молоке любых видов микроорганизмов, которые способны оказать как негативное, так и позитивное влияние на его безопасность и качество.

Очевидно, что молоко является благоприятной средой для развития и переноса самой разнообразной микрофлоры, в том числе и патогенной. Некоторые патогенные микроорганизмы размножаются в молоке, другие не размножаются, но длительно в нем сохраняются. В молоко болезнетворные микробы попадают либо от больных животных, либо от людей, занятых в его производстве, либо из окружающей среды.

Давно доказано, что через молоко могут передаваться инфекции различной этиологии. Возбудители инфекционных заболеваний, попав в молоко, по-разному реагируют на условия его хранения и режимы обработки, в частности на температуру пастеризации. Поэтому значимость критерия, определяемого как «здоровье животных», первостепенна.

По рекомендациям Международной молочной федерации общее содержание микроорганизмов в молоке-сырье высшего качества должно быть не более 100 тыс. КОЕ/мл. Более жёсткий порог этого показателя принят в США и большинстве стран Европы. В России в настоящее время действует норма для молока высшего сорта 100-300 тыс. КОЕ/мл. Сравнивая данные нормативы, можно сказать, что уровень общей бактериальной обсемененности от 100 до 300 тыс. КОЕ/мл характеризует благоприятные санитарно-гигиенические условия получения, хранения, транспортировки молока, но не говорит напрямую о его безопасности.

Например, если это касается сыроделия, то молоко с общей бактериальной обсеменённостью до 10^6 КОЕ/мл, когда в качестве господствующей микрофлоры выступают лактококки, лактобациллы, стрептококки, энтерококки и БГКП, при прочих равных условиях гарантированно дает возможность выработать высококачественный сыр. Для получения высококачественного масла с учетом высокотемпературной пастеризации можно использовать молоко даже второго сорта по показателю общей бактериальной обсемененности (4 млн КОЕ/мл) при условии, что содержание психротрофных микроорганизмов и споровых аэробов не превышает допустимых значений.

При оценке безопасности молока-сырья важно знать не только количество микроорганизмов, но и их качественный состав, т.е. характер бактериального пейзажа. Граница безопасного содержания сапрофитных микроорганизмов в молоке составляет 10^7 КОЕ/мл. Попадание в молоко нескольких десятков клеток споровых анаэробных лактатсбраживающих микроорганизмов может сделать его непригодным для получения сыра, но в то же время не повлияет на качество масла.

Как видим, требования, предъявляемые к качеству молока-сырья, вполне объективные и при их обязательном выполнении в рамках ВТО можно получать конкурентоспособную продукцию.

С августа 2012 года Россия стала полноправным членом Всемирной торговой организации. То, чего так ждали одни и опасались другие уже 18 лет, произошло. Учитывая то, что вступление в ВТО – это свершившийся факт, специалистам российского АПК и аграрной сферы производства следовало бы рассматривать этот факт как шанс полностью изменить положение России в мировом аграрном сообществе, а для этого необходимо приступить к организационному проектированию новых креативных структур управления, предусмотреть комплекс мер государственной поддержки, а также привлечь к взаимодействию партнеров по ЕС.

Список литературы

1. Двинский Б.М. Молочная индустрия в странах БРИК / Б.М. Двинский // Молочная промышленность. – 2010. – № 10. – С. 52-53.
2. Ветеринарные аспекты обеспечения продовольственной безопасности России / А.Я. Самуйленко, Л.А. Неминущая, Е.О. Литвинова, Н.А. Бондарева и др. // Ветеринария. – 2012. – № 3. – С. 9-12.
3. Серёгин С.Н. Молочная отрасль держит удар / С.Н. Серёгин // Переработка молока. – 2012. – № 4. – С. 6-11.
4. Шичкин Г.И. Молочное животноводство России: состояние, проблемы, перспективы развития / Г.И. Шичкин, И.М. Дунин // Молочная промышленность. – 2011. – № 6. – С. 51-53.

УДК 616:616.98:578.832

ЭТИОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПОРОСЯТ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Станислав Витальевич Борисенко[1], младший научный сотрудник лаборатории диагностического мониторинга
Юрий Николаевич Бригадиров[1], доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией диагностического мониторинга
Иван Алексеевич Никулин[2], доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии
Наталья Александровна Борисенко[1], младший научный сотрудник лаборатории биохимии крови
Наталья Александровна Хренова[1], младший научный сотрудник лаборатории биологического мониторинга

[1]Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии
[2]Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Представлена этиологическая структура желудочно-кишечных болезней поросят. Показана роль бактерий и вирусов, принимающих участие в возникновении желудочно-кишечных заболеваний.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: желудочно-кишечные заболевания, поросята, эпизоотический мониторинг, бактерии, вирусы.

In the article piggery gastroenteric diseases etiologic structure is presented. The role of bacteria and viruses taking part in emergence of gastroenteric diseases is shown.
KEY WORDS: gastroenteric diseases, piggery, epizootic monitoring, bacteria, viruses.

Введение

Проблема смешанных инфекций приобретает в последнее время чрезвычайную актуальность в связи с возрастающей частотой выявления этой патологии. Выраженная полиэтиологичность, одновременная широкая циркуляция возбудителей вирусной и бактериальной природы во внешней среде и их накопление, высокая восприимчивость новорожденных животных создают весьма благоприятные условия для возникновения смешанного инфицирования. При высокой концентрации животных на фермах складываются новые взаимоотношения между животными и окружающей их микрофлорой, возникают ассоциации вирусов, кишечной палочки и других микроорганизмов, которые вместе, переходя из одного организма в другой и закрепляя свое патогенное воздействие, способны вызывать у новорожденных заболевания, протекающие с признаками диареи [4].

Особую проблему в свиноводстве создают инфекционные желудочно-кишечные болезни. К этим болезням свиней относятся болезни вирусной, бактериальной и микозной этиологии.

Чаще всего у свиней регистрируются инфекционные болезни с преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта: трансмиссивный гастроэнтерит, эпизоотическая диарея свиней, ротавирусная инфекция свиней, энтеровирусные инфекции, дизентерия, колиэнтериты (колиинфекции) и сальмонеллез [1, 2, 3, 5].

В последние годы в связи с интенсивным развитием промышленного свиноводства в нашей стране, а также с многочисленным и зачастую бесконтрольным завозом свиней из-за рубежа распространение желудочно-кишечных заболеваний приобретает все большее значение для отрасли свиноводства.

Цель исследования

Целью исследования являлось изучение этиологической структуры желудочно-кишечных болезней свиней в специализированных свиноводческих хозяйствах Воронежской, Липецкой, Ростовской и Курской областей.

Материалы и методы исследования

Изучение этиологической структуры желудочно-кишечных болезней поросят в специализированных свиноводческих хозяйствах проводили с использованием бактериологических и молекулярно-генетических методов исследований.

Материалом для исследований служили сыворотки крови и патологический материал (павшие и вынужденно убитые животные), а также фекалии, полученные от поросят-сосунов, животных групп доращивания и откорма.

При анализе учитывали данные ветеринарной отчетности.

Результаты исследования

В крупном свиноводческом хозяйстве Курской области, работающем по SPF технологии, бактериологическими и молекулярно-генетическими исследованиями у больных и павших животных в 2009-2010 гг. установлен следующий спектр возбудителей желудочно-кишечных болезней:

- у поросят-сосунов в 26,7% случаев выделена *E. coli,* в 13% – *Enterococcus faecalis*, в 13% – *Enterococcus faecium*, в 46,7% – ротавирус;

- у поросят группы доращивания – в 40% случаев выделена *E. coli* серологических вариантов О139,О26, в 20% – *Enterococcus faecalis*, в 10% – *Staph. hyicus*, в 10% – слаботоксигенная *Cl. perfringens* тип А, в 20% случаев – ротавирус;

- у свиней группы откорма в 17,4% случаев выделена *E. coli*, в 17,4% – *Enterococcus faecalis*, в 21,7% – *Proteus vulgaris*, в 21,7% – ЦВС-2, в 21,7% случаев – возбудитель микоплазмоза.

Также нами был проведен эпизоотологический мониторинг в среднетоварном свиноводческом хозяйстве Курской области, рассчитанном на получение и выращивание 12 тыс. свиней в год. При бактериологическом и молекулярно-генетическом анализе патологического материала выделены следующие возбудители желудочно-кишечных болезней:

- у поросят-сосунов в 40% случаев выделена *E. coli*, в 20% – *Enterococcus faecalis* (стрептококк гр. Д), в 60% – ротавирус; причем в 20% случаев установлена смешанная бактериальная инфекция, вызванная *E. coli* и *Enterococcus faecalis*, а в 40% – смешанная бактериальная инфекция на фоне ротавируса;

- у поросят группы доращивания в 100% случаев выделена *E. coli* (из них в 71% случаев – серотип К88, а в 14,3% – К99), в 20% – *Enterococcus faecalis* (стрептококк гр. Д), в 10% – *Staph. hyicus*, в 10% – слаботоксигенная *Cl. perfringens* тип А, в 20% случаев – ротавирус;

- у свиней группы откорма – в 25% случаев выделена *Pasterella multocida*, в 5% – *Brachyspira hyodisenteriae*, в 5% – *Enterococcus faecalis*, в 5% – *E. coli*, в 10% – ЦВС-2.

При изучении эпизоотической ситуации и этиологии массовых желудочно-кишечных болезней поросят в крупном свиноводческом хозяйстве Ростовской области установлено, что в 2010 г. падеж от желудочно-кишечных болезней составил в группе поросят-сосунов 33,1%, в группе доращивания – 31,4%, в группе откорма – 30,3% от общего количества павших в группах животных.

Бактериологическими и молекулярно-генетическими исследованиями патологического материала в 2009-2011 гг. были выделены следующие возбудители бактериальной и вирусной природы:

- у поросят-сосунов в 71,4% случаев выделена *E. coli*; в 66,6% – *Enterococcus faecalis,* в 9,5% – *C. diversus,* в 33,3% – *Cl. perfringen*s (при этом в 28,6% случаев выделена

нетоксигенная, а в 71,4% случаев – тип А), в 9,5% – *Proteus vulgaris,* в 4,8% – *Salmonella cholera suis,* в 9,5% – *Sal. typhimurium,* в 14,3% – *I. suis,* в 19,1% – ротавирус, в 23,8% – ТГС, в 9,5% – ЭДС. Причем в 66,7% случаев установлена смешанная бактериальная инфекция, вызванная двумя и более возбудителями, а в 9,5% – смешанная бактериальная вирусная инфекция;

- у поросят группы доращивания в 73,3% случаев выделена *E. coli* (сероварианты О139 (К88), О33, О138), в 73,3% – *Enterococcus faecalis* (стрептококк гр. Д), в 6,7% – *C. diversus*, в 13,3% – *Sal. typhimurium*, в 20% – *Proteus vulgaris*, в 13,3% – *Enterococcus faecium*, в 6,7% – *Actinobacillus pleuropneumoniae*, в 40% – ЦВС-2 и в 26,7% – микоплазмы. Причем в 73,3% случаев установлена смешанная инфекция, вызванная двумя и более возбудителями;

- у свиней группы откорма в 66,7% случаев выделена *E. coli*, в 66,7% – *Enterococcus faecalis*, в 16,7% – *C. diversus*, в 33,3% – *Sal. typhimurium*, в 33,3% – *Salmonella cholera suis*, в 33,3% – *Yersinia enterocolitica*, в 66,7% – ЦВС-2 и в 33,3% – микоплазмы. При этом во всех случаях была выделена смешанная бактериальная и бактериально-вирусная инфекция.

В 2010-2011 гг. проведен этиологический мониторинг желудочно-кишечных заболеваний в среднетоварном свиноводческом хозяйстве Липецкой области, рассчитанном на получение и выращивание 24 тысяч поросят в год. Бактериологическими и молекулярно-генетическими исследованиями групп поросят-сосунов, доращивания и откорма установлен следующий спектр возбудителей:

- в 60% случаев выделена *E. coli*, в 80% – *Enterococcus faecalis*, в 20% – *Enterococcus faecium*, в 20% – *Enterobacter aerogenes* и 20% – *Proteus vulgaris*. При этом во всех случаях заболевание протекало в виде смешанной желудочно-кишечной инфекции на фоне циркуляции цирковируса.

Проведен эпизоотический мониторинг и изучена этиологическая структура возбудителей инфекционных заболеваний, в том числе жедудочно-кишечных, в крупном специализированном свиноводческом хозяйстве Воронежской области, стационарно неблагополучном по респираторным и желудочно-кишечным заболеваниям.

Проведенными бактериологическими и молекулярно-генетическими исследованиями патологического материала в 2009-2012 гг. были выделены следующие возбудители бактериальной и вирусной природы:

- у поросят-сосунов в 77,8% случаев выделена *E. coli* (сероварианты О9, О137, О18, О115, О101), в 55,6% – *Enterococcus faecalis*, в 33,3% – *Citrobacter freundi*, в 22,2% – *Enterococcus faecium*, в 11,1% – *Staphylococcus aureus*, в 11,1% – *St. haemolyticus*, в 22,2% – ЦВС-2 и в 11,1% случаев – возбудитель ротавируса;

- у поросят группы доращивания в 55,6% случаев выделена *E. coli* (сероварианты О139 (К88) и др.), в 44,4% – *Enterococcus faecalis* (стрептококк гр. Д), в 11,1% – *Actinobacillus pleuropneumonia*, в 33,3% – *Enterococcus faecium*, в 22,2% – *Staphylococcus* aureus, в 22,2% – *C. diversus*, в 11,1% – *Erysipelotrix insidiosa*, в 11,1% – *Pasteurella multocida*, в 22,2% – *Haemophilus parasuis*, в 44,4% – ЦВС-2, в 33,3% – *Mycoplasma hyopneumoniae*, в 11,1% – *Mycoplasma hyorhinis* и в 11,1% случаев – хламидии;

- у свиней группы откорма в 60% случаев выделена *E. coli*, в 60% – *Enterococcus faecalis*, в 6,7% – *Salmonella loanda* (C_2), в 53,3% – *Actinobacillus pleuropneumoniae* (при этом 25% 5-го серотипа), в 6,7% – *Citrobacter freundi*, в 26,7% – *Pasteurella multocida*, в 13,3% – *Haemophilus parasuis*, в 40% – *Mycoplasma hyopneumoniae*, в 40% – ЦВС-2, в 6,7% – хламидии и в 13,3% случаев – геном РРСС.

При этом во всех хозяйствах в более чем половине случаев заболевания протекали в виде смешанных инфекций. Из бактериальных возбудителей наиболее часто выделялся возбудитель колибактериоза.

Заключение

Проведенные исследования показали, что у поросят-сосунов, животных групп доращивания и откорма возбудители желудочно-кишечных болезней представлены в большинстве случаев несколькими микроорганизмами. В этиологии желудочно-кишечных болезней принимают участие как бактериальные (эшерихии, сальмонеллы и др.), так и вирусные (рота- и коронавирусы) возбудители.

Список литературы

1. Болезни свиней / В.А. Сидоркин, В.Г. Гавриш, А.В. Егунова, С.П. Убираев; под общ. ред. В.А. Сидоркина. – М.: ООО «Аквариум–Принт», 2007. – 544 с.
2. Гречухин А.Н. Практическое руководство по ветеринарным обработкам в свиноводческих хозяйствах / А.Н. Гречухин. – СПб., 2010. – 408 с.
3. Методическое пособие по диагностике, профилактике и терапии желудочно-кишечных болезней поросят / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, Д.В. Федосов и др. – Воронеж: ВНИВИПФиТ, 2010. – 62 с.
4. Моно- и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят / Х.З. Гаффаров, А.В. Иванов, Е.А. Непоклонов, А.З. Равилов. – Казань: Изд-во «Фэн», 2002. – 592 с.
5. Пейсак З. Болезни свиней / З. Пейсак. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008. – 424 с.

УДК 619:616.993.192.6:636.7

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КРОВИ СОБАК, БОЛЬНЫХ БАБЕЗИОЗОМ

Дмитрий Гарьевич Мыздриков, аспирант кафедры паразитологии и эпизоотологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Приводятся данные биохимического анализа крови животных, больных бабезиозом, до, во время и после лечения с применением специфических средств (неозидин) и патогенетической терапии (раствор Рингер-Локка, димедрол, баралгин), которые дали положительные результаты на 90-й день после лечения.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: собаки, бабезиоз, кровь, биохимические показатели, динамика заболевания.

The article presents the results of Babesia infected animals biochemical blood analysis before, during and after treatment under application of specific medications (neozidine) and pathogenetic therapy (Ringher-Locke solution, diphenhydramine hydrochloride, baralginum) which gave positive effect on the 90th day of treatment.
KEY WORDS: dogs, babesiosis, blood, biochemical indicators, course of disease.

Введение

Бабезиоз собак – остро или хронически протекающая инвазионная болезнь, вызываемая Piroplasma canis (Babesia canis), широко распространенная в Воронеже и на территории Воронежской области.

На территории города регистрируются две вспышки заболевания: весенняя (в апреле - мае) и осенняя (в августе - сентябре), иногда единичные случаи заболевания фиксируются и в зимнее время (Беспалова Н.С., 1998). Вспышки связаны с двумя генерациями специфических клещей-переносчиков из рода Ixodes и рода Dermacentor. Возбудители заболевания – бабезии – паразитируют в эритроцитах, вызывая их разрушение. Фрагменты разрушенных эритроцитов оседают в почечных канальцах, закупоривая их и вызывая гематурию и почечную недостаточность. Поступающие в кровоток больных собак токсины бабезий приводят к тяжелой интоксикации, а недостаток эритроцитов вызывает острую нехватку кислорода и, как следствие, асфиксию. При отсутствии специфической терапии смертность от бабезиоза достигает 90% (Тимофеев Б.А., 1994). Участились случаи нетипичного течения болезни и её совмещения с другими инфекционными заболеваниями (Беспалова Н.С., 1998).

Биохимические исследования крови собак, больных бабезиозом, в значительной степени позволяют понять характер и глубину морфофункциональных изменений в организме больных животных, а также направление и динамику компенсаторных процессов (Аскеров А.А., 1992).

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в Воронеже в 2009-2011 гг. на базе ветеринарных клиник «Белый Клык-ЛАВЕТ», «ДРУГ», ветеринарного центра «ВЕЛЕС». Методом парных аналогов были сформированы две группы животных: опытная и контрольная – по 15 голов в каждой. Были подобраны животные в возрасте от 6 до 12 месяцев одной породной группы. Контрольная группа состояла из здоровых животных, в опытную были включены собаки, больные бабезиозом (на основании анализа мазков крови, клинических признаков болезни и дифференциального диагноза). Собаки опытной группы получали курс лечения в форме внутримышечных (неозидин) и внутривенных инъекций (раствор Рингера-Локка,

супрастин, баралгин) в общепринятых дозах. Последующий прием препаратов (эссенциале, рибоксин, цистон) в форме таблеток проводили в течение 30 дней (Степанова Н.И., 1986). Собакам контрольной группы препаратов не вводили.

Продолжительность опыта – 95 дней. Опытные и контрольные животные принадлежали частным владельцам, содержались в домашних условиях, кормление осуществлялось сухим кормом Hill's k/d. Для биохимических исследований у собак брали венозную кровь на 1-й, 7-й, 17-й, 28-й и 90-й день опыта, утром до кормления.

На биохимическом анализаторе Core Stat Fax 1904+Awereness Tecnology USA в крови определяли содержание мочевины, креатинина, билирубина, глюкозы, кальция, фосфора, активность липазы, амилазы, аланинаминотрансферазы (Алат), аспартатаминотрансферазы (Асат), гаммаглутамилтранспептидазы (ГГТП). Полученные результаты анализировали и статистически обрабатывали.

Результаты собственных исследований

Биохимические показатели крови собак опытной и контрольной групп представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1. Биохимические показатели крови собак до введения препаратов

Показатель	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		min – max	M ± m	min – max	M ± m
Билирубин, мкмоль/л	3,5-13,0	6,0-13,7	9,7 ± 1,0	6,0-119,7	41,49 ± 4,6***
Мочевина, ммоль/л	2,5-8,3	2,5-8,4	5,4 ± 1,0	0,5-74,5	13,53 ± 5,7***
Креатинин, мкмоль/л	44,0-138,0	70,0-141,0	106,7 ± 6,0	5,1-222,4	111,26 ± 16,8**
Кальций, ммоль/л	2,3-2,8	2,3-3,1	2,4 ± 0,1	2,8-3,2	2,8 ± 0,1
Фосфор, ммоль/л	1,1-1,8	1,1-1,9	1,4 ± 0,1	0,9-3,2	1,7 ± 0,2
Глюкоза, ммоль/л	4,4-6,5	4,1-6.1	5,58 ± 1,0	4,1-7,8	6,0 ± 0,3

** – p < 0,05; *** – p < 0,01

Как видно из данных таблицы 1, в крови собак опытной группы наблюдается увеличение содержания билирубина, в отдельных случаях превышающее норму в 10 и более раз (*** – p < 0,01), мочевины – более чем в 2 раза (*** – p < 0,01) и креатинина – в 1,1 раза (** – p < 0,05) по сравнению с группой здоровых животных. Значительные различия по содержанию билирубина в крови объясняются распадом эритроцитов при паразитировании в них бабезий, а мочевины и креатинина – в связи со вторичным поражением почек.

По показателям, характеризующим минеральный обмен, достоверных различий между опытной и контрольной группами не обнаружено.

Таблица 2. Динамика изменений биохимических показателей крови собак опытной группы после введения препаратов, ммоль/л

Показатель	7-й день		17-й день		28-й день		90-й день	
	min – max	M ± m	min – max	M ± m	min – max	M ± m	min – max	M ± m
Билирубин	6,3-81,7	38,5 ± 5,2	6,5-90,4	31,89 ± 6,5	6,3-28,0	18,1 ± 2,0	6,7-13,1	9,6 ± 1,0***
Мочевина	20,0-74,5	21,5 ± 5,3	4,0-30,2	9,2 ± 2,1	5,5-10,2	7,4 ± 1,0	5,8-8,7	6,6 ± 1,0**
Креатинин	14,0-200,4	102,1 ± 14,8	28,4-170,2	130,2 ± 11	40,1-150,7	116, 1 ± 9,0	49,6-140,2	116,3 ± 7,0
Кальций	2,8-3,2	2,8 ± 0,1	2,8-3,2	2,9 ± 0,1	2,8-3,2	2,9 ± 0,1	2,8-3,2	2,9 ± 0,1
Фосфор	0,9-3,2	1,7 ± 0,2	0,9-2,8	1,45 ± 0,2	0,9-2,8	1,4 ± 0,2	0,9-2,8	1,2 ± 0,2
Глюкоза	4,3-7,8	6,1 ± 0,3	3,9-7,3	5,7 ± 0,3	3,8-6,9	5,5 ± 1,0	3,8-6,6	5,3 ± 1,0

** – p < 0,05; *** – p < 0,01

Динамика изменений биохимических показателей крови собак опытной группы, представленная в таблице 2, наглядно показывает, что проведенный курс терапии больных собак способствовал нормализации биохимического состава крови. Содержание билирубина в крови снизилось с 38,5 ± 5,2 ммоль/л на 7-й день после введения препаратов до 9,6 ммоль/л на 90-й день, мочевины – с 21,5 ± 5,3 ммоль/л до 6,6 ± 1,0 ммоль/л, креатинина – с 102,1 ± 14,8 до 116,3 ± 7,0 ммоль/л.

Таблица 3. Активность ферментов в крови собак до введения препаратов, МЕ/л

Фермент	Норма	Контрольная группа		Опытная группа	
		min – max	M ± m	min – max	M ± m
АлаТ	До 55,0	36,4-66,2	45,0 ± 2,7	44,0-388,5	96,3 ± 25,3***
АсаТ	До 40,0	29,8-49,7	32,7 ± 2	12,8-339,2	132,2 ± 25,2***
Щф	До 75,0	38,5-79,5	58,2 ± 4	21,0-296,0	155,7 ± 21,2***
ГГТП	До 6,9	4,4-8,2	5,9 ± 1	3,8-38,4	13,1 ± 2,7**
Липаза	60,0-280,0	46,6-286,5	160,0 ± 19	21,8-414,5	340,1 ± 30,3**
Амилаза	До 1800,0	627,4-1564,0	1047,4 ± 73	120,3-1564	842,2 ± 111,3*

* – p < 0,1; ** – p < 0,05; *** – p < 0,01

Как видно из данных таблицы 3, в крови собак опытной группы наблюдается повышение содержания АлаТ в 7 раз (*** – p < 0,01), АсаТ – в 8,5 раза (*** – p < 0,01), Щф – в 4 раза (*** – p < 0,01), ГГТП – в 5,5 раза (** – p < 0,05), липазы – в 2 раза (** – p < 0,05), значение амилазы находится в пределах нормы (* – p < 0,1) по сравнению с группой здоровых животных. Значительные различия по содержанию ферментов в крови объясняются обширным поражением печени, почек сердца и сосудов, а также поджелудочной железы вследствие интоксикации и анемии (Лебедева В.Л., 1992).

Таблица 4. Динамика изменения активности ферментов в крови собак опытной группы после введения препаратов, МЕ/л

Фермент	7-й день		17-й день		28-й день		90-й день	
	min – max	M ± m	min – max	M ± m	min – max	M ± m	min – max	M ± m
АлаТ	51,0-198,5	96,3 ± 19,3	48,3-165,3	80,8 ± 8,9	36,2-111,1	70 ± 6	32,4-68,4	43,8 ± 3,0*
АсаТ	22,5-309,1	130,2 ± 23,1	16,7-94,0	47,1 ± 7,3	21,2-61,4	41,9 ± 3	29,8-48,1	37,8 ± 2,0***
Щф	27,0-246,1	149,7 ± 23,3	31,7-151,4	82 ± 9,3	34,2-112,1	73 ± 1	35,0-80,1	54,4 ± 4,0***
ГГТП	3,8-36,4	14,1 ± 2,8	3,8-12,1	7,8 ± 0,7	3,8-10,2	7,9 ± 1	3,8-7,2	5,0 ± 1,0**
Липаза	27,8-401,2	320,2 ± 31,3	48,8-300,0	140,8 ± 19,4	62,7-281,1	131,7 ± 17	61,8-280,0	129,5 ± 17,0***
Амилаза	117,3-1500,0	822,2 ± 101,3	120,3-1564,0	842,1 ± 111,3	120,3-1785,0	762,0 ± 129,0	120,3-1780,0	1432,0 ± 128,0***

* – p < 0,1; ** – p < 0,05; *** – p < 0,01

Динамика изменений биохимических показателей крови собак опытной группы, представленная в таблице 4, наглядно показывает, что проведенный курс терапии больных собак способствовал нормализации биохимического состава крови. Содержание АлаТ снизилось с 96,3 ± 19,3 мг/дл на 7-й день до 43,8 ± 3,0 мг/дл на 90-й день, АсаТ – с 130,2 ± 23,1 мг/дл на 7-й день до 37,8 ± 2,0 мг/дл на 90-й день, Щф – с 149,7 ± 23,3 мг/дл на 7-й день до 54,4 ± 4,0 мг/дл на 90-й день, ГГТП – с 14,1 ± 2,8 мг/дл на 7-й день до 5,0 ± 1,0 мг/дл на 90-й день, липазы – с 320,2 ± 31,3 мг/дл на 7-й день до 129,5 ± 17,0 мг/дл на 90-й день, значение амилазы находится в пределах нормы (С.В. Старченков, 2006).

Выводы

Результаты исследований показывают, что поражение организма животного бабезиями сопровождается нарастанием содержания в крови билирубина, мочевины, креатинина, АлаТ, АсаТ, Щф, ГГТП, липазы, дисбалансом в соотношении и активности ферментов: АлаТ – в 7 раз, АсаТ – в 8,5 раза, Щф – в 4 раза, ГГТП – в 5,5 раза, липазы – в 2 раза, что свидетельствует о серьезном поражении внутренних органов: гепатите, воспалении артерий (многофокусный некротезирующий артерит) и почечном воспалении (мембранопролеферативный гломеронефрит), а также о воспалении узлов лимфы (лимфоденопатия).

Проведенное лечение с применением специфических и патогенетических средств приводит к нормализации ряда биохимических показателей и активности ферментов крови на 90-й день после лечения.

Список литературы

1. Аскеров А.А. Влияние естественной резистентности на течение пироплазмидозов / А.А. Аскеров, Э.К. Годжаев // Цитология. – 1992. – Т. 34, № 4. – С. 21.
2. Беспалова Н.С. Заражённость собак пироплазмозом в городе Воронеже / Н.С. Беспалова // Пути повышения продуктивности животных. – Воронеж, 1998. – Вып. 4. – С. 69.
3. Болезни собак и кошек ; под ред. С.В. Старченкова. – СПб., 2006. – 655 с.
4. Инфекционные и инвазионные болезни собак ; под ред. С.Я. Любашенко. – М.: Колос, 1956. – 244 с.
5. Лебедева В.Л. Пироплазмоз собак / В.Л. Лебедева // Цитология. – 1992. – Т. 34, № 4. – С. 85.
6. Степанова Н.И. Профилактика кровепаразитарных болезней животных / Н.И. Степанова // Ветеринария. – 1986. – № 3. – С. 7.
7. Тимофеев Б.А. Патогенетическая терапия при кровепаразитарных болезнях / Б.А. Тимофеев // Ветеринария. – 1994. – № 9. – С. 30.

УДК 619:616.3:636.7+636.8

МЕГАЭЗОФАГУС У СОБАК И КОШЕК

Юрий Александрович Шумилин, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры терапии и фармакологии
Иван Алексеевич Никулин, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии и фармакологии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрено расширение всего пищевода и снижение его перистальтики у собак и кошек. Изучены характерные клинические симптомы. Проведена рентгенография пищевода с контрастом. Прослежено клиническое течение при терапии данного заболевания.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пищевод, расширение пищевода, рентгенография, собаки, кошки.

The research explores extension of esophagus and reduction of its peristalsis in dogs and cats. Distinct clinical symptoms have been studied. Contrast radiography of the esophagus has been conducted. Clinical course of this disease under therapy has been traced.
KEY WORDS: esophagus, extension of esophagus, radiography, dogs, cats.

Введение

Нарушения моторики пищевода среди заболеваний органов пищеварения встречаются редко, но представляют серьезную клиническую проблему, так как плохо поддаются лечению. Хронические проблемы с пищеводом у молодняка, по данным Фредерика П. Гашена (2013), могут привести к гипотрофии и связанным с ней осложнениям. А.А. Волков (2008) указывает, что диффузное расширение пищевода и желудка нередко встречается у животных и является последствием непроходимости или пареза данной части пищеварительного канала.

Мегаэзофагус – расширение всего пищевода и снижение его перистальтики вследствие его пареза или паралича. Этиология заболевания мало изучена. Джеймс Симпсон и Родерик Уильзе (2007) сообщают, что мегаэзофагус может быть врожденным или вторичным при других патологических состояниях. Они указывают, что первичный мегаэзофагус обусловлен дефицитом сенсорных нейронов, иннервирующих пищевод, или нейронов, иннервирующих или находящихся в самом глотательном центре. Так как сенсорные импульсы отсутствуют, то нет ощущения присутствия пищевого кома. Поэтому перистальтика не начинается, в результате чего пища остается в пищеводе.

На сегодняшний день в литературе не существует единого мнения и о патофизиологии расширения пищевода, однако на основании большинства исследований считается, что первичное расширение пищевода является результатом дисфункции первичной моторной системы с (или без) вторичной дисфункцией кардиального сфинктера.

По данным специалистов Луизианского, Калифорнийского университетов и Ветеринарного Центра Sacha (http:// www.megaesophagus.ru), врожденный мегаэзофагус наблюдается в основном у таких пород, как ньюфаундленд, самоеды, гладкий фокстерьер и у шарпеев. Приобретенная форма мегаэзофагуса у собак в возрасте от 7 до 15 лет наиболее часто наблюдается у таких пород, как ирландские сеттеры, доги, немецкие овчарки, лабрадор, ретриверы, миниатюрные шнауцеры и ньюфаундленды. Кошки сиамской породы более предрасположены к врожденной форме заболевания. Результаты наших исследований согласуются с этими данными в отношении кошек, однако в отношении собак мы наблюдали врожденный мегаэзофагус преимущественно у немецких овчарок.

Т.В. Шатская и К.Н. Налетова (2010) считают, что врожденный мегаэзофагус у щенков может касаться всего помета и должен рассматриваться у различных пород (жест-

кошерстный фокстерьер, цверкшнауцер, немецкая овчарка, немецкий дог, ирландский сеттер) в качестве наследственного заболевания.

Для подтверждения диагноза при мегаэзофагусе используют рентгенологическое исследование пациента. Поскольку органы пищеварения и окружающие их ткани обладают одинаковым коэффициентом поглощения рентгеновских лучей, то исследование рекомендуется проводить путем искусственного контрастирования (Приходько А.Г., 2008).

Целью нашего исследования было провести раннюю диагностику мегаэзофагуса и проследить его клиническое течение при консервативном лечении.

Материалы и методы. Работа выполнена в условиях кафедры терапии и фармакологии и ветеринарной клиники ВГАУ на животных, поступавших на прием в период с 2011 по 2013 г. За этот период мы наблюдали три случая мегаэзофагуса у собак крупных пород и два – у кошек сиамской породы. Возраст животных был от 4 месяцев до года. Диагноз «мегаэзофагус» устанавливали по результатам рентгенографии пищевода на рентгеновском аппарате DIG-360. Вначале выполняли обзорный снимок в боковой проекции, а затем животному выпаивали контрастное вещество – сульфат бария из расчета 5-8 мл/кг и делали снимок в боковой проекции с контрастным веществом. Для рентгенографии использовали рентгеновскую пленку Fujifilm и рентгеновские кассеты с усиливающими экранами ЭУ-В2. Проявление рентгеновских пленок проводили общепринятым в рентгенологии методом. Основанием для направления животных на рентгенографию пищевода с контрастным веществом являлась характерная клиническая картина и результат обзорной рентгенографии.

Результаты исследований. Клинические симптомы, связанные с расширением пищевода, обычно начинались, когда детеныши переходили на самостоятельное питание и в рационе увеличивалась доля твердой пищи. Владельцы этих животных обращались с жалобами на прогрессирующую рвоту непереваренным кормом и снижение упитанности у своих питомцев. При сборе анамнеза и клиническом обследовании пациентов мы выяснили, что это была не рвота, а регургитация пищи, то есть пассивное, ретроградное движение проглоченной пищи к верхнему сфинктеру пищевода. При этом пища в желудок попасть не успевает. В одном случае были отмечены также признаки пневмонии вследствие аспирации масс при регургитации пищи. Регургитация во всех случаях не была строго взаимосвязана по времени с приемом пищи и жидкости. Массы всегда содержали большое количество слизи (слюны). Временные интервалы между едой и регургитацией зависели от степени расширения или от активности животного. Владельцы отмечали усиление регургитации после физической нагрузки.

Обзорная рентгенография грудной клетки демонстрировала расширенную тень пищевода равномерной плотности. Расширение шейного отдела пищевода наблюдалось в виде прозрачного для рентгеновских лучей окна, которое конусообразно направлено к входу в грудную клетку. Отмечая расширение пищевода, мы видим вентральное перемещение трахеи и сердца (рис. 1). У здоровых животных без применения рентгеноконтрастных веществ пищевод на всем протяжении остается практически невидимым. Исключением является содержание в нем некоторого количества газа, поступающего в просвет пищевода во время отрыжки или задерживающегося в нем в результате аэрофагии (Волков А.А., 2008).

При контрастировании пищевода суспензией сульфата бария на рентгенограммах отмечали задержку контраста в расширенном пищеводе. После введения бариевой взвеси наблюдалась интенсивная тень, которая повторяла контуры тотально расширенного просвета пищевода (рис. 2). Данное состояние характеризуется моторными нарушениями последнего, что приводит к аномальной или безуспешной транспортировке пищи между глоткой и желудком и, в свою очередь, согласуется с клинической картиной.

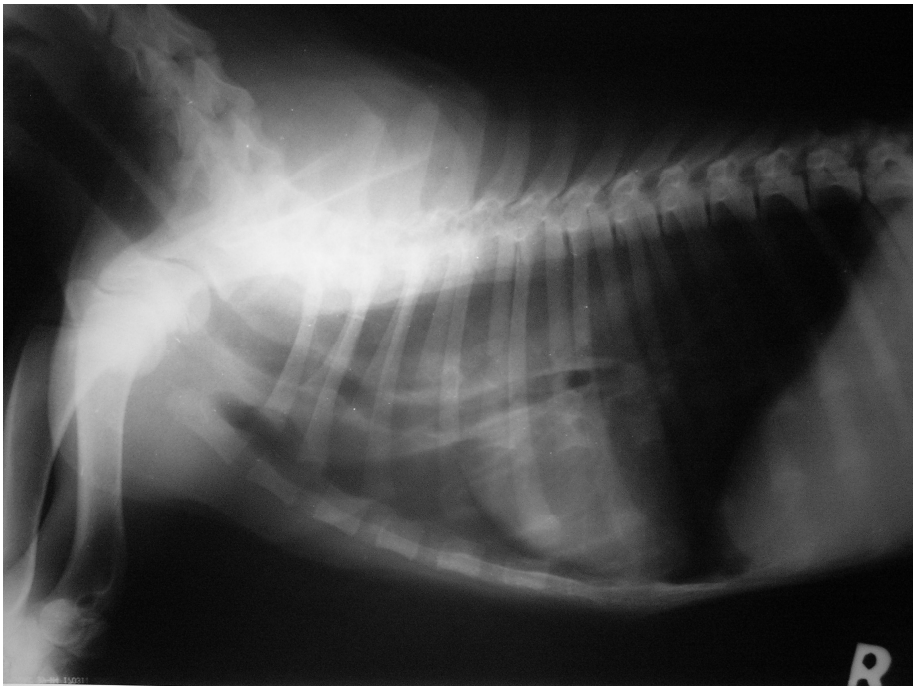


Рис. 1. Обзорная рентгенография грудной клетки щенка немецкой овчарки в возрасте 4 месяцев. Боковая проекция

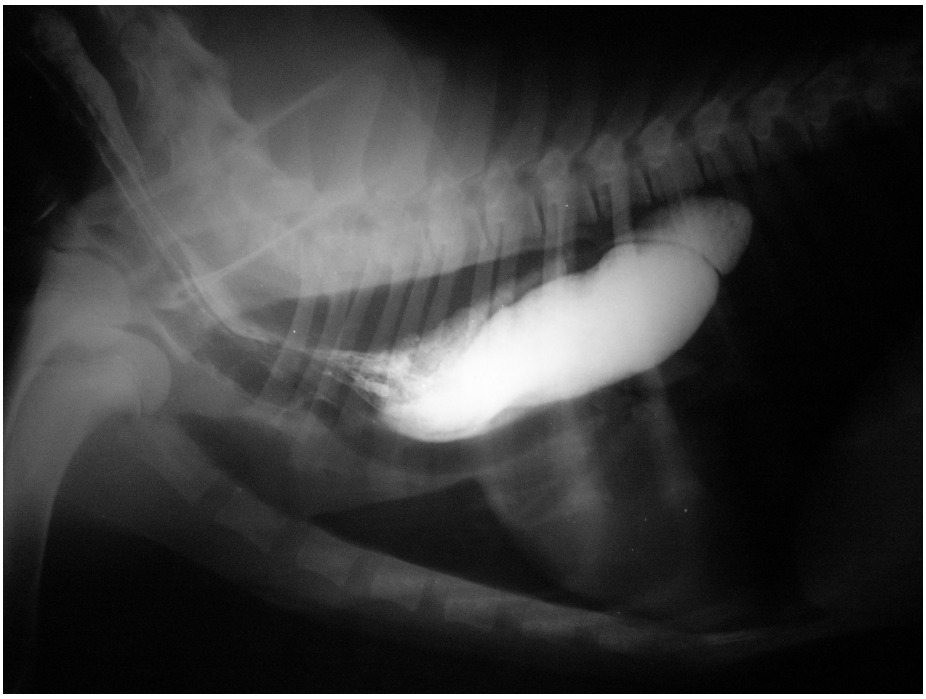


Рис. 2. Рентгенография грудной клетки щенка немецкой овчарки в возрасте 4 месяцев с контрастированием пищевода. Боковая проекция

А.А. Волков (2009), проводя исследование таких пациентов в стоячем положении, визуализировал гигантский горизонтальный уровень жидкости, занимающий практически всю длину грудной клетки и меняющийся при смене положения животного. После перевода животного в вертикальное положение наблюдалось свободное прохождение бариевой взвеси в полость желудка.

В нашем случае пациентам назначалось симптоматическое лечение, а основной акцент делался на изменении системы питания. Рекомендовано диетическое кормление с

включением в рацион жидкого корма малыми порциями по 5 раз в день с последующим снижением, по мере улучшения состояния, до 3-4 раз. Во время кормления рекомендовано придавать животному максимально вертикальное положение, располагая кормушку на возвышенности. Вначале все пациенты демонстрировали положительную динамику: регургитация была не чаще 1 раза в неделю, отмечали повышение упитанности. Однако затем у 67% собак и у всех кошек признаки задержки корма в пищеводе стали прогрессировать: увеличилась частота регургитации и объем масс. При контрольном рентгеновском исследовании через 6 недель после первого исследования отмечалось прогрессирование расширения пищевода в грудном отделе и задержка в нем корма и жидкости.

В среднем через 5 месяцев после установления диагноза 4 животных (2 собаки и 2 кошки) погибли с признаками асфиксии из-за аспирации масс при регургитации, на фоне значительного исхудания (вскрытие не проводили). У одной собаки, благодаря строгому соблюдению режима и норм кормления, состояние удалось стабилизировать. На сегодняшний день возраст животного составляет 1 год и 4 месяца, то есть после установления диагноза собака живет уже 1 год.

Таким образом, заболевания, связанные с нарушением моторики пищевода у животных, требуют дальнейшего серьезного изучения. Контрастная рентгенография четко определяет степень расширения пищевода, его функциональность, протяженность аномалии. В 80% случаев консервативное лечение собак и кошек с мегаэзофагусом оказалось малоэффективным и использованные нами терапевтические методы лечения не дали удовлетворительных результатов. Однако при раннем обнаружении мегаэзофагуса с назначением соответствующей системы питания и при желании владельца сохранить свое животное и улучшить качество его жизни в 20% случаев удается добиться хороших результатов.

Список литературы

1. Волков А.А. Основные рентгенологические синдромы заболеваний передних отделов пищеварительной системы животных / А.А. Волков // Вестник Саратовского гос. аграрного ун-та им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 9. – С. 11-13.
2. Волков А.А. Уточнение нормальной рентгенологической картины пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки у собак / А.А. Волков // Вестник Саратовского гос. аграрного ун-та им. Н.И. Вавилова.– 2008. – № 5. – С. 11-12.
3. Волков А.А. Функциональные расстройства пищевода / А.А. Волков // Труды XVII московского международного ветеринарного конгресса. – М., 2009. – С. 36-37.
4. Приходько А.Г. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии, остеологии, урологии : лекции / А.Г. Приходько. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 140 с.
5. Симпсон Дж. Болезни пищеварительной системы собак и кошек / Дж. Симпсон, Р. Уильзе. – М.: Аквариум-Принт, 2007. – 496 с.
6. Шатская Т.В. Рентгенографическое исследование средостения собак и кошек, норма и патология / Т.В. Шатская, К.Н. Налетова // Труды XVIII московского международного ветеринарного конгресса. – М., 2010. – С. 286-291.
7. http:// www.megaesophagus.ru.

УДК 636.7.084/085

АНАЛИЗ КОРМЛЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СУХИХ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОСМЕСЕЙ ДЛЯ СОБАК

Лидия Алексеевна Есаулова, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей зоотехнии
Елена Вячеславовна Астафурова, ассистент кафедры частной зоотехнии

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведены анализы некоторых сухих полнорационных комбикормов для собак на предмет определения фактического содержания основных питательных веществ и видовой принадлежности мяса, а также их биологической полноценности. Даны экономическое обоснование и рекомендации по кормлению собак сбалансированными рационами домашнего и промышленного приготовления.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сухие полнорационные комбикорма, собаки, химический анализ, аминокислотный состав, биологическая полноценность, видовая принадлежность мяса, рационы.

Analysis of some dry all-in-one dog feeds has been carried out in order to determine the actual content of essential nutrients, dry mash biological full-value and specific belonging qualitative analysis has been conducted. Economic rationale has been provided and recommendations are given for feeding dogs with rations of home and industrial preparation.
KEY WORDS: dry all-in-one feed, dogs, chemical analysis, amino acid composition, biological full-value, specific belonging of meat, diets.

Для собак кормление – важнейший фактор функциональной и морфологической изменчивости. Кормление определяет скорость роста и развитие животных. От питания зависят воспроизводительные способности. Огромную роль правильное кормление собак играет в племенном деле. Несбалансированное кормление ухудшает не только породные показатели у самих животных, но и сказывается на качестве их приплода, т.е. изменяет их наследственность.

Поэтому целью нашей работы было провести оценку кормления племенных сук в условиях питомника «Мадами» в с. Ямное Рамонского района Воронежской области на протяжении производственного цикла.

В питомнике «Мадами» занимаются разведением собак породы зенненхунд 5 лет. Статус питомника присвоен Кинологическим союзом России (КСР) в 2008 г. Структура питомника представлена в таблице 1.

Таблица 1. Структура питомника

№	Кличка	Порода	Пол, возраст	Награды и титулы
1	Марджина	Зенненхунд (Аппенцеллер)	Сука, 3 года	Чемпион России, чемпион РФСС, чемпион РФЛС
2	Нафаня		Кобель, 3 года	Юный чемпион России, чемпион России, чемпион РКФ, чемпион Украины
3	Щенок без имени		Сука, 3 месяца	
4	Нелли	Зенненхунд (Бернский)	Сука, 3 года	Отлично
5	Василиса		Сука, 3 года	
6	Тирамису	Зенненхунд (Гросс)	Сука, 3 года	Юный чемпион России и Молдовы, чемпион РКФ, гранд чемпион Украины
7	Дуня	Золотистый ретривер	Сука, 2 года	
8	Нафа	Китайская хохлатая	Сука, 4 года	

Из таблицы 1 видно, что в структуре питомника 75% собак приходится на породу зенненхунд, из них 37,5% – это зенненхунд Аппенцеллер, 25% – зенненхунд Бернский и 12,5 % – зенненхунд Гросс, остальные 15% – собаки пород Золотистый ретривер и Китайская хохлатая.

Собаки содержатся в вольере, который поделен на индивидуальные крытые боксы с деревянными полами. К вольеру примыкает выгульная площадка, которая с одной стороны ограничена кирпичным забором высотой 2 м, с другой – ажурной литой решеткой.

В питомнике кормят собак как натуральными кормами домашнего приготовления, так и сухими кормами фирмы Royal Canin. Все готовые корма, по данным их производителя, сбалансированы. На вид все они практически одинаковы. Весь секрет заключается в тонкостях технологии изготовления и рецептуре. Поэтому на базе испытательного центра ВГАУ был проведён анализ некоторых кормов на предмет определения фактического содержания основных питательных веществ для взрослых собак группы Maxi, вес которых составляет 26-44 кг. Исследованию подверглись корма, применяемые в питомнике: Royal Canin (Babydog, Adult, Energy), а также некоторые другие, представленные в зоомагазинах: Hills, Чаппи, Pedigree, ProPlan, ProPac (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительный анализ химического состава кормов

Показатель	Royal Canin (Babydog)			Royal Canin (Adult)			Royal Canin (Energy)			Hills		
	Содержание											
	Заявлено	Фактически	% к заявленному	Заявлено	Фактически	% к заявленному	Заявлено	Фактически	% к заявленному	Заявлено	Фактически	% к заявленному
Обменная энергия, ккал	436,0	394,7	90,5	415,8	406,2	97,7	400,0	430,5	107,6	458,8	404,7	88,2
Протеин, %	30,0	33,0	110,1	26,0	29,9	115,2	30,0	28,9	96,2	32,1	25,9	80,7
Жир, %	22,0	13,1	59,7	17,0	14,9	87,4	16,0	17,8	111,1	20,8	14,1	67,6
Клетчатка, %	2,2	3,8	171,4	1,4	4,2	299,3	2,8	2,1	76,4	1,1	4,6	414,5
Зола, %	6,3	6,6	104,1	5,9	5,1	86,3	7,2	5,1	71,4	4,7	4,1	87,7
Влажность, %	10	7,4	74,0	10	7,7	77,3	10,0	7,3	73,1	5,5	7,7	140,5
Кальций, %	-	0,8	-	-	0,5	-	1,3	0,4	28,8	0,8	0,8	97,5
Фосфор, %	-	1,0	-	-	0,6	-	1,0	0,7	69,5	0,7	0,6	90,0
Обменная энергия, ккал	Чаппи			Pedigree			ProPlan			ProPac		
	354,0	372,0	105,1	387,0	413,2	106,8	415,0	422,6	101,8	387,4	395,3	102,0
Протеин, %	18,0	17,7	98,2	22,0	23,6	107,4	27,0	38,4	142,3	23,0	25,8	112,2
Жир, %	10,0	7,8	78,4	15,0	14,4	96,2	17,0	16,4	96,5	13,0	10,4	79,8
Клетчатка, %	7,0	3,8	53,9	5,0	2,6	51,0	2,0	2,2	109,5	4,0	2,0	50,8
Зола, %	7,0	5,5	78,1	7,0	4,9	69,7	7,0	5,7	81,4	5,4	4,6	85,7
Влажность, %	10,0	7,6	75,7	10,0	7,3	73,2	8,5	7,0	82,0	10,0	7,5	74,9
Кальций, %	0,8	1,0	127,5	1,2	1,2	96,7	1,3	1,7	130,8	0,9	0,9	102,3
Фосфор, %	0,6	0,8	130,0	0,9	0,7	82,2	1,0	0,9	87,0	0,7	0,5	67,6

Как видно из таблицы 2, все проанализированные корма по энергетической и протеиновой питательности имеют отклонение в пределах 10% от заявленного производителем, а в кормах ProPlan и ProPac содержание протеина даже превышает заявленное соот-

ветственно на 42,3 и 12,2%. И только корм марки Hills по энергетической питательности ниже на 11,2%, протеиновой – на 19,3%, а по содержанию клетчатки выше на 314,5%.

Наряду с этим основным фактором, влияющим на потребность собак в белке, является его биологическая полноценность, т.е. показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в незаменимых аминокислотах. К сожалению, наличие аминокислот в сухих кормах производителем не указывается. Определение аминокислотного состава в вышеназванных кормах проводилось при помощи жидкостного хроматографа системы «BREEZE» фирмы WOTERS (табл. 3).

Таблица 3. Содержание аминокислот в разных кормах, %

Аминокислота	Royal Canin (Babydog)	Royal Canin (Adult)	Royal Canin (Energy)	Hills	Чаппи	Pedigree	ProPlan	ProPac
Заменимые аминокислоты								
Аспарагиновая кислота	1,174	0,860	0,827	0,848	0,607	0,895	1,024	0,725
Серин	2,771	2,441	2,640	2,108	1,009	1,990	3,643	1,832
Глютаминовая кислота	2,776	2,463	2,384	2,076	1,341	0,987	3,429	1,929
Глицин	0,592	0,829	0,164	0,309	0,133	0,290	0,259	0,496
Гистидин	0,591	0,609	0,426	0,572	0,394	0,652	0,584	0,525
Аргинин	5,364	4,623	6,210	4,198	3,825	3,494	9,093	4,135
Аланин	2,300	2,109	1,648	1,589	1,424	1,844	1,958	2,006
Пролин	2,892	2,313	2,380	2,695	1,605	2,417	3,339	2,080
Σ	18,46	16,247	16,679	14,395	10,338	12,569	23,329	13,728
Незаменимые аминокислоты								
Треонин	1,431	0,927	1,073	1,224	0,420	1,350	1,581	0,708
Цистин	0,120	0,138	0,144	0,099	0,098	0,128	0,232	0,081
Тирозин	1,317	1,313	1,087	1,043	0,508	0,961	1,280	1,056
Валин	1,626	1,676	1,322	1,315	1,053	1,531	1,748	1,308
Метионин	0,602	0,810	0,514	0,598	0,233	0,392	0,548	0,685
Лизин	1,249	1,374	0,791	1,016	1,012	1,007	0,965	1,225
Изолейцин	1,276	1,242	0,953	0,974	0,696	1,022	1,270	0,996
Лейцин	3,228	2,774	2,888	2,099	1,486	2,123	3,018	2,653
Фенилаланин	2,041	1,903	1,715	1,581	0,794	1,571	2,124	1,554
Σ	12,89	12,157	10,487	9,949	6,3	10,085	12,766	10,266
Итого	31,35	28,404	27,166	24,344	16,638	22,654	36,095	23,994

Минимальное общее содержание аминокислот представлено в корме Чаппи, максимальное – в корме ProPlan, что имеет одинаковую динамику с представленным выше содержанием сырого протеина.

Наиболее полно оценку биологической ценности продуктов можно проследить при расчёте аминокислотного скора, который рассчитывается отношением количества каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к количеству этой аминокислоты в идеальном белке, выраженном в процентах (табл. 4).

Таблица 4. Оценка биологической полноценности сухих кормов разных производителей, аминокислотный скор

Показатели	Идеальный, мг/1 г белка	Royal Canin (Babydog)	Royal Canin (Adult)	Royal Canin (Energy)	Hills	Чаппи	Pedigree	Pro Plan	Pro Pac
Треонин	40	108,4	77,5	92,8	118,1	59,3	143,0	102,9	68,6
Фенилаланин + тирозин	60	169,6	179,3	161,6	168,9	122,6	178,8	147,7	168,6
Валин	50	98,5	112,1	91,5	101,5	119,0	129,7	91,0	101,4
Метионин + цистин	35	62,5	90,6	65,1	76,9	53,4	63,0	58,0	84,8
Лизин	55	68,8	83,6	49,8	71,3	104,0	77,6	45,7	86,3
Изолейцин	40	96,7	103,8	82,4	94,0	98,3	108,3	82,7	96,5
Лейцин	70	139,7	132,5	142,8	115,8	119,9	128,5	112,3	146,9

Лимитирующей биологическую ценность является та аминокислота, скор которой меньше 100%. Необходимо отметить, что при производстве кормов не соблюдался принцип «дополняющего действия» протеинов различных кормов, когда подбором кормов в рационе можно пополнить недостаток аминокислот в одних кормах за счёт других и тем самым обеспечить более высокую биологическую ценность протеинов кормовой смеси.

Изучив состав ингредиентов, указанных на упаковке исследованных нами кормов, отмечаем, что в составе их не указывается использование при приготовлении свинины. Состав кормов Royal Canin (Babydog), Royal Canin (Adult) и ProPac представлен в таблице 5.

Таблица 5. Состав сухих кормов

Корм	Состав
Royal Canin (Babydog)	Дегидратированное мясо птицы, рис, кукуруза, животные жиры, изолят растительных белков, гидролизат жиров животного происхождения, протеин животного происхождения, свекольный жом, минеральные вещества, рыбий жир, соевое масло, фруктоолигосахариды, оболочки семян подорожника, L – лизин, гидролизат дрожжей, таурин, яичный порошок, экстракт бархатцев прямостоячих, (источник лютеина), гидролизат из панциря ракообразных (источник глюкозамина), изолят их хряща (источник хондроитина), L – карнитин
Royal Canin (Adult)	Кукуруза (маис), дегидратированное мясо домашней птицы, кукурузная мука, кукурузный глютен, животные жиры, гидролизат животных белков, свекольный жом, минеральные вещества, рыбий жир, соевое масло, дрожжи, полифосфат натрия, лизин, яичный порошок, тирозин, гидролизат ракообразных (источник глюкозамина), гидролизат хряща (источник хондроитина), витамины
ProPac	Куриная мука, зерновые продукты, рисовая мука, варёный рис, куриный жир, высушенная мякоть свеклы, куриные добавки, льняное семя, высушенные куриные яйца, пивные дрожжи, дрожжевая культура, соль, хлорид калия, хлорид холина, DL – метионин, L – лизин, витамин Е, глюкозаминагидрохлорид, хондроитинасульфат, витамины Д, А, никотиновая кислота, кальция пантотенат, биотин, витамин B_{12}, рибофлавин, витамин С, B_6, фолиевая кислота, окись марганца, сульфат железа, сульфат меди, окись цинка, дийодгидрат, протеиновые цинк, марганец, железо, магний, медь

В литературе часто встречаются сведения о том, что в сырой свинине чаще всего содержится вирус болезни Ауески. Мясо свиньи является промежуточным хозяином некоторых ленточных гельминтов. Этот сорт мяса вызывает расстройство желудка, неблагоприятно действует на печень. Данный вид мяса содержит мало кальция и много фосфора, в результате образуется быстро нарастающий дисбаланс.

Методом ПЦР-диагностики на базе Воронежской областной ветеринарной лаборатории был проведён качественный анализ видовой принадлежности мяса.

Выявленные в результате исследований в сухих кормах ДНК свиньи домашней и ДНК курицы домашней свидетельствуют об использовании мяса этих животных, что не заявлено производителем.

Опираясь на приблизительную структуру рациона, предложенную профессором С.Н. Хохриным, и типовой рацион для взрослой суки массой тела 30 кг в период покоя, мы разработали несколько рационов с использованием различных продуктов (табл. 6). В рационе на основе мяса говядины на долю мяса приходится 46%, на долю крупы – 44%, на долю овощей – 10% от общей энергетической питательности (рацион 1).

Таблица 6. Рационы для служебной собаки живой массой 30 кг

Корм	Стоимость 1 кг, руб.	Рацион 1				Рацион 2				Рацион 3				Сухой корм Royal Canin	
		Количество, кг	Цена, руб.	МДж	%	Количество, кг	Цена, руб.	МДж	%	Количество, кг	Цена, руб.	МДж	%	Суточная дача, кг	Цена, руб.
Royal Canin (Adult)	129													0,375	48,38
Капуста	8	0,2	1,6	0,23	2,6	0,2	1,6	0,23	2,5	0,2	1,6	0,23	2,5		
Морковь	15	0,2	3	0,28	3,0	0,2	3	0,28	3,1	0,2	3	0,28	3,1		
Свекла	8	0,2	1,6	0,40	4,4	0,2	1,6	0,40	4,4	0,2	1,6	0,40	4,4		
Рис	45	0,1	4,5	1,35	14,7						0				
Крупа гречневая	25	0,2	5	2,70	29,4	0,2	5	2,76	30,1	0,1	2,5	1,38	15,1		
Мясо говядины	180	0,7	126	4,20	45,9						0				
Перловка	16					0,2	3,2	0,27	2,9	0,05	0,8	0,68	7,4		
Крупа ячневая	16					0,2	3,2	0,27	2,9	0,05	0,8	0,67	7,3		
Крупа овсяная	22					0,2	4,4	0,29	3,2	0,1	2,2	1,44	15,7		
Пшено	22					0,2	4,4	0,28	3,1	0,06	1,21	0,77	8,4		
Легкие	50					0,41	20	1,56	17,0						
Рубец	105					0,2	21	0,75	8,2						
Почки	65					0,2	13	0,62	6,8						
Вымя	70					0,2	14	1,45	15,8						
Масло сливочное	95									0,03	1,9	0,88	9,6		
Минтай	65									0,8	53,95	2,42	26,4		
Итого			141,7	9,16			94,4	9,16			69,56	9,16			48,38

В целях экономии продуктов питания, пригодных для людей, в рационы собак следует больше включать отходы мясной промышленности, которые при определённом сочетании с другими кормовыми продуктами обеспечивают полноценность кормления.

Нами при составлении рациона на основе субпродуктов использовалась шкала заменяемости, предложенная профессором С.Н. Хохриным, более широкий ассортимент дешёвых круп (рацион 2), а также рыба и рыбные отходы, которые для собак служат источником полноценного белка (рацион 3).

Все рассмотренные рационы полностью удовлетворяют потребность в энергии, белке, аминокислотах, жире. Отмечается недостаток углеводов, некоторых макро- и микроэлементов.

Анализируя экономическую сторону рассматриваемого вопроса, отметим, что самый дорогостоящий рацион составлен на основе мяса. Дешевле оказались рационы с использованием субпродуктов и рыбы. Самым дешёвым оказалось использование сухих кормов Royal Canin.

Учитывая всё вышеизложенное, отметим, что приготовление корма в домашних условиях с соблюдением детализированных норм кормления, достаточного набора и пропорционального соотношения основных ингредиентов представляет собой трудоёмкий процесс, но и с сухим кормом надо быть осторожнее, потому что не существует идеального сухого корма, поэтому мы не рекомендуем постоянно кормить собак сухими кормами, необходимо также использовать корма домашнего приготовления.

Список литературы

1. Хохрин С.Н. Кормление собак и кошек : справочник / С.Н. Хохрин. – М.: КолосС, 2006. – 248 с.
2. Сычев С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография как метод определения фальсификации и безопасности продукции : учеб. пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина, Р.С. Музалевская. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 148 с.
3. Аристов А.В. Безопасность кормов и продукции животноводства : учеб.-метод. пособие / А.В. Аристов, Л.А. Есаулова. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 178 с.
4. Royal Canin собаки : энциклопедия. – М.: ЗАО Издательский дом «Друг», 2003. – 687 с.

УДК 677.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Елена Ивановна Мельникова, доктор технических наук,
профессор кафедры технологии переработки животноводческой продукции

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Екатерина Сергеевна Скрыльникова, аспирант кафедры технологии молока и молочных продуктов

Воронежский государственный университет инженерных технологий

Елена Сергеевна Рудниченко, кандидат химических наук, ведущий специалист отдела разработки внедрения инновационных технологий ОАО МК «Воронежский»

Изучены функционально-технологические свойства пищевых волокон различного происхождения. Установлено, что пшеничные пищевые волокна «Хамульсион» характеризуются лучшими технологическими свойствами в сравнении с цитрусовыми и свекловичными: их влагопоглощение на 20-е сутки составляет 25,3%, набухание – 84,4%.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: функционально-технологические свойства, свекловичные, цитрусовые, пшеничные волокна, влагопоглощение, набухание.

Functional and technological qualities of food fibers of various origin have been studied. It has been found out that wheat food fiber «Hamulsion» is characterized by better technological qualities if compared to citrus and beet-root: its moisture absorption on the 20th day is 25,3% and swelling is 84,4%.
KEY WORDS: functional and technological qualities, beet-root, citrus, wheat fiber, moisture absorption, swelling.

Пищевые волокна относятся к необходимым компонентам пищи, физиологическая потребность которых составляет 20 г/сутки. Мониторинг структуры питания россиян свидетельствует, что уровень потребления этих нутриентов в настоящее время равен 30-40% от суточной нормы [1]. В этой связи разработка технологий продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, несомненно актуальна.

Пищевые волокна – комплекс соединений, формирующих клеточные стенки растений и состоящих из целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина, а также пектиновых веществ и ряда других водорастворимых полисахаридов [2].

Существует классификация пищевых волокон, в соответствии с которой их делят на однородные, сформированные из полимеров одного вида (целлюлоза, лигнин и пектин), и неоднородные, сформированные из полимеров двух и более видов (целлюлозолигнины и др.). По физико-химическим свойствам пищевые волокна подразделяют на растворимые в воде и нерастворимые [2].

Растворимые пищевые волокна адсорбируют влагу и формируют гели. К ним относятся пектины, камеди, декстраны, слизи, некоторые фракции гемицеллюлозы.

Нерастворимые пищевые волокна проходят через желудочно-кишечный тракт практически в неизмененном виде, адсорбируют большое количество воды. К таким волокнам относятся: целлюлоза, лигнин и часть гемицеллюлозы.

Из нерастворимых пищевых волокон в продуктах чаще всего присутствует клетчатка (целлюлоза), которая является наиболее распространенным представителем полисахаридов. Целлюлоза – моноглюкан, состоящий из линейных цепей β-1,4-гликопиранозных

единиц. Используется как наполнитель и реологический компонент в низкокалорийных пищевых продуктах.

Гемицеллюлоза – полимер, состоящий в основном из β-D-(1,4)-ксилопиранозильных единиц, содержащий β-L-арабинофуранозильные боковые цепи. Она относится к неперевариваемым соединениям, обеспечивающим нормальное функционирование перистальтики кишечника.

Лигнин состоит из полимеров ароматических спиртов, придает структурную жесткость растительной клетке, обволакивает целлюлозу и гемицеллюлозу, способен ингибировать переваривание оболочки кишечными микроорганизмами.

В пищевой промышленности для производства функциональных продуктов питания применяется широкий спектр природных пищевых волокон, который постоянно расширяется вследствие изучения новых свойств натуральных полисахаридов. Способность пищевых волокон адсорбировать белок из молочной сыворотки посредством создания плотной трехмерной коагуляционной сетки сгустка делает возможным их применение в различных технологиях молочных и молокосодержащих продуктов.

Использование пищевых волокон в технологии продуктов питания предусматривает изучение таких функционально-технологических характеристик, как влагопоглощение и набухание.

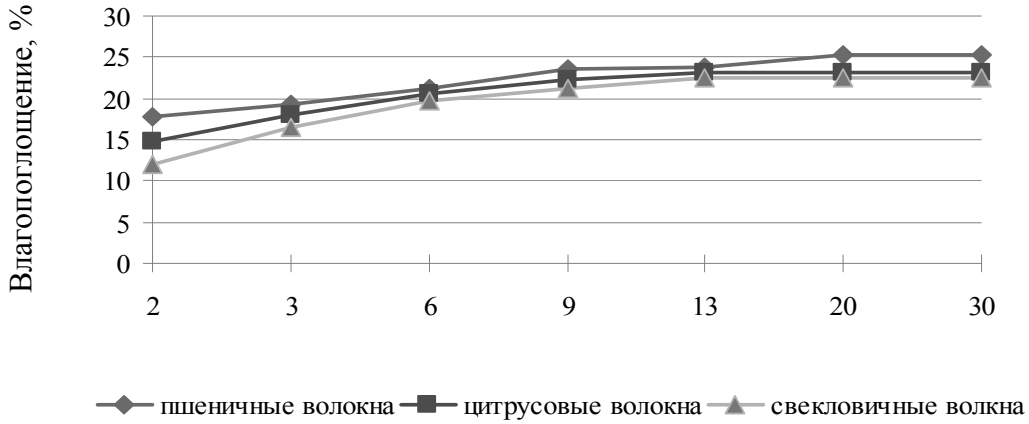
Для разработки новых функциональных молочных продуктов нами изучены эти свойства (см. рис., табл. 1) для пищевых волокон различного происхождения:

- свекловичных пищевых волокон, полученных из побочного продукта свеклосахарного производства – свекловичного жома;

- цитрусовых пищевых волокон, извлеченных из клеточных тканей высушенной апельсиновой мякоти механической обработкой (путем раскрытия и расширения структуры ячеек апельсинового волокна);

- пшеничных пищевых волокон, полученных из клеточной стенки зерна пшеницы.

Влагопоглощение выражается максимальной влажностью, то есть количеством влаги, поглощенной пищевыми волокнами, выдержанными в течение не менее 30 суток [3].



Влагопоглощение пищевых волокон

Набухание характеризуется увеличением массы пищевых волокон в результате поглощения жидкости при сохранении ими свойства нетекучести (*X,* %) и определяется по формуле [4].

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m_1 - m} \cdot 100 ,$$

где m – масса тары (емкости), г;

m_1 – масса тары (емкости) с образцом (пищевыми волокнами) до набухания, г;

m_2 – масса тары (емкости) с образцом (пищевыми волокнами) после набухания, г.

Таблица 1. Набухание пищевых волокон

Показатель	Волокна		
	пшеничные	цитрусовые	свекловичные
Набухание, %	84,4	65,2	44,4

Представленные результаты свидетельствуют, что лучшие функционально-технологические свойства имеют пшеничные пищевые волокна «Хамульсион»: их влагопоглощение на 20-е сутки составляет 25,3% , набухание – 84,4%.

Химический состав пищевых волокон «Хамульсион» (табл. 2) позволяет отнести их к физиологически активным ингредиентам с пребиотическим действием, придающим функциональные свойства продуктам.

Таблица 2. Химический состав и физиологическое действие пищевых волокон «Хамульсион» на организм человека

Компонент	Содержание, %	Физиологическое действие
Целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$	74,2	Является питательной средой для микроорганизмов, содержащихся в кишечнике человека; способствует лечению и профилактике ожирения, сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний; сорбирует холестерин и способствует выведению его из организма; улучшает кровообращение и препятствует образованию тромбов; стимулирует рост и повышает биологическую активность полезной микрофлоры кишечника.
Гемицеллюлоза $(C_5H_8O_4)_n$	24,8	Стимулирует слюноотделение; увеличивает желчеотделение; способствует связыванию и выведению токсинов, желчных кислот; используется для профилактики желчекаменной болезни, онкологических заболеваний; способствует очистке кишечника, облегчению прохождения пищи, обновлению кишечного эпителия.
Лигнин C_9H_{10}	0,6	Снижает содержание холестерина, липидов, глюкозы в крови; увеличивает содержание глобулинов, гемоглобина и количества эритроцитов в крови; способствует усвоению железа; обладает антибактериальными и антимутагенными свойствами.

Результаты анализа функционально-технологических характеристик пищевых волокон свидетельствуют, что пшеничные пищевые волокна «Хамульсион» имеют максимальные влагопоглощение и степень набухания, поэтому применение их в технологии молочных продуктов, в частности творога и творожных продуктов, целесообразно и практично. Кроме того, пшеничные пищевые волокна содержат физиологически ценные нутриенты, которые придают продукту функциональные свойства и оказывают позитивное действие на организм человека.

Список литературы

1. Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы детской диетологии. – 2011. – Т. 9, № 6. – С. 62-76.

2. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова и др. – СПб.: Гиорд, 2001. – 592 с.

3. ГОСТ 16483 – 72. Древесина. Метод определения влагопоглощения – Взамен ГОСТ 11487 – 65; введ. 1974–01–01. – Москва: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 4 с.

4. ГОСТ 7516 – 75. Целлюлоза. Метод определения набухания; введ. 1977–01–01. – Москва: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 4 с.

УДК 637.1:663.058.2

ИЗУЧЕНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КОМБИНИРОВАННОГО ТВОРОЖНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА

Светлана Викторовна Калашникова, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры технологии переработки растениеводческой продукции
Марина Геннадьевна Сысоева, кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии переработки животноводческой продукции

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрена возможность использования проростков чечевицы для обогащения творожных продуктов. Сформулирована и решена задача оптимизации состава проектируемого творожно-растительного продукта. Найдены рациональные дозировки внесения проростков чечевицы (5,3%) и стабилизатора пектина (3,2%) в рецептуру продукта. Также определена продолжительность тепловой обработки продукта – 3 мин. Исследовано качество полученного творожно-растительного продукта.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: творожно-растительный продукт, проростки чечевицы, пектин, альгинат натрия, стабилизаторы.

This article concerns possibility of lentil sprouts use for enrichment of curd products. Designed curd-vegetable product composition optimization problem has been formulated and solved. Rational dosage of lentil sprouts (5.3 %) and pectin stabilizer (3.2 %) to be added into product formula has been determined. Besides, product thermal processing duration has been determined to be 3 minutes. Quality of gained curd-vegetable product has been studied.
KEY WORDS: cheese-herbal product, lentil sprouts, pectin, sodium alginate, stabilizers.

В современных рыночных условиях одной из наиболее перспективных является концепция создания функциональных молочных продуктов, оказывающих благоприятное воздействие на организм человека. Получить продукты функционального назначения можно путем комбинирования сырья животного и растительного происхождения. В соответствии с концепцией о «здоровой пище» к таким продуктам предъявляются требования, учитывающие современный образ жизни человека и состояние окружающей среды: достаточное количество полноценного белка, ненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, минеральных веществ, отсутствие вредных веществ и низкая калорийность [1, 2, 3, 5, 6, 7].

Нами изучена возможность обогащения творога проростками бобового растения чечевицы, которые богаты не только белком, но и витаминами, макро- и микроэлементами, пищевыми волокнами.

Выбор творога как основы для создания комбинированных продуктов повышенной пищевой ценности обусловлен рядом причин:

во-первых, творог является продуктом массового потребления, обладает высокой пищевой и биологической ценностью и рекомендован для широких слоев населения;

во-вторых, для творога характерна высокая технологичность, сочетаемость с самыми разнообразными добавками и наполнителями;

в-третьих, емкость рынка творожных продуктов (десерты, кремы, пасты, творожные сыры и т.п.) в десятки раз больше по сравнению с рынком традиционного творога [3].

В связи с этим на начальном этапе исследования аспектов технологии комбинированного продукта необходимо провести сравнительный анализ химического состава основного применяемого сырья: творога и проростков чечевицы (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительный химический состав основного сырья для производства комбинированного творожного продукта, %

Показатель	Проростки чечевицы	Творог
Белок	26,8	14,5
Жир	2,09	17,5
Углеводы	53,6	2,,85
Зола	3,1	0,86
Влага	14,41	64,59

По результатам исследования установлено, что по сравнению с творогом в проростках чечевицы содержится значительно больше углеводов, белков и минеральных элементов, но гораздо меньше влаги и жира. Таким образом, в проростках пищевые вещества содержатся в более концентрированном виде (в сравнении с творогом), и они являются низкожирным сырьем. Также в проростках чечевицы отмечено большое количество кальция, фосфора, магния, цинка, железа, то есть тех макро- и микроэлементов, которые позволяют обогатить творожные продукты за счет введения в их состав проростков чечевицы.

Современные принципы создания высококачественных пищевых продуктов основаны на выборе и обосновании определенных видов сырья и таких соотношений компонентов, которые обеспечили бы достижение прогнозируемого качества готовой продукции и определенных потребительских и технологических характеристик. Большинство пищевых продуктов представляет собой сложные поликомпонентные системы, оптимизация рецептур которых требует использования высокотехнологичных решений – математического обеспечения и программных алгоритмов. На начальном этапе создания нового продукта имеет смысл теоретически смоделировать его состав и пищевую ценность в зависимости от различных пропорций компонентов рецептуры. Это позволит найти такие значения пропорций основного сырья, которые послужат отправной точкой (центром эксперимента) на дальнейших этапах исследований [10].

В качестве растительного белкового компонента для обогащения комбинированного творожного продукта выбраны измельченные проростки чечевицы, основой являлся творог 18% жирности. Согласно технологической схеме сухие компоненты (измельченные чечевичные проростки, стабилизаторы, сахар и солиплавители) взвешивались, а затем смешивались в необходимых количествах в течение 3-5 мин.

Затем в котел-плавитель вносили необходимое количество творога, смеси сухих компонентов и перемешивали в течение одной минуты при 1500 об./мин. и температуре 65°С. Термическую обработку проводили нагреванием прямым паром до температуры 75-80°С при 3000 об./мин. После тепловой обработки в котёл вносили необходимое количество плодово-ягодного наполнителя и перемешивали в течение одной минуты при 1500 об./мин. Продукт в потребительскую тару (стаканчики и коробочки) разливали при температуре 60-65ºС. Потребительскую тару маркировали, упаковывали в транспортную тару и направляли в холодильную камеру для охлаждения до температуры 4 ± 2°С, после чего технологический процесс считается законченным.

Оптимизацию рецептуры комбинированного творожно-растительного продукта мы проводили методом балансовых уравнений, используя вычислительный блок Given-Minimize программы MathCad 2001. Для построения балансовых уравнений были изучены исходные данные по химическому составу основного сырья.

В соответствии с приведенными данными система балансовых уравнений может быть записана следующим образом:

$$Y_Б = 0{,}145X_т + 0{,}268X_{чп} + 0{,}01X_{пн}; \quad (1)$$

$$Y_Ж = 0{,}175X_т + 0{,}021X_{чп} + 0{,}005X_{пн}; \quad (2)$$

$$Y_У = 0{,}029X_т + 0{,}536X_{чп} + 0{,}25X_{пн} + 0{,}995X_с; \quad (3)$$

$$Y_З = 0{,}0086XT_т + 0{,}031X_{чп} + 0{,}005X_{пн}; \quad (4)$$

$$Y_В = 0{,}646X_т + 0{,}144X_{чп} + 0{,}73X_{пн} + 0{,}005X_с + X_в; \quad (5)$$

$$Y_{ЭЦ} = 4Y_Б + 9Y_Ж + 4Y_У, \quad (6)$$

где $Y_Б$, $Y_Ж$, $Y_У$, $Y_З$, $Y_В$ – массовые доли соответственно белка, жира, углеводов, золы и влаги в комбинированном продукте, %;

$Y_{ЭЦ}$ – энергетическая ценность, ккал/100 г;

$X_т$ – дозировка творога в рецептуре комбинированного продукта;

$X_{чп}$ – дозировка проростков чечевицы в рецептуре комбинированного продукта;

$X_{пн}$ – дозировка плодово-ягодного наполнителя в рецептуре комбинированного продукта;

$X_с$ – дозировка сахара в рецептуре комбинированного продукта;

$X_в$ – дозировка воды в рецептуре комбинированного продукта.

Графически полученные зависимости представлены на рисунке 1.

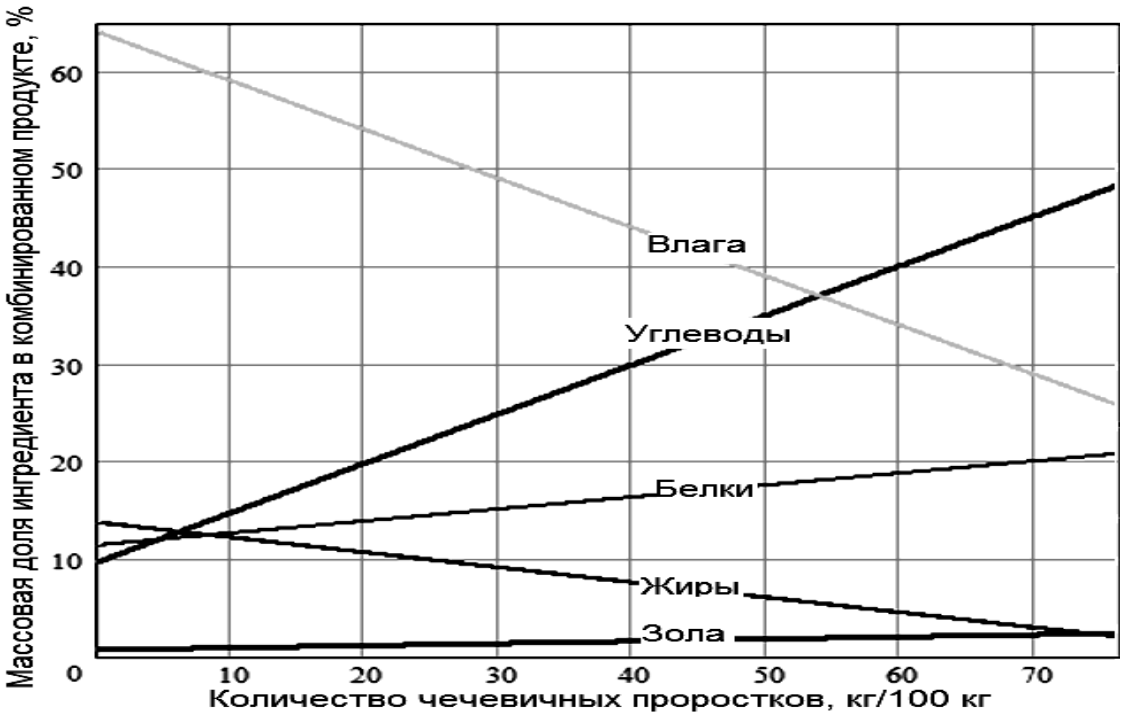


Рис. 1. Зависимость химического состава комбинированного продукта от количества вносимых проростков чечевицы

Внесение в рецептуру проектируемого продукта чечевичных проростков обуславливает повышение содержания минеральных веществ (золы), белка и углеводов. В то же время наблюдается тенденция к снижению содержания жиров и влаги. В целом эти тенденции изменения химического состава проектируемого продукта с позиций современной теории сбалансированного питания можно характеризовать как положительные.

Энергетическая ценность продукта с увеличением количества вносимых чечевичных проростков также повышается, но даже при замещении большего количества творога в рецептуре чечевичными проростками повышение энергетической ценности находится в пределах 100 ккал/100 г. Как видно, введение в рецептуру проростков чечевицы благоприятно влияет на энергетическую ценность комбинированного продукта (за счет повышения содержания белков и углеводов), но не приводит к избыточной калорийности последнего.

Были установлены следующие значения дозировки основных компонентов в рецептуре: творога – 72%, чечевичных проростков – 5%, плодово-ягодного наполнителя – 12%. При этих значениях искомых переменных влажность продукта составляет 64%, содержание белка – 12%, жира – 12,8%, углеводов – 9,8%, а калорийность – 202 ккал/100 г. Эту рецептуру приняли за основу в дальнейших исследованиях.

Особый научный интерес и практическое значение имеет изучение процесса стабилизации белковой системы, в частности полученной на основе белков чечевицы, творога и стабилизаторов полисахаридной природы. Стабилизаторы обеспечивают необходимую консистенцию и внешний вид продукта, повышают стойкость продукта при хранении [4, 9].

Механизм действия стабилизирующих добавок заключается в следующем. При перемешивании творожного продукта казеиновый гель разрушается на отдельные структурированные частицы, состоящие из большого количества мицелл и удерживаемой ими сыворотки. Часть сыворотки освобождается и находится в свободном виде. При нагревании частицы сближаются и образуют агломераты. Они теряют часть задержанной сыворотки и затвердевают. При этом появляются такие дефекты текстуры, как песчанистость, мучнистость. Внесение стабилизатора предотвращает агломерацию частиц.

Целью опыта явилось изучение эффективности применения различных стабилизаторов, подобранных в соответствии с задачей регулирования реологических свойств продукта (повышение вязкости или гелеобразование), получением желаемой текстуры готового продукта, требуемой температурой хранения продукта, экономической целесообразностью, определяемой стоимостью необходимого количества добавки, которую вносят для получения предполагаемых характеристик готового продукта. В связи с этим в качестве стабилизаторов были использованы натуральные пищевые добавки: пектин, альгинат натрия, каррагинан.

Пектин представляет собой группу высокомолекулярных полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок растений. Он характеризуется способностью образовывать гели в присутствии кислот и сахара. Пектин используют в производстве конфет, фруктовых начинок, кондитерских желейных и пастильных изделий, молочных продуктов, десертов, мороженого, комбинированного масла, майонеза, кетчупа, мармелада, зефира, желейных начинок для конфет, пастилы, сокосодержащих напитков. В организме человека пектин используется на 90%.

Альгинат натрия является натриевой солью альгиновой кислоты – вязкого вещества, извлекаемого из бурых водорослей ламинарии японской (*Laminaria japonica Aresch*). Альгиновая кислота представляет собой полимерную цепь, состоящую из двух мономеров – остатков полиуроновых кислот (D-маннуроновой и L-гулуроновой) в разных пропорциях, варьирующихся в зависимости от конкретного вида водорослей. Альгинаты в организме человека не перевариваются и выводятся через кишечник.

Каррагинан – семейство линейных сульфатных полисахаридов, получаемых из красных морских водорослей. Название получено от одного из видов таких водорослей, произрастающего около берегов Ирландии. Студенистые экстракты из водоросли Chondrus crispus использовались в качестве пищевых добавок в течение сотен лет. Молекулы каррагинана – большие, очень гибкие и могут формировать закручивающиеся структуры. Они могут образовывать различные гели при комнатной температуре. Часто используются в пищевой промышленности как стабилизирующий и загущающий агент.

Подбор наиболее эффективно «работающего» стабилизатора осуществляли путем измерения пластической прочности комбинированного творожно-растительного продукта на коническом пластометре. Контролируемыми параметрами (факторами) являлись: вид стабилизатора и его массовая доля в продукте. Массовые доли стабилизатора в ходе исследований изменяли в пределах 1-5%, так как внесение доз последних в пределах 0-1% не приводит к структурообразованию в системе, а превышение дозировок выше 5% вызывает образование неудовлетворительно плотной консистенции, склонной к раскалыванию.

Важнейшей механической характеристикой дисперсных структур является пластическая прочность – способность сопротивляться разрушению под действием приложенных механических напряжений [8]. Прочность зависит в основном от величины сил сцепления частиц (прочности контактов между ними) и степени развития структуры во всем объеме системы. Для определения прочности дисперсных структур используются, в основном, две группы методов: метод тангенциально смещаемой пластинки (реже цилиндра) и метод конического пластометра. Нами был использован последний. Результаты исследований приведены на рисунке 2.

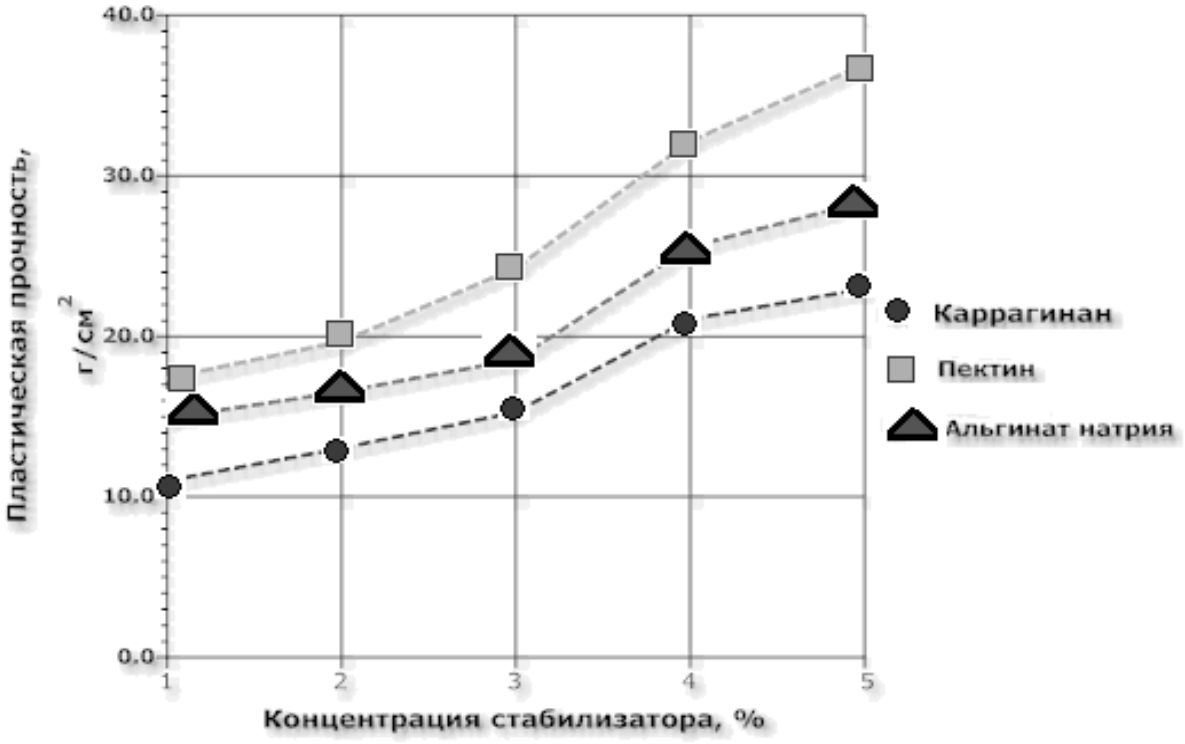


Рис. 2. Зависимость пластической прочности комбинированного продукта от вида стабилизатора и его содержания в комбинированном продукте

Как видно из рисунка 2, наиболее желательную пластическую прочность продукта (20-25 г/см^2) в исследуемом диапазоне дозировок формируют все стабилизаторы. Однако пектин обеспечивает данное значение пластической прочности при меньших концентрациях (2-3%), а каррагинан – при самых больших (4-5%). Альгинат натрия занимает промежуточное положение по эффективности структурообразования в исследуемой системе. Таким образом, на основе приведенных данных можно сделать вывод о предпочтительном использовании пектина в качестве стабилизатора при производстве комбинированного творожно-растительного продукта, так как он более эффективно обеспечивает стабилизацию системы и может быть использован в меньших количествах по сравнению с другими стабилизаторами.

Кроме того, пектин придает продукту целебные свойства, обладая способностью выводить из организма радионуклиды и тяжелые металлы. Механизм стабилизации молочных продуктов пектином заключается в том, что он адсорбируется на поверхности казеиновых частиц через ионы кальция и сообщает им одинаковый положительный заряд, что препятствует слипанию. В дальнейших исследованиях в качестве стабилизатора нами использовался пектин.

Данные по основным химическим показателям комбинированного творожно-растительного продукта приведены в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав комбинированного творожно-растительного продукта

Показатель, %	Значение
Белки	12,6
Жиры	12,9
Углеводы	10,2
Зола	0,91
Вода	60,1
Энергетическая ценность, ккал/100 г	207,3

По химическому составу полученный комбинированный продукт существенно отличается от жирного творога: содержит несколько меньше белка, существенно меньше жира и больше углеводов. Снижение содержания белка в сравнении с творогом является положительным фактом, так как в результате уменьшается возможность образования крупитчатой консистенции продукта, появляющейся при тепловой обработке продуктов с высоким содержанием белка. Энергетическая ценность продукта составляет 207,3 ккал/100 г и формируется на 24,3% за счет белков, на 56% за счет жиров и на 19,7% за счёт углеводов. 100 г полученного продукта удовлетворяют суточную потребность человека в белке на 15,8%, в жирах – на 16,1% и в углеводах – на 2,6%. Соотношение белка и жира в продукте составляет 0,98:1, что близко к оптимальному соотношению (1:1).

Таким образом, установлены оптимальные рациональные дозировки проростков чечевицы и стабилизатора пектина в рецептуре комбинированного творожно-растительного продукта: соответственно 5,3 и 3,2%. Продолжительность тепловой обработки продукта – 3 мин.

Работа выполнена при поддержке РГНФ по проекту №13-02-00079а

Список литературы

1. Абросимов М.А. Потребление молока и молочной продукции / М.А. Абросимов // Молочная промышленность. – 2006. – № 1. – С. 11-13.
2. Антипова Л.В. Использование растительных белков на пищевые цели / Л.В. Антипова, В.М. Перелыгин, Е.Е. Курчаева // Молочная промышленность. – 2001. – № 5. – С. 29-30.
3. Антипова Л.В. Повышение биологической ценности семян чечевицы путем проращивания / Л.В. Антипова, В.М. Перелыгин, Е.Е. Курчаева // Пищевая технология. – 2000. – № 2-3. – С. 18-19.
4. Берегова И.В. Пектины и каррагинаны в молочных продуктах нового поколения / И. В. Берегова // Молочная промышленность. – 2006. – № 1. – С. 44-46.
5. Гаврилова Я.Ю. Биотехнология молочно-соевых плавленых сыров / Я.Ю. Гаврилова, Л.А. Остроумов // Тезисы докладов межд. науч.-практ. конф. «Пробиотические микроорганизмы: современное состояние вопроса и перспективы исследования». – М., 2002. – С. 73.
6. Гаврилова Я.Ю. Разработка технологии плавленых сыров с использованием соевых продуктов / Я.Ю. Гаврилова, А.К. Кузлякин // Сб. трудов КемТИПП. – Кемерово, 2001. – Вып. 3. – С. 169-171.
7. Донская Г.А. Функциональные молочные продукты / Г.А. Донская // Молочная промышленность. – 2007. – № 3. – С. 52-53.
8. Дунченко Н.И. Структурированные молочные продукты : монография / Н.И. Дунченко. – Москва – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. техн. ун-та, 2002. – 164 с.
9. Краснов А.Е. Структурная модель гетерогенно-гетерофазных рецептурных пищевых смесей / А.Е. Краснов, О.Н. Красуля, С.А. Красников // Пищевая промышленность. – 2004. – №10. – С. 42-44.
10. Шелепова Н.В. Пастообразный продукт на основе молочного и соевого сырья / Н.В. Шелепова, С.М. Доценко // Молочная промышленность. – 2004. – № 10. – С. 33-34.

УДК 637.541

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИФИДОБАКТЕРИЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ

Елена Евгеньевна Курчаева, кандидат технических наук,
доцент кафедры технологии переработки животноводческой продукции

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрена возможность использования бифидобактерий для целенаправленной модификации и повышения биологической ценности субпродуктов 2-й категории с целью использования в технологии мясных продуктов. Показано, что обработка фарша из вымени КРС закваской на основе бифидобактерий в количестве 5% оказывает благоприятное воздействие на консистенцию и связанность белкового композита (фарша).
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бифидобактерии, вымя КРС, биомодификация, молочная кислота.

The author examines the possibility of using bifidus bacteria for target modification and improvement of biological value of the second category byproducts in order to use them in the technology of meat production. It is shown that catle udder mince processing by 5% amount bifidus bacteria based starter culture exercises favourable influence upon the consistency and cohesion of the protein composite (minced meat).
KEY WEEDS: bifidus bacteria, cattle udder, biomodification, lactic acid.

При современном состоянии развития мясоперерабатывающей промышленности и нехватке биологически полноценного и безопасного сырья особую актуальность приобретает проблема рационального и максимального использования низкосортных и вторичных продуктов переработки мяса и убоя скота.

В современных рыночных условиях необходимым условием эффективной экономической деятельности мясоперерабатывающих предприятий является переход на систему лабильно изменяющегося ассортимента с учетом запросов потребителей при высоком качестве выпускаемой продукции.

В последнее время реализация конкурентоспособных технологий мясоперерабатывающего производства должна быть, несомненно, связана с организацией безотходной технологии обработки мясного сырья, которая позволяет позитивно влиять на качественные характеристики коллагенсодержащего сырья с целью дальнейшего его использования на пищевые цели. К одному из таких методов относится использование штаммов микроорганизмов для целенаправленной биомодификации вторичного мясного сырья, в частности путем подбора вида и состава микроорганизмов.

Целью работы являлось изучение возможности использования бифидобактерий (*Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum*) для получения биомодифицированных форм шрота вымени КРС.

Мясо и вторичное мясное сырье являются благоприятной средой для развития бифидобактерий, поскольку содержат все необходимые для роста и развития вещества – источники углерода, азота, витамины и минеральные вещества.

Перспективным сырьем для создания новых мясных продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью можно считать субпродукты первой категории, к которым относится вымя КРС, белковый состав которого характеризуется наличием коллагена, активно влияющего на пищеварение, поскольку он стимулирует сокоотделение и двигательную функцию желудка и кишечника человека.

Использование данного сырья в колбасном производстве затруднено из-за низких его функционально-технологических свойств. Известные методы обработки коллагенсо-

держащего сырья сводятся в основном к механическому либо термическому воздействию на соединительную ткань, что является достаточно трудоемким и не дает должного эффекта. Поэтому обработка вторичного сырья бифидобактериями является наиболее эффективным способом обработки, а также улучшает его функционально-технологические свойства и качество готовых изделий за счет повышения биологической ценности последних.

Для модификации использовали распространенные в продаже и используемые для лечения и профилактики микрофлоры желудочно-кишечного тракта культуры микроорганизмов: *Bifidumbacterium siccum* (№ 1, 791, ЛВА-3, концентрат бактериальный лиофилизированный), *Bifidumbacterium bifidum* (коммерческий препарат «БИФИДУМБАКТЕРИН») или их различные соотношения, которые способны размягчать низкосортное и жесткое сырье. В качестве объекта исследования использовали вымя КРС, содержащее в своем составе большое количество соединительнотканных белков.

Модификацию сырья осуществляли следующим образом: вымя измельчали до размера частиц 16-25 мм, проводили посол с использованием 2% соли к массе сырья. Культуру микроорганизмов активизировали на обезжиренном молоке при 37ºС в течение 18 ч. Полученную бактериальную закваску, состоящую из *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* или их соотношения 1 : 1 - 3 : 1 с концентрацией микроорганизмов 10^8 КОЕ/г, вносили в количестве 3-5% к массе несоленого сырья. Процесс биомодификации проводили в течение 24 ч при температуре 20-22ºС. Для улучшения углеводного питания к измельченному сырью добавляли лактозу в количестве 5% от массы основного сырья [3].

В ходе проведенных исследований было установлено, что оптимальным соотношением является 2:1, так как при данном сочетании были получены наилучшие результаты биомодификации сырья (цветообразование, pH, степень размягчения сырья).

Полученные белковые композиты отличались кисловатым запахом с разной степенью интенсивности. По цветовой гамме они были идентичны контролю (вымя, не подвергнутое модификации). О глубине процесса биотрансформации сырья судили по накоплению продуктов метаболизма, в частности аминоаммиачного азота (рис. 1).

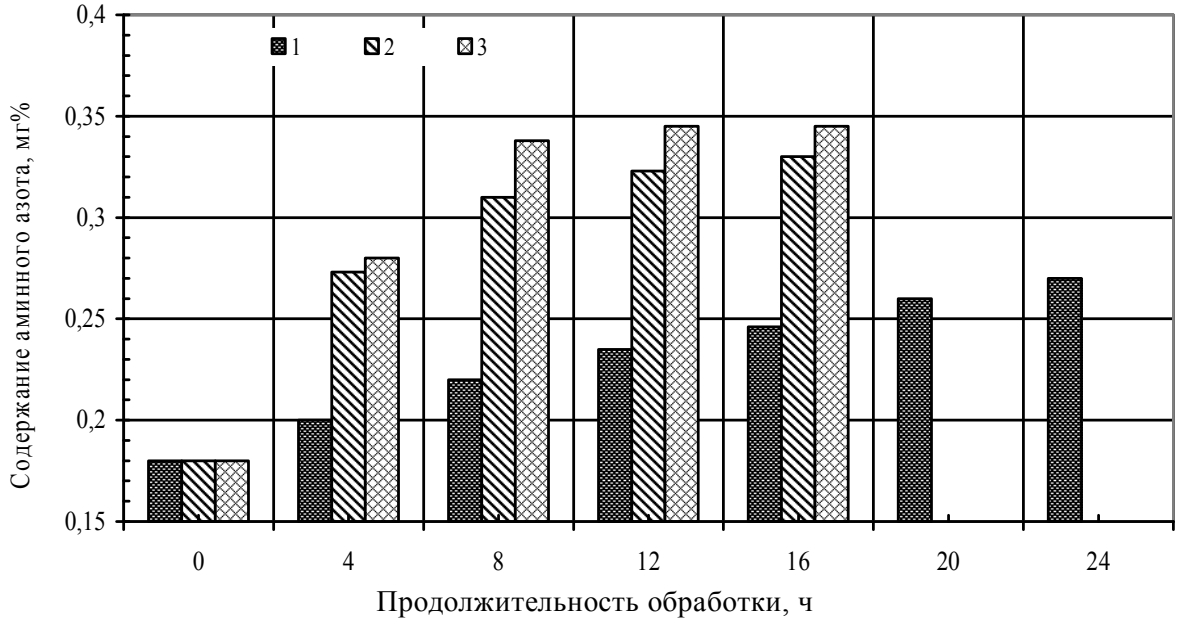


Рис. 1. Динамика накопления аминного азота в процессе биомодификации:
1 – контроль без закваски;
2 – 5% закваски *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 3:1;
3 – 5,0% закваски *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 2:1

Анализ полученных данных подтверждает правильность выбранного способа обработки, так как в процессе биомодификации происходит расщепление белков соединительной ткани – коллагена, о чем свидетельствует увеличение массовой доли водорастворимого белка и аминного азота. Увеличение аминного азота за 8 ч ферментации составило с 0,17 до 0,342 мг %, прирост водорастворимого белка – с 30 до 61%.

Важным моментом является стойкость данной композиции бактерий действию температурных параметров, как правило, применяемых при производстве колбасных изделий. Для исследования температурного воздействия бифидобактерии, предварительно активированные, вносили в шрот вымени КРС, выдерживали при температуре 4, 12, 20, 40 и 80°С и контролировали динамику изменения титруемой кислотности шрота вымени КРС в течение 24 ч. Было установлено, что, за исключением температуры 80°С, происходит увеличение титруемой кислотности шрота, подтверждающие развитие микроорганизмов.

В процессе биомодификации происходило изменение pH среды в кислую сторону за счет образования в основном молочной кислоты в процессе углеводного обмена молочнокислых бактерий (рис. 2, 3).

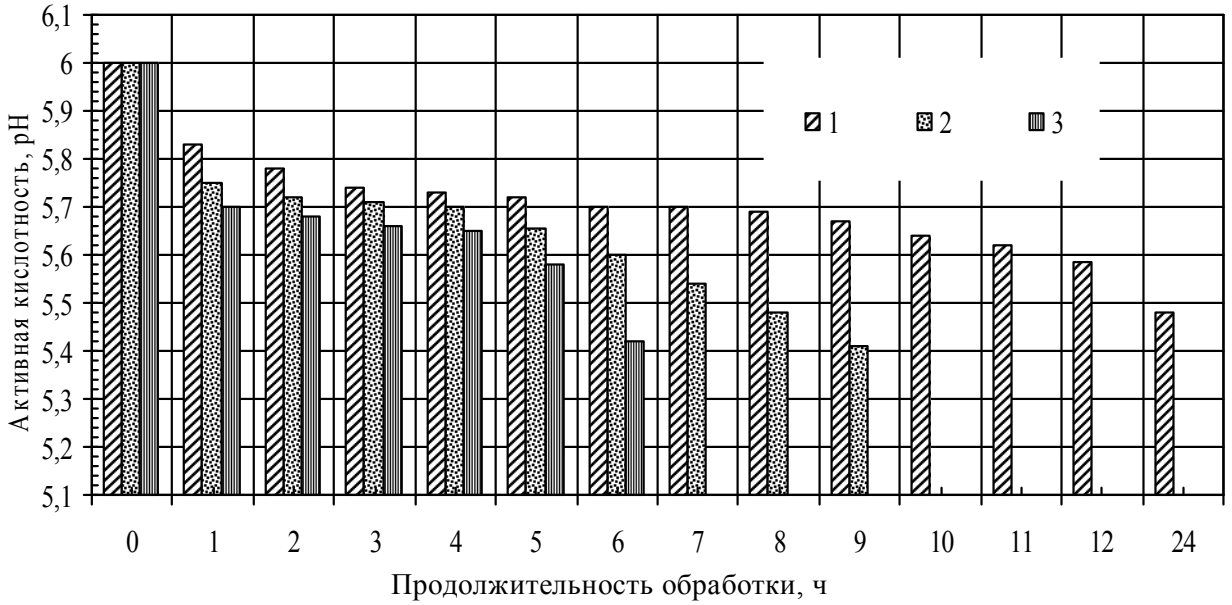


Рис. 2. Изменение активной кислотности фарша из вымени в зависимости от дозы внесенной закваски:
1 – контроль без закваски;
2 – 5% закваски *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 3:1;
3 – 5,0% закваски *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 2:1

Как видно на рисунке 2, в процессе биомодификации во всех образцах наблюдается снижение активной кислотности. Повышение массовой доли закваски свыше 3,0% ведет к усилению темпа снижения pH: при внесении 3,0% закваски значение pH 5,4 достигается за 8 ч, при внесении 5% – за 6 ч. Дальнейшее увеличение массовой доли закваски нецелесообразно как по экономическим, так и по технологическим параметрам. Таким образом, для достижения необходимой кислотности принята оптимальная дозировка закваски 5,0%.

Процесс накопления молочной кислоты интенсивно протекает в опытных образцах (рис. 3). Так, через 8 ч выдержки прирост молочной кислоты составляет 140-160%, тогда как в контрольном – на 40-45%. Следует отметить, что молочная кислота оказывает благоприятное воздействие на консистенцию и связанность белкового композита, что объясняется изменением поверхностного натяжения в результате воздействия на растворимые белки вымени молочной кислоты.

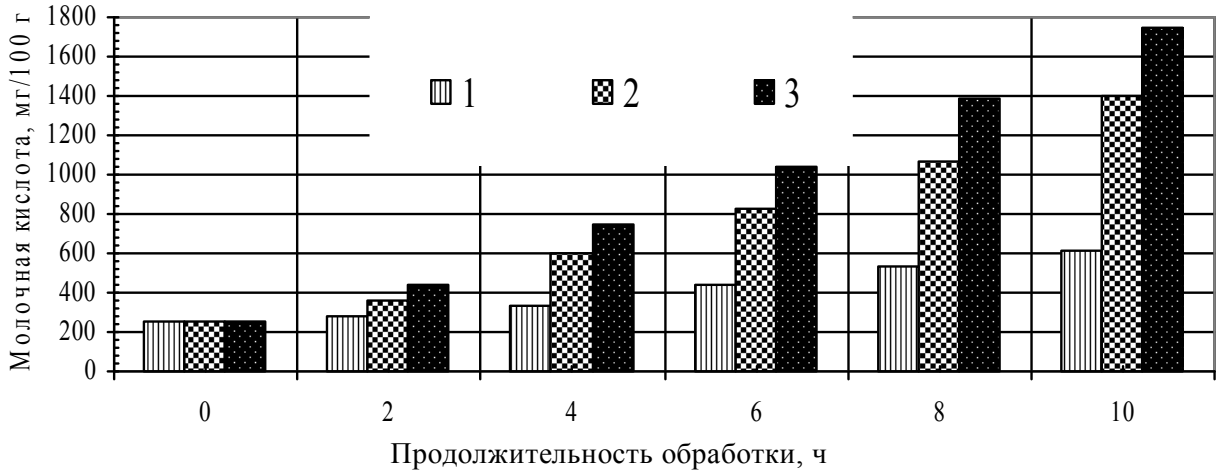


Рис. 3. Динамика накопления молочной кислоты в фарше из вымени в зависимости от дозы внесенной закваски:
1 – контроль без закваски;
2 – 5% закваски B*ifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 3:1;
3 – 5,0% закваски *Bifidumbacterium siccum*, *Bifidumbacterium bifidum* в соотношении 2:1

Анализ аминокислотного состава показал увеличение доли незаменимых и свободных аминокислот, в том числе метионина, триптофана, изолейцина, фенилаланина, что повышает биологическую ценность белкового полуфабриката. Одновременно происходило снижение содержания аминокислот валина, лизина, глицина и цистина, которые участвуют в метаболизме молочнокислых микроорганизмов.

Было установлено, что в процессе обработки вымени бифидобактериями происходит увеличение ВУС последнего с 48-50 до 66-69% по достижении pH 5,8-6,0, но при снижении pH до 5,2-5,4 ВУС снижается до 57-59%, т.к. достигается изоэлектрическая точка белковых веществ, что приводит, в свою очередь, к структурным изменениям белков. Помимо этого, происходит уменьшение числа гидрофильных центров в результате образования актомиозинового комплекса. Все это приводит к снижению ВУС в течение 8 ч, тогда как в контрольном образце значение ВУС снижается медленнее (изоэлектрическая точка достигается к 24 ч выдержки).

Таким образом, при обработке вторичного сырья мясной промышленности бифидобактериями за счет гидролитического действия на коллаген вымени ферментов, образованных микроорганизмами, и образования молочной кислоты достигается глубокая переработка имеющихся ресурсов сырья, обеспечивающая набухание коллагена, что способствует расширению перспектив использования данного вида сырья для производства мясных изделий.

Работа выполнена при поддержке фонда РГНФ по проекту № *11 – 02 – 00574а*.

Список литературы

1. Молочные микроорганизмы в технологии мясных продуктов / В.В. Хорольский, Л.Ф. Митасева, Н.Г. Машенцева, А.Г. Бучинская // Мясная индустрия. – 2006. – № 5. – С. 34-36.
2. Крылова В.Б. Биомодификация коллагенсодержащего сырья молочнокислыми бактериями / В.Б. Крылова, О.Н. Витренко // Мясная индустрия. – 2004. – № 8. – С. 27-29.
3. Цитош Г. Оценка ферментативной активности некоторых штаммов молочнокислых бактерий / Г. Цитош, Е. Рымашевский, М. Куявски // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1992. – № 3-4. – С. 17-19.

УДК 637.69

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕСНОВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ И БЕЗОПАСНОЙ РЫБОПРОДУКЦИИ

Ольга Павловна Дворянинова, доктор технических наук,
доцент кафедры «Технология продуктов животного происхождения»

Воронежский государственный университет инженерных технологий

Дмитрий Алексеевич Сьянов, старший преподаватель кафедры «Машины и аппараты пищевых производств»

Филиал Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского в г. Мелеуз, Республика Башкортостан, Россия

Сформирован информационный банк данных по пищевой и биологической ценности рыб, выявлен биотехнологический потенциал прудовых рыб местного значения для создания функциональных продуктов питания, в том числе со сбалансированным химическим составом, полноценным белком, йодированных, обогащенных коллагеновыми дисперсиями и эмульсиями, пищевыми волокнами и с CO_2 экстрактами пряностей, позволяющих значительно усилить продовольственную базу населения страны высококачественными продуктами питания относительно невысокой стоимости.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: прудовые рыбы, биологическая ценность, рыбопродукты, здоровое питание, качество, безопасность.

The authors create information databank on nutrition and biological value of the fish. The research has also revealed local value pond fish biotechnological potential for production of functional food, including one with balanced chemical composition, full-value protein, iodated, enriched with collagenic dispersions and emulsions, food fibers and with CO_2 – spice extracts providing for considerable strengthening of country's population food base by high-quality food at relatively low cost.
KEY WEEDS: pond fish, biological value, fish products, healthy food, quality, safety.

Анализ параметров рыбного рынка показал, что, имея богатый ресурсный потенциал прибрежных зон и внутренних водоемов, Россия практически не двигается вперед в области развития аквакультуры и по производству продукции из пресноводных биоресурсов находится на 78-м месте. И хотя сейчас на экспорт вместо прежних 20% идет более 40% российской рыбопродукции, в основном это сырье или изделия с низкой степенью переработки. В то же время объем импорта рыбопродукции за 10 лет вырос втрое и составляет более одной трети потребляемых рыботоваров. Однако мировая аквакультура остается наиболее быстро развивающейся отраслью по производству продуктов питания животного происхождения, темпы роста которой опережают увеличение численности населения [1, 2].

В этой связи особую актуальность темы исследования подчеркивает «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года» (приказ Росрыболовства от 30.03.2009 № 246) и отраслевая программа «Разведение одомашненных видов и пород рыб (развитие сельскохозяйственного рыбоводства) в РФ на 2011-2013 годы» (приказ Минсельхоза России от 31 марта 2011 г. № 86), которые нашли отражение в Федеральных программах государства и получили положительные отзывы в виде реализации подпрограмм на региональных уровнях.

Проблемам организации и обеспечения выпуска качественной и безопасной рыбопродукции широкого потребительского спроса на основе аквакультурных биоресурсов посвятили свои многочисленные работы отечественные и зарубежные ученые: Л.С. Абрамова,

Л.В. Антипова, А.М. Багров, А.К. Богерук, Л.М. Васильева, В.А. Власов, Н.В. Долганова, Г.И. Касьянов, Б.Н. Котенев, А.Н. Макоедов, Ю.П. Мамонтов, В.Г. Марковцев, О.Я. Мезенова, М.Д. Мукатова, С.И. Никоноров, Ю.А. Привезенцев, Е.Н. Харенко, М.Е. Цибизова, И.В. Яхонтова, G. Abbas, K.M. Brander, P.B. Crean, T.R. Nickerson, J.R. Stauffer и др.

В связи с этим весьма привлекательным является разработка новых технологических решений по использованию тканей рыб в пищевых системах при производстве традиционных, аналоговых, имитирующих и функциональных продуктов, что послужит реальным путем ликвидации дефицита полноценных белков, эссенциальных макро- и микронутриентов, а также позволит гармонизировать корзину рыбопродуктов на рынке путем снижения себестоимости готовой продукции [2, 3].

Цель исследований – создание информационного банка данных о пищевой и биологической ценности прудовых рыб для разработки на их основе широкого ассортимента качественных и безопасных рыботоваров.

Для реализации поставленной цели были сформулированы задачи:

- исследовать массометрические характеристики и особенности химического и фракционного составов наиболее распространенных рыб внутренних водоемов;

- исследовать качество и безопасность рыбного сырья и определить его биологическую и пищевую ценность.

Объектами исследования служили: живая рыба (карп, толстолобик, белый амур, сазан, щука), ГОСТ 14896-81, свободная от паразитов (рачков и гельминтов), подвижная, упитанная, без отслаивания чешуи, ссадин, не имеющая порочащих запахов (ила, нефтепродуктов); основные и побочные продукты разделки рыбы (филе, фарш, чешуя, шкура, внутренности, головы, плавники, хребтовые кости, мясо-костный остаток), охлажденные или замороженные, полученные согласно технологической инструкции № 1 по разделке и мойке рыбы.

Сырье доставлялось из Павловского, Поворинского и Бобровского районов Воронежской области (соответственно рыбхозы ООО «Восход», ООО «Ильмень», ООО «Сухая Березовка»). Вылов рыбы осуществлялся в осенний период.

В работе использовались современные стандартные физические, химические, биохимические, микробиологические и органолептические методы анализа сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов, а также модифицированные и усовершенствованные методики.

Результаты исследования показали, что несмотря на достаточную известность массометрические характеристики прудовых рыб определяются видом и способом разделки. Во всех случаях наибольший массовый выход имеет мышечная ткань (бескостное мясо) независимо от вида рыбы и составляет от 36,6 до 50%, что доказывает перспективность данного продукта разделки в технологиях продуктов широкого потребительского спроса (табл. 1).

Таблица 1. Массовый выход сырых продуктов после разделки рыбы, %

Вид рыбы	Мясо	Голова	Костный остаток	Внутренности	Кожа	Плавники	Чешуя	Плавательный пузырь
Карп	38,0	24,2	13,9	7,5	4,8	5,2	5,8	0,6
Сазан	37,9	24,4	13,8	8,2	5,2	5,3	4,6	0,6
Толстолобик	36,6	24,3	14,7	9,3	5,1	5,8	3,6	0,6
Белый амур	40,3	20,6	13,6	9,9	6,0	4,7	4,3	0,6
Щука	50,0	18,5	8,5	7,0	5,4	6,3	3,8	0,5

При анализе общего химического состава мяса прудовых рыб выявлено, что он различается прежде всего по массовой доле жира (1,1-7,4%) при близких значениях массовой доли белка (16-19,5%) (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительный химический состав мяса рыб, %

Вид рыбы	Массовая доля, %				Энергетическая ценность, кДж/100 г
	Влага	Жир	Зола	Белок	
Карп	77,4	5,3	1,3	16,0	504,9
Толстолобик	74,0	7,4	1,7	19,5	654,1
Сазан	78,0	2,7	1,1	18,2	437,8
Белый амур	73,8	6,0	1,5	18,7	582,2
Щука	79,3	1,1	1,2	18,4	380,5

Особое внимание привлекает высокая массовая доля белков, общий дефицит и функциональность которых в пищевых системах известны в мировых масштабах.

Следующий этап работы состоял в оценке биотехнологического потенциала прудовых рыб местного значения как реального источника в покрытии физиологических потребностей человека.

Результаты исследований витаминно-минерального состава (табл. 3, 4) мяса рыб и аминокислотного состава белков (табл. 5) показали высокую пищевую и биологическую ценность (рис. 1) и перспективность как альтернативного сырьевого источника для производства разнообразного ассортимента рыбных продуктов невысокой стоимости, которые способны значительно улучшить качество и структуру питания всех социальных слоев населения [1, 3].

Таблица 3. Содержание витаминов в мышечной ткани рыб

Вид рыбы	Содержание витаминов, мг/100 г									
	A	E	C	PP	B6	B12	B2	B1	B9	B3
Карп	0,021	0,477	1,500	2,500	0,168	1,489	-	0,143	0,009	0,207
Толстолобик	0,611	0,349	1,757	1,503	0,108	1,434	0,308	0,102	0,009	0,201
Сазан	0,010	0,500	1,500	2,800	-	-	0,120	0,130	-	-
Белый амур	0,040	0,480	1,800	1,535	0,254	1,382	0,170	0,140	0,010	0,256
Щука	0,010	0,700	1,600	3,500	0,200	-	0,140	0,110	0,009	-
Суточная потребность	1,500	12,000	70,000	15,000	0,170	1,490	0,130	0,140	0,930	0,210

Содержание таких витаминов, как ретинол (витамин А), токоферол (витамин Е), рибофлавин (витамин B_2), подтверждает высокую пищевую ценность рыб, при этом следует отметить, что преобладают витамины группы В.

Из данных таблицы 4 видно, что мышечная ткань рыб содержит все необходимые организму человека минеральные вещества и особенно богата калием (260-280 мг/100 г), фосфором (210-220 мг/100 г), серой (180-210 мг/100 г), кальцием и др.

Таблица 4. Содержание минеральных веществ в мышечной ткани рыб, мг/100 г

Минеральные вещества	Карп	Толстолобик	Сазан	Белый амур	Щука	Суточная потребность
Кальций	35,00	29,00	35,00	41,00	40,00	800-1200
Магний	25,00	20,00	25,00	28,00	35,00	300-500
Калий	265,00	270,00	280,00	276,00	260,00	1500-3500
Фосфор	210,00	210,00	220,00	215,00	210,0	1000-1500
Сера	180,00	185,00	185,00	180,00	210,0	1,0
Железо	0,80	0,50	0,60	0,7,	0,70	15,0
Цинк	2,08	2,07	2,10	0,7	1,00	10-15
Фтор	0,03	0,04	0,43	0,43	0,03	1,5-2
Хром	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,1-0,2
Кобальт	0,04	-	-	-	0,02	0,01-0,015
Никель	0,01	-	0,01	0,01	0,01	0,1-0,3
Йод	0,05	-	-	-	0,05	0,1-0,2
Марганец	0,15	-	-	-	0,05	2
Медь	0,13	-	-	-	0,11	2-3
Молибден	0,004	-	0,004	0,004	0,004	0,05
Натрий	-	-	55,00	-	40,0	4000-6000
Хлор	-	-	165,00	165,0	60,0	800

Сравнивая разные виды мышечной ткани рыб, можно отметить, что наиболее сбалансированы белки белого амура, сазана и толстолобика, примерно равноценны белки карпа и щуки (табл. 5).

Таблица 5. Аминокислотный состав белков мяса рыб

Показатель	Вид рыбы				
	карп	толсто-лобик	сазан	белый амур	щука
	Содержание, г на 100 г продукта				
Общая сумма идентифицированных АК, в том числе:	17,2	16,9	15,2	15,4	18,4
незаменимых	7,6	6,8	6,9	6,6	7,4
заменимых	9,6	10,1	8,3	8,8	11,0
Суточная потребность в незаменимых АК, г	21-31				

В целом представленные данные подтверждают, что идеального соотношения аминокислот в мышечной ткани прудовых рыб нет, но они по полноценности не уступают белкам мяса теплокровных животных (коэффициент утилитарности для говядины равен 0,74, показатель сопоставимой избыточности – 15,1%) и вполне могут улучшать сбалансированность рациона, являясь важным дополнительным источником лейцина, валина, треонина и фенилаланина (рис. 1).

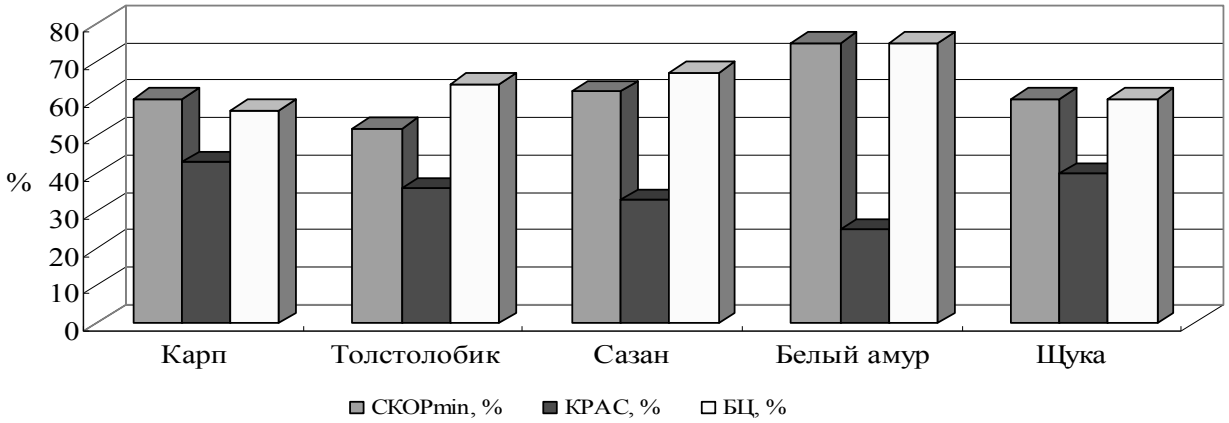


Рис. 1. Показатели биологической ценности мяса прудовых рыб

Одним из важных показателей качества пищевого продукта является степень расщепления его компонентов, в частности белков, пищеварительными ферментами (рис. 2).

Оценку степени атакуемости белков мяса рыб системой пепсин – трипсин проводили in vitro с уровнем общей протеолитической активности ферментов соответственно 30 и 240 ед./г. Экспериментальные данные свидетельствуют о высокой доступности и степени деструкции белков ферментами желудочно-кишечного тракта человека, что составляет для толстолобика 92% и карпа – 94%.

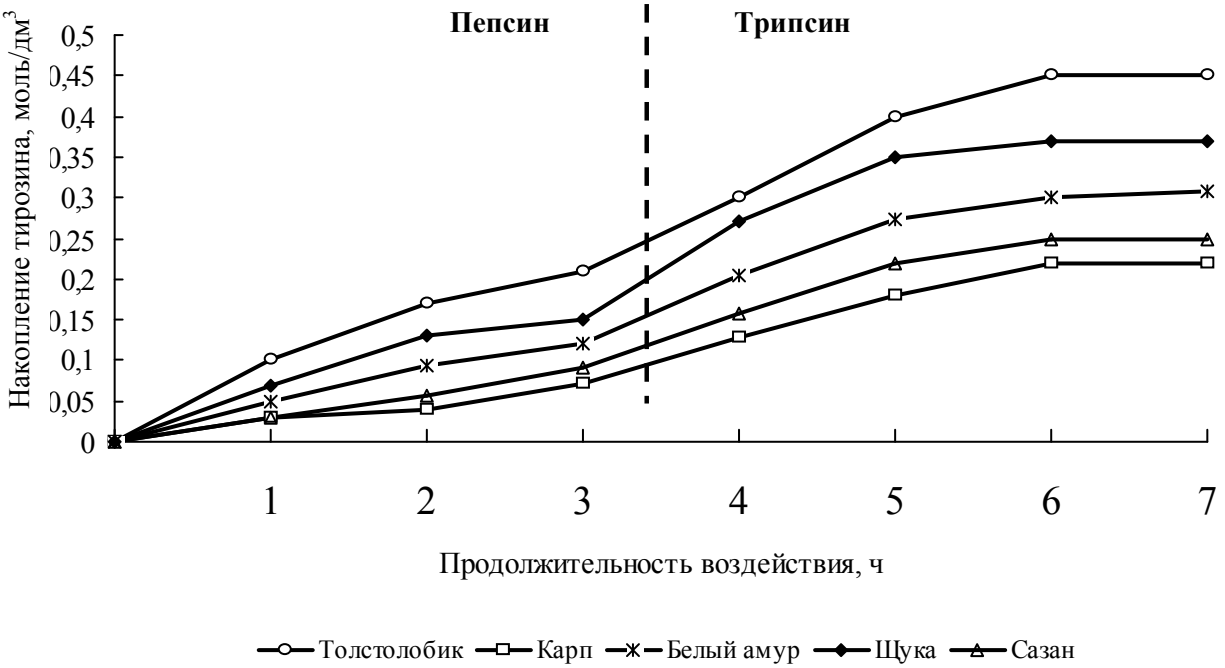


Рис. 2. Сравнительная переваримость мышечной ткани рыб системой пищеварительных ферментов «пепсин – трипсин» (in vitro)

Таким образом, основываясь на особенностях переваривания мяса теплокровных животных, можно утверждать, что мясо рыбы переваривается значительно быстрее, но меньше насыщает организм, что обусловлено физико-химическими особенностями белков рыбы, строением и составом ее тканей. Так, белки соединительной ткани рыбы составляют всего лишь около 3%, в то время как в мясе животных содержание их доходит до 20% общего количества белков. Вторым компонентом, преобладающим количественно в со-

ставе мяса рыб, является жир, представленный в основном триглицеридами. Жирнокислотный состав исследуемых объектов пресноводной аквакультуры отличается высоким содержанием мононенасыщенных, насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. При этом как положительный факт следует отметить наличие в филе карпа и толстолобика таких незаменимых факторов питания, как α-линоленовая (ω-3) и γ-линоленовая (ω-6) полиненасыщенные жирные кислоты, а также другие ПНЖК. Это дает основание полагать, что жиры прудовых рыб можно также использовать как источники ПНЖК наряду с жирами морских рыб.

На основе обширных экспериментальных исследований нами был сформирован информационный банк данных по пищевой и биологической ценности рыб, выявлен биотехнологический потенциал прудовых рыб местного значения для создания функциональных продуктов питания, в том числе со сбалансированным химическим составом, полноценным белком, йодированных, обогащенных коллагеновыми дисперсиями и эмульсиями, пищевыми волокнами и с CO_2 экстрактами пряностей, позволяющих значительно усилить продовольственную базу населения страны высококачественными продуктами питания относительно невысокой стоимости.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Прудовые рыбы: биотехнологический потенциал и основы рационального использования ресурсов: монография / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 404 с.
2. Антипова Л.В. Пищевая биотехнология в обеспечении правильного питания населения на основе биоресурсов и исследование показателей качества региональной пресноводной аквакультуры / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, Е.В. Калач // Вестник Воронежской гос. технологической акад. – 2010. – № 3. – С. 71-74.
3. Дворянинова О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения : монография / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 420 с.

УДК 664.691

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭКСТРУЗИОННЫХ КРАХМАЛОВ КАК СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ ДОБАВОК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗБЕЛКОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Елена Александровна Назаренко, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология хлебопродуктов»
Елена Федоровна Тихонович, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Технология хлебопродуктов»
Марина Николаевна Василевская, аспирант кафедры «Технология хлебопродуктов»

Могилевский государственный университет продовольствия

Представлены результаты исследования свойств экструзионных крахмалов, изготовленных из нативных кукурузного, картофельного и тапиокового крахмалов. Не установлено значительного влияния образцов экструзионных крахмалов на процесс прессования и показатели качества безбелковых макаронных изделий.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: безбелковые макаронные изделия, экструзия, экструзионные крахмалы, структурообразующие свойства, показатели качества.

The article presents results of the study of properties of extrusion-type starches produced from native corn, potato and tapioca starches. No significant influence of extrusion-type starch samples on deproteinized pasta pressurizing process and quality rating has been registered.
KEY WEEDS: deproteinized pasta, extrusion, extrusion-type starch, textural properties, quality rating.

Безбелковые макаронные изделия относятся к диетическим продуктам питания и предназначены для питания больных, страдающих заболеваниями, связанными с нарушением аминокислотного обмена и процесса усвоения белка. Данные заболевания требуют полного или частичного исключения из рациона питания белковых веществ растительного и животного происхождения. Для производства безбелковых продуктов питания, в том числе и макаронных изделий, используется крахмалсодержащее сырье – главным образом, нативный крахмал различных растительных культур. Однако нативные крахмалы не обладают вязко-текучими свойствами, необходимыми для формования макаронных изделий традиционным способом, что требует применения различных структурообразующих добавок, например модифицированных крахмалов.

Одним из видов модифицированных крахмалов являются экструзионные крахмалы, изготавливаемые из нативных крахмалов с применением экструзионной технологии. Экструзионная технология представляет собой перспективный и высокоэффективный процесс, который заключается в термомеханической обработке сырья, в результате чего получаются изделия с новыми структурой и свойствами. При экструзии нативных крахмалов происходит разрушение зерен крахмала, что сопровождается изменением молекулярной массы основных крахмальных фракций, структуры экструдата и его физико-химических свойств. Так, экструзионные крахмалы в отличие от нативных приобретают бóльшую способность связывать воду, набухать и растворяться, что обуславливает их структурообразующую способность [1].

Известно, что свойства экструзионных крахмалов несколько отличаются в зависимости от биологического вида нативного крахмала и параметров процесса экструзии [2]. Однако в литературе отсутствуют сведения о конкретных характеристиках модифицированных крахмалов, в том числе экструзионных, определяющих их структурообразующие свойства при производстве безбелковых макаронных изделий.

Целью работы являлось изучение свойств экструзионных крахмалов, характеризующих их структурообразующую способность и установление на этой основе возможности их использования при изготовлении безбелковых макаронных изделий.

В качестве объектов исследований выступали экструзионные крахмалы, полученные из различных культур – кукурузы, тапиоки и картофеля, изготовленные в различных условиях. В таблице 1 представлены исследуемые образцы экструзионных крахмалов и параметры их изготовления.

Таблица 1. Образцы экструзионных крахмалов и параметры их изготовления

Образец	Вид нативного крахмала	Параметры экструзии		Средняя молекулярная масса, г/моль
		частота вращения шнека экструдера, об./мин.	температура, °С	
1К	Кукурузный	60	120	Не установлена
2К	Кукурузный	70	140	$\approx 2{,}10 \cdot 10^6$
3К	Кукурузный	90	180	$\approx 1{,}35 \cdot 10^6$
4Т	Тапиоковый	70	140	$\approx 4{,}20 \cdot 10^6$
5Т	Тапиоковый	90	180	$\approx 2{,}70 \cdot 10^6$
6Кф	Картофельный	70	140	$\approx 2{,}20 \cdot 10^6$
7Кф	Картофельный	90	180	$\approx 1{,}15 \cdot 10^6$

Образец 1К был изготовлен на экструзионном участке хлебозавода г. Осиповичи на одношнековом экструдере, при этом диаметр фильеры матрицы составлял 4 мм. Все остальные образцы были произведены на предприятии ОАО «Машпищепрод» г. Марьина Горка сотрудниками научно-практического центра по продовольствию при НАН Беларуси. Для изготовления экструзионных крахмалов использовали двушнековую экструзионную установку, диаметр фильеры матрицы составлял 4 мм, температура экструзии и частота вращения рабочего шнека варьировались в диапазоне, указанном в таблице 1. Для этих образцов установлена средняя молекулярная масса, которая характеризует степень деструкции экструзионных крахмалов. При производстве всех исследуемых образцов экструзионных крахмалов исходное сырье не подвергалось увлажнению.

На первом этапе работы определяли органолептические показатели качества и массовую долю влаги в исследуемых образцах. Было установлено, что экструзионные крахмалы представляют собой однородный порошок белого или кремового цвета, у некоторых образцов наблюдался сероватый оттенок. Исследуемые крахмалы имели запах и вкус, свойственные крахмалу, а образец 1К обладал запахом и вкусом, свойственным экструзионным продуктам из растительного сырья. Массовая доля влаги в экструзионных крахмалах составляла 6,8-11,0%.

Выше указывалось, что при производстве безбелковых макаронных изделий эктструзионные крахмалы выполняют роль структурообразующих добавок, поэтому с этой позиции наибольший интерес представляет их водосвязывающая способность.

Способность экструзионных крахмалов связывать воду при определенной температуре определяет их возможность поглощать и удерживать воду с образованием клейстеров, студней. Вещества со студнеобразной консистенцией при смешивании с нативным крахмалом способствуют образованию теста и определяют его вязко-текучие свойства. Структурообразующие вещества, используемые при производстве безбелковых макаронных изделий, должны обладать водосвязывающей способностью, достаточной для образования теста и формования макаронных изделий. Предположительно, при низком значении данного показателя макаронное тесто не будет обладать необходимой связанностью и пластичностью, а при высоком образуется чрезмерно пластичное тесто, что отрицательно скажется на процессе прессования и качестве готовых изделий.

В настоящих исследованиях способность экструзионных крахмалов связывать воду определяли при температуре 20ºС по методике, приведенной в [3]. В соответствии с методикой определения данный показатель учитывает воду, прочно связанную с крахмалом и не выделяющуюся при центрифугировании водных дисперсий крахмала. Способность экструзионных крахмалов связывать воду представлена на рисунке 1.

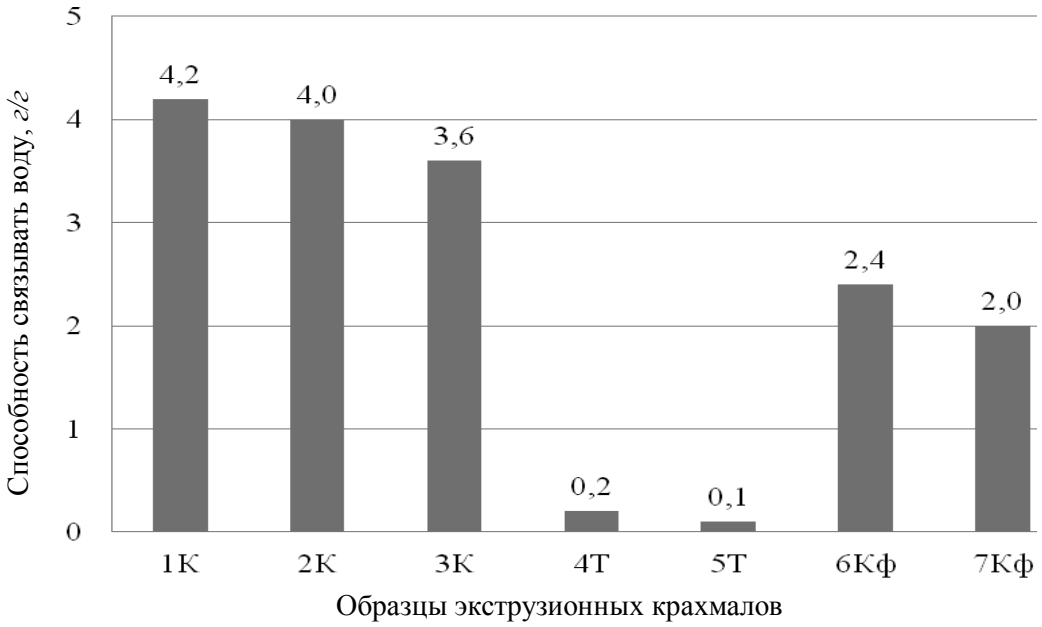


Рис. 1. Способность экструзионных крахмалов связывать воду

На рисунке 1 видно, что экструзионные крахмалы, изготовленные из различных видов нативных крахмалов, характеризуются различными значениями водосвязывающей способности. Наименьшая способность связывать воду наблюдается у тапиоковых крахмалов – 0,1-0,2 г/г, для картофельных крахмалов значение этого показателя несколько выше и составляет 2,0-2,4 г/г. Наибольшая величина водосвязывающей способности из представленных образцов крахмала характерна для кукурузных крахмалов и находится в пределах 3,6-4,2 г/г.

Следует отметить, что водосвязывающая способность экструзионных крахмалов в пределах биологического вида крахмала снижается с уменьшением средней молекулярной массы. Это объясняется тем, что средняя молекулярная масса характеризует степень деструкции крахмала и в значительной степени определяется параметрами процесса экструзии. Так, при увеличении температуры экструзии происходит более глубокое разрушение нативного крахмала, сопровождающееся образованием фрагментов с меньшей молекулярной массой, в том числе растворимых в воде, проявляющих студнеобразующую способность в меньшей степени или не проявляющих вообще [1].

Сравнивая экструзионные крахмалы различной природы происхождения, полученные при одинаковых параметрах экструзии и характеризующиеся близкими значениями молекулярной массы, необходимо отметить, что абсолютные значения водосвязывающей способности при этом различны. Это, вероятно, объясняется составом и свойствами исходного нативного крахмала.

В настоящей работе изучали растворимость экструзионных крахмалов, а также содержание такой водорастворимой фракции, как редуцирующие сахара. Эти показатели характеризуют степень деструкции крахмальных полисахаридов в процессе экструзии. Растворимость крахмалов позволяет прогнозировать потребительские свойства макаронных

изделий, а именно: высокое значение этого показателя обусловливает большую потерю сухого вещества при их варке. Растворимость экструзионных крахмалов определяли при температуре 20ºС по методике, приведенной в [3]. На рисунке 2 представлена растворимость экструзионных крахмалов.

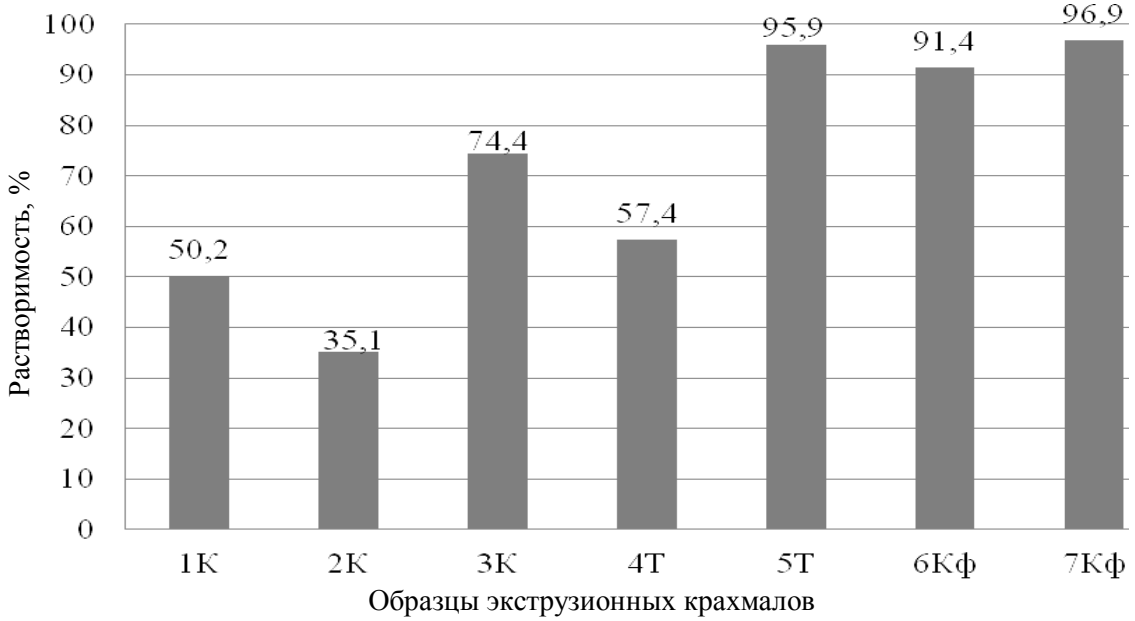


Рис. 2. Растворимость экструзионных крахмалов

Как видно на рисунке 2, растворимость представленных образцов экструзионных крахмалов отличается абсолютными значениями. Так, наибольшая величина данного показателя наблюдается у картофельных крахмалов и составляет 91,4-96,9%. Растворимость тапиоковых экструзионных крахмалов составляет для образца 5Т – 95,9%, а для образца 4Т – 57,4%. Анализ растворимости кукурузных экструзионных крахмалов показал, что они характеризуются несколько меньшими значениями по сравнению с корнеплодными и клубневыми крахмалами. Так, для образцов 1К этот показатель составляет 50,2%, для 2К – 35,1%, для 3К – 74,4%.

Необходимо отметить, что, как и в случае водосвязываающей способности, растворимость кукурузного (образцы 2К, 3К), тапиокового и картофельного экструзионных крахмалов зависит от степени деструкции. Так, при увеличении температуры экструзии уменьшается средняя молекулярная масса экструдатов, что приводит к повышению растворимости образцов экструзионных крахмалов.

В настоящей работе определяли содержание редуцирующих сахаров в образцах экструзионных крахмалов. Известно, что нативные крахмалы не содержат редуцирующих сахаров. Как указывалось выше, в процессе экструзии происходит деструкция крахмальных зерен, сопровождающаяся образованием полимеров различной молекулярной массы, в том числе и олигосахаров. Олигосахара являются водорастворимыми соединениями, при этом некоторые из них при определенных условиях подвергаются инверсии, сопровождающейся образованием редуцирующих сахаров. Редуцирующие сахара определяли феррицианидным методом без проведения и с проведением инверсии по методике, приведенной в [4]. Содержание редуцирующих сахаров в образцах экструзионных крахмалов без проведения и с проведением инверсии представлено на рисунке 3.

Как видно на рисунке 3, содержание редуцирующих сахаров без проведения инверсии в экструзионных крахмалах, кроме образца 3К, незначительное и составляет 0,1-0,5%. В образце кукурузного экструзионного крахмала 3К содержание редуцирующих сахаров

до инверсии несколько выше и составляет 2,5%. Следует отметить: для кукурузных экструзионных крахмалов характерно наибольшее значение данного показателя, что, вероятно, обусловлено характеристиками этого нативного крахмала.

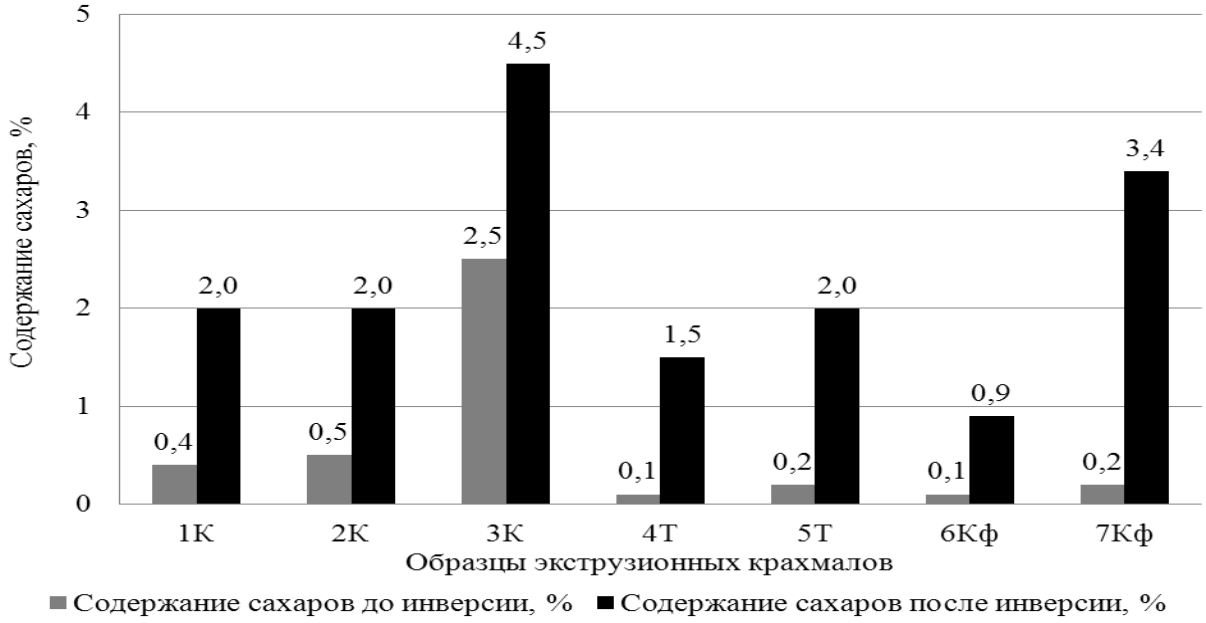


Рис. 3. Содержание редуцирующих сахаров в экструзионных крахмалах

В результате проведения инверсии содержание сахаров во всех образцах экструзионных крахмалов увеличилось в несколько раз. При этом наибольшее увеличение данного показателя наблюдается в образце картофельного крахмала 7Кф. Абсолютное максимальное значение содержания редуцирующих сахаров как без проведения, так и с проведением инверсии отмечено у образца кукурузного экструзионного крахмала 3К.

Необходимо отметить, что в пределах биологического вида крахмала с увеличением температуры экструзии и, следовательно, уменьшением средней молекулярной массы экструдата содержание редуцирующих сахаров возрастает. Как было показано выше, эта закономерность характерна и для показателя растворимости экструзионных крахмалов, что также объясняется глубиной деструкции крахмала.

Таким образом, структурообразующие свойства экструзионных крахмалов в значительной степени зависят от биологического вида исходного нативного крахмала. Кроме того, способность связывать воду, растворимость, содержание редуцирующих сахаров в пределах одного вида экструзионного крахмала также определяются параметрами процесса экструзии. Установлено, что низкой водосвязывающей способности экструзионных крахмалов соответствует высокое значение растворимости, в том числе большее содержание редуцирующих веществ. С позиции макаронного производства наилучшими структурообразующими добавками являются экструзионные крахмалы, характеризующиеся высокой способностью связывать воду и низкой растворимостью. Согласно результатам исследований, этому требованию в большей степени соответствуют кукурузные экструзионные крахмалы. Для подтверждения этого предположения проводили исследования по изучению возможности использования образцов экструзионных крахмалов при изготовлении безбелковых макаронных изделий.

Безбелковые макаронные изделия изготавливали из нативного картофельного крахмала высшего сорта и исследуемых образцов экструзионных крахмалов в соотношении 85:15, которое было установлено предыдущими исследованиями [5]. Замес и прессование теста осуществляли на шнековом лабораторном макаронном прессе МП-1, изделия изготавливали в виде вермишели. Для замеса теста использовали воду с температурой

50ºС, влажность теста составляла 38%. В настоящих исследованиях определяли органолептические показатели качества макаронного теста, параметры процесса прессования, а также варочные свойства макаронных изделий.

Органолептические показатели качества теста и характеристики процесса прессования макаронных изделий с применением образцов исследуемых экструзионных крахмалов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Органолептические показатели качества теста и характеристики процесса прессования макаронных изделий

Показатели качества	Образцы экструзионных крахмалов						
	1К	2К	3К	4Т	5Т	6Кф	7Кф
Структура	Однородная мелкокрошковатая, равномерно увлажнённая						
Цвет	Кремовый	Светло-кремовый		Кремовый с сероватым оттенком		Белый с сероватым оттенком	
Запах	Свойственный крахмалопродуктам, без постороннего						
Скорость прессования, 10^{-3} м/с	2,3	2,1	2,4	2,5	2,3	1,8	1,6

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что все образцы макаронного теста представляли собой однородную мелкокрошковатую массу с запахом, свойственным крахмалопродуктам. Цвет макаронного теста варьировался от кремового до белого в зависимости от цвета используемого экструзионного крахмала, в некоторых изделиях отмечался сероватый оттенок. Скорость прессования макаронных изделий при использовании образцов кукурузного и тапиокового экструзионных крахмалов отличалась незначительно и находилась в пределах $2,1\text{-}2,5\cdot10^{-3}$ м/с. В случае применения картофельного экструзионного крахмала скорость прессования несколько ниже и составляла $1,6\text{-}1,8\cdot10^{-3}$ м/с.

Одними из основных показателей качества макаронных изделий, в том числе и диетических, являются варочные свойства, характеризующие их потребительскую ценность. Варочные свойства зависят от особенностей сырья, в данном случае нативного и экструзионных крахмалов, технологического процесса изготовления макаронных изделий и условий их варки. В настоящих исследованиях определяли такие показатели варочных свойств безбелковых макаронных изделий, как органолептические показатели качества сваренных изделий, продолжительность варки до готовности, коэффициент увеличения массы и количество сухого вещества перешедшего в варочную воду. Показатели качества сваренных макаронных изделий приведены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели качества сваренных макаронных изделий

Показатели качества	Образцы экструзионных крахмалов						
	1К	2К	3К	4Т	5Т	6Кф	7Кф
Состояние изделий	Форму сохранили хорошо, слегка слиплись				Форму сохранили плохо, слиплись	Форму сохранили, слиплись	Форму сохранили плохо, слиплись
Цвет	Кремовый	Светло-кремовый		Кремовый с сероватым оттенком		Белый с сероватым оттенком	
Вкус	Характерный для данных продуктов, без постороннего привкуса						
Структура	Упругая				Мягкая		
Текстура	Несколько плотная при разжевывании				Несколько мягкая при разжевывании		Мягкая при разжевывании
Длительность варки, мин.	8	8	7	6	6	8	9
Коэффициент увеличения массы	1,1	0,9	0,8	0,4	0,3	0,8	0,7

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что цвет макаронных изделий, как и цвет теста, определялся цветом используемого экструзионного крахмала. Вкус сваренных макаронных изделий свойственный данному виду продуктов, без постороннего привкуса. При использовании кукурузных экструзионных крахмалов и образца тапиокового крахмала 4Т сваренные макаронные изделия форму сохранили хорошо, слегка слиплись, структура изделий упругая, текстура – несколько плотная при разжевывании. В случае использования образца тапиокового крахмала 5Т и картофельных экструзионных крахмалов сваренные изделия форму сохранили плохо, слиплись, структура и текстура изделий мягкая. Длительность варки всех образцов макаронных изделий составляла 6–9 минут.

Коэффициент увеличения массы сваренных изделий определяется способностью макаронных изделий поглощать воду в процессе варки. Как видно из таблицы, при использовании образцов кукурузных и картофельных экструзионных крахмалов коэффициент увеличения массы сваренных изделий находился в пределах от 0,7 до 1,1, а в случае тапиокового крахмала значительно ниже – 0,3-0,4. Анализ результатов исследования водосвязывающей способности экструзионных крахмалов и коэффициента увеличения массы сваренных макаронных изделий показал, что последний находится в прямой зависимости от способности экструзионных крахмалов связывать воду, то есть применение экструзионных крахмалов с бóльшей водосвязывающей способностью позволяет получить макаронные изделия с бóльшим значением коэффициента увеличения массы. Выявлено также, что с уменьшением средней молекулярной массы образцов экструзионных крахмалов коэффициент увеличения массы макаронных изделий несколько снижается. Это, вероятно, связано с образованием низкомолекулярных соединений, не способных образовывать студнеобразную структуру сваренных изделий и удерживать воду.

Результаты определения количества сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке макаронных изделий, представлены на рисунке 4.

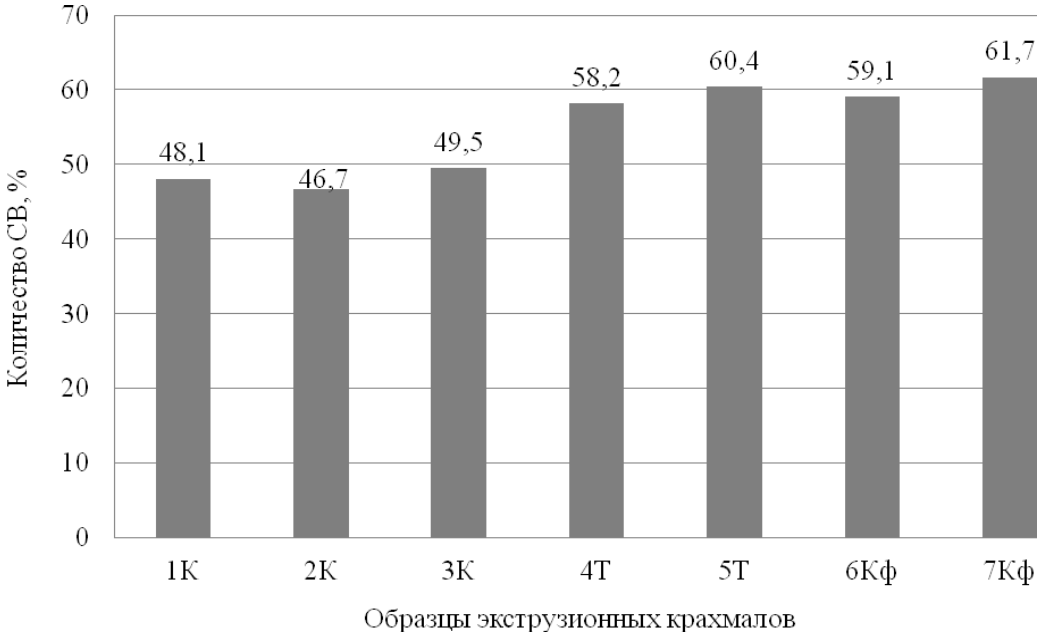


Рис. 4. Количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду

Данные, представленные на диаграмме 4, свидетельствуют, что количество сухого вещества, перешедшего в варочную воду при варке макаронных изделий, изготовленных с применением картофельных экструзионных крахмалов, составляет 59,1-61,7%, тапиоковых экструзионных крахмалов – 58,2-60,4%. В случае использования образцов кукурузных экструзионных крахмалов данный показатель несколько ниже и находится в пределах

46,7-49,5%. Отличия в значениях потерь сухого вещества при варке макаронных изделий, изготовленных с использованием кукурузного, тапиокового и картофельного экструзионных крахмалов, связаны с их разной растворимостью, а также, как и другие исследованные показатели, обусловлены свойствами нативных крахмалов. Анализ полученных результатов также показал незначительное уменьшение потери сухого вещества при варке макаронных изделий с увеличением средней молекулярной массы экструзионных крахмалов и, соответственно, их бóльшей степенью деструкции.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- структурообразующие свойства экструзионных крахмалов, обусловливающих их применение для изготовления безбелковых макаронных изделий, характеризуются их способностью связывать воду и растворяться;

- в наибольшей степени структурообразующие свойства экструзионных крахмалов определяются видом используемого нативного крахмала;

- использование кукурузных экструзионных крахмалов при изготовлении безбелковых макаронных изделий является более приемлемым в силу их достаточно высокой водосвязывающей способности и относительно низкой растворимости, что способствует улучшению варочных свойств макаронных изделий;

- использование при производстве безбелковых макаронных изделий картофельного и тапиокового экструзионных крахмалов менее желательно;

- параметры процесса экструзии (температура и частота вращения шнека) и, соответственно, степень деструкции крахмала оказывают незначительное влияние на структурообразующие свойства экструзионных крахмалов и варочные свойства безбелковых макаронных изделий;

- структурообразующие свойства экструзионных крахмалов существенно не влияют на свойства полуфабрикатов и процесс прессования.

Список литературы

1. Экструзия в пищевой технологии / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. − СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.
2. Бутрим С.М. Изучение физико-химических свойств экструзионных крахмалов различного биологического происхождения / С.М. Бутрим, В.В. Литвяк, В.В. Москва // Журнал прикладной химии / Russian Journal of Applied Chemistry. – 2009. – Т. 82, вып. 7. – С. 1099-1103.
3. Рихтер М. Избранные методы исследования крахмала / М. Рихтер, З. Аугустат, Ф. Ширбаум ; пер. с нем. под ред. Н.П. Козьминой, В.С. Грюнера. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 184 с.
4. Изделия кондитерские. Методы определения сахара. ГОСТ 5903–89. – Введ. 1991 – 01 – 01. – Москва: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 53 с.
5. Технология диетических макаронных изделий на основе использования картофельного крахмала / Е.Ф. Тихонович, Е.А. Назаренко, М.Н. Василевская, В.В. Мудрагель // Хлебопек. – 2010. – № 3 (44). – С. 30-33.

УДК 620.2:637.523

ВОПРОСЫ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ОБЪЕМОВ РЕАЛИЗАЦИИ КОЛБАСЫ ВАРЕНОЙ «ДОКТОРСКАЯ» В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ

Елена Александровна Чудакова, кандидат экономических наук,
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
Наталья Александровна Каширина, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Статья посвящена вопросам экспертизы качества и реализации вареных колбасных изделий. На основании проведенной экспертизы качества образцов вареной колбасы «Докторская» разных товаропроизводителей разработаны мероприятия по увеличению объемов продажи вареной колбасы разного уровня качества в г. Воронеже.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вареные колбасные изделия, вареная колбаса, экспертиза качества, розничная торговая сеть, увеличение объемов продаж, дегустация.

The article concerns the issues of sausage products quality examination and sale. Quality examination of "Doktorskaya" cooked sausage samples by different manufacturers has been conducted, on basis of which measures have been worked out to increase various quality rate cooked sausage sales volume in Voronezh.
KEY WORDS: sausage products, cooked sausage, examination of the quality, the retail trade network, sales volumes increasing, tasting.

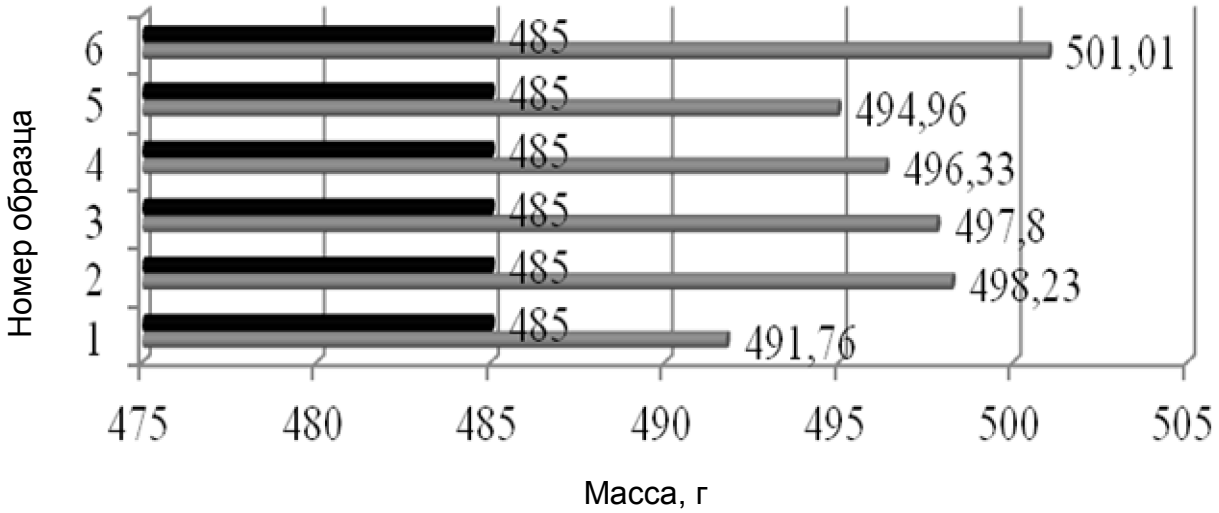
Российский рынок колбасных изделий является одним из самых быстрооборачиваемых рынков в российской пищевой промышленности. В связи с этим все больше как российских, так и западных компаний рассматривают его как наиболее перспективный для развития. В данном сегменте с разной степенью успешности работают около 5000 производств, больше половины которых представлены небольшими предприятиями. Причем почти одна треть всех занятых в этом бизнесе компаний функционирует на рынке не более пяти лет, что свидетельствует о постоянно растущем спросе на колбасные изделия. По оценкам экспертов до 2010 г. колбасный рынок практически не знал конкуренции: и крупные (федеральные), и мелкие (региональные) производства обслуживали своих клиентов, практически не вступая в серьезную борьбу за потребителя. На сегодняшний момент ситуация изменилась: прежде всего, значительно увеличился объем колбасного рынка и, естественно, вырос спрос на продукцию данного вида [1].

Более 80% всех российских семей потребляют вареную колбасу. В семейном рационе вареная колбаса занимает такое же важное место, как и мясо. Особенно популярной среди населения России остается вареная колбаса высшего сорта «Докторская».

Колбасу «Докторская» начали производить в 1936 году. Впервые осуществил ее производство Московский мясокомбинат им. А.И. Микояна. Сегодня вареную колбасу «Докторская» выпускает практически каждое мясоперерабатывающее предприятие. Однако колбаса с одним и тем же названием у разных производителей значительно отличается по органолептическим показателям. Традиционная «Докторская», которую выпускали в советское время по ГОСТУ, принятому в 1979 году, в качестве единственной приправы содержала мускатный орех – 50 г на 100 кг сырья и по сравнению с современными изделиями кажется безвкусной и некрасивой. В связи с этим целью наших исследований является изучение качества образцов вареной колбасы «Докторская» разных товаропроизводителей и

разработка мероприятий по увеличению объемов продажи вареной колбасы разного качества в розничной торговой сети.

Для экспертизы качества было отобрано шесть образцов вареной колбасы высшего сорта «Докторская» разных товаропроизводителей (масса нетто 500 г). При информационной идентификации исследуемых образцов на соответствие требованиям ГОСТ Р 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования» установлено: маркировка исследуемых образцов № 3, 4, 5, 6 вареной колбасы «Докторская» соответствует требованиям ГОСТ Р 51074-2003. Маркировка образцов 1 и 2 не соответствует установленным требованиям по показателю «обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт», на этикетке названных образцов указано два нормативных документа (ТУ 9213-004-51158470-05 и ГОСТ Р 52196-2003 на этикетке образца под номером 1 и ТУ 9213-003-14709788-08 и ГОСТ Р 52196-2003 на этикетке образца под номером 2), что вводит потребителя в заблуждение. Количественной фальсификации у исследуемых образцов не выявлено, фактическая масса нетто каждого соответствовала номинальному значению (см. рис.).



Количественная характеристика образцов колбасы «Докторская»:
■ – допускаемое отрицательное отклонение (-15 г от номинальной массы 500 г), г;
□ – фактическая масса, г

При органолептической и балловой оценке качества установлено, что образец 1 вареной колбасы «Докторская» не соответствует требованиям ГОСТ Р 52196-2003 «Изделия колбасные вареные» по показателю «консистенция», а образец 3 не соответствует по показателям «консистенция» и «цвет и вид фарша на разрезе». Остальные образцы вареной колбасы «Докторская» отвечают требованиям ГОСТ Р 52196-2003 по органолептическим показателям. Только один образец вареной колбасы «Докторская» (производитель ОАО «Комбинат мясной Воронежский») по результатам балловой оценки по ГОСТ 9959-91 получил 7 баллов и имеет общую оценку качества «хорошее». Остальные образцы по данным дегустационной комиссии с учетом приемлемых показателей качества были оценены в пределах 5-6,6 балла и получили общую оценку качества «среднее» и «выше среднего». Учитывая субъективность органолептической оценки качества, была проведена лабораторная оценка исследуемых образцов по показателям «массовая доля влаги», «массовая доля жира» и «массовая доля белка». Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка качества образцов колбасы «Докторская» по физико-химическим показателям

Образец	Массовая доля влаги, %		Массовая доля жира, %			Массовая доля белка, %		
	Норма по ГОСТ Р 52196-2003	Фактически	Норма по ГОСТ Р 52196-2003	Данные маркировки, г/100 г	Фактически	Норма по ГОСТ Р 52196-2003	Данные маркировки, г/100 г	Фактически
1	Не более 65	76,4	Не более 22	22,0	9,8	Не менее 13	13,0	13,8
2		68,3		24,0	20,2		9,5	11,5
3		72,6		22,2	14,4		12,8	13,0
4		70		23,0	19,0		12,0	11,0
5		65		28,0	25,8		9,0	9,2
6		64,1		22,0	21,3		13,0	14,6

Первые четыре образца вареной колбасы «Докторская» не соответствуют требованиям ГОСТ Р 52196-2003 по показателю «массовая доля влаги». Образец 5 содержит 25,8% жира, что превышает норму по ГОСТ Р 52196-2003, но учитывая, что эта колбаса произведена по техническим условиям и на маркировке указано содержание жира не более 28 г, то можно считать, что данный образец соответствует требованиям ТУ. Образцы 2, 4 и 5 не соответствуют требованиям ГОСТ Р 52196-2003 по показателю «массовая доля белка». Однако, учитывая, что образцы 4 и 5 выработаны по техническим условиям и на маркировке представлены требуемые значения массовой доли белка, то несоответствующими нормативным требованиям следует считать образец 4 и образец 2, так как последний выработан по ГОСТ Р 52196-2003, а следовательно, и содержание белка в нем должно быть не менее 13 г. Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать заключение, что только два образца вареной колбасы «Докторская» – № 5 и № 6 полностью соответствуют требованиям нормативных документов по информационным, количественным и качественным характеристикам.

Несмотря на разные результаты экспертизы качества вареной колбасы «Докторская», каждый из производителей заинтересован в реализации своей продукции и получении прибыли. Для этого очень важно в магазинах использовать различные методы стимулирования продаж. Одним из таких методов являются дегустации. Это метод стимулирования сбыта, в основе которого лежит объективный фактор психологии человека – доверие своим собственным ощущениям [2].

Колбасные изделия наилучшим образом подходят для дегустации, так как производятся для сегментов рынка с относительно большой емкостью и обладают следующими свойствами: нацелены на широкого потребителя, являются продукцией частых повторных продаж одним и тем же лицам, являются продукцией с невысокой себестоимостью. Дегустации и распространение образцов гармонично вписываются в коммуникационную стратегию в канале сбыта, называемую «втягиванием». Основные усилия производителей в этом случае сосредоточены на конечном спросе. Цель дегустации колбасных изделий в магазине – создать на уровне конечного спроса благоприятное отношение к товару, побуждающее посредников к вынужденному сотрудничеству с производителем.

Нами была спланирована и организована дегустация колбасных изделий в магазине одной из розничной торговой сети, функционирующей в г. Воронеже. Время проведения дегустации было определено с 16.00 до 19.00 в течение 5 дней. Ассортимент продукции, представляемой на дегустации, включал 4 наименования колбасы вареной «Докторская» (табл. 2). Дегустационная группа включала 3 человека, включая руководителя группы.

Таблица 2. Характеристика образцов колбасы вареной «Докторская», представленных для дегустации за период с 12.12.2012 по 16.12.2012

Производитель	Средний объем продаж за 1 день до дегустации, кг
ЗАО «Стародворские колбасы»	8,2
ОАО «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат	14,2
ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Атяшевский»	2,1
ЗАО МПК «Златояр»	5,8

Все демонстраторы прошли необходимую подготовку. Оплата демонстраторов составила не более 12 тыс. руб. за 5 дней. По результатам проведения акций были составлены отчеты. Расходы на организацию и проведение дегустации включали: одноразовые вложения и расходы на проведение акций. Первые связаны с обеспечением демонстраторов всем необходимым, включая теоретическую подготовку. Вторые затрагивали доставку продукта в точку проведения акции. Смета на дегустацию представлена в таблице 3.

Таблица 3. Смета расходов на дегустацию колбасы «Докторская»

Статья расходов	Количество, кг	Цена, руб.	Сумма, руб.
Инвестиционные расходы			
Стойки дегустационные в фирменном исполнении	1	250 (аренда)	250
Спецодежда: фартуки, косынки в фирменном исполнении	2	450	900
Доски разделочные	2	70	140
Ножи	2	150	300
Расходные материалы			
Продукт 1	5	183,5	917,5
Продукт 2	5	175,42	877,1
Продукт 3	5	165,58	827,9
Продукт 4	5	167,75	838,8
Тарелки одноразовые, салфетки, зубочистки	-	250	250
Итого			5301

Оценка эффективности дегустации представлена в таблице 4.

Таблица 4. Оценка эффективности дегустации колбасы «Докторская» в магазине за период с 12.12.2012 по16.12.2012 г.

Образец	Производитель колбасы «Докторская»	Продажи, кг		Темпы роста, %
		перед дегустацией	во время дегустации	
1	ЗАО «Стародворские колбасы»	41	49	119,51
2	ОАО «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат»	71	86	121,13
3	ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Атяшевский»	10,5	39	371,43
4	ЗАО МПК «Златояр»	29	31	106,90

Основным отрицательным моментом проводимых мероприятий является тот факт, что дегустации носят разовый характер, в то время как их проведение должно быть систематическим. По данным таблицы 5 отчетливо видно, что потребители плохо знали вкусовые достоинства вареной колбасы «Докторская» ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Атяшевский». Темпы роста по данному товару составили около 400%.

Таблица 5. Прибыль, полученная во время дегустации колбасы вареной «Докторская»

Производитель	Цена закупки, руб.	Цена продажи, руб.	Сумма закупки, руб.	Сумма продаж, руб.	Валовая прибыль, руб.
ЗАО «Стародворские колбасы»	183,5	220,2	8991,5	10790	1798,3
ОАО «Останкинский мясоперерабатывающий комбинат»	175,42	210,5	15085,83	18103	3017,2
ЗАО «Мясоперерабатывающий комбинат «Атяшевский»	165,58	198,7	6457,75	7749,3	1291,6
ЗАО МПК «Златояр»	167,75	201,3	5200,25	6240,3	1040,1
Итого	-	-	35735,3	42882	7147,1

Таким образом, анализируя приведенные выше результаты исследования, можно говорить о том, что в магазине необходимо периодически проводить дегустации колбасных изделий, что, в свою очередь, позволит повысить объемы реализации названной выше продукции и тем самым увеличить валовую прибыль и прибыль от продажи товаров. Исходя из приведенных цифр также можно утверждать, что дегустация является относительно недорогим способом продвижения продукции, особенно по сравнению с рекламой в центральных средствах массовой информации. Не следует забывать о том, что дегустации еще и воздействуют непосредственно на целевую группу покупателей. По этой причине можно говорить о дегустации как об одном из наиболее эффективных способов продвижения колбасных изделий.

Список литературы

1. Воронцова Е.А. Особенности продвижения и прогнозы развития российского рынка колбасных изделий / Е.А. Воронцова // Мясная индустрия. – 2011. – № 4. – С. 40-42.
2. Захарова Ю.А. Методы стимулирования сбыта / Ю.А. Захарова. – М.: Изд-во: Дашков и К°, 2012. – 120 с.

УДК 636.2.312.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ГРУППЫ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРИВЯЗНОГО СОДЕРЖАНИЯ

Владимир Васильевич Крупицын, кандидат ветеринарных наук,
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Виталий Валерьевич Ежиков, технолог ООО «ЭкоНиваАгро»

На основании результатов проведенных исследований была обоснована эффективность формирования группы первотелок с целью содержания в период их раздоя отдельно от взрослого поголовья коров. Этологические наблюдения показали, что содержание коров-первотелок в отдельной производственной группе положительно сказывается на реализации продуктивного потенциала животных: повышается уровень молочной продуктивности в период раздоя, качество сырого молока, а также адаптационные показатели при дальнейшем распределении этих коров-первотелок по производственным группам в зависимости от их фактической продуктивности.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коровы-первотелки, беспривязная технология содержания, этология, молочная продуктивность, качество молока, адаптация, формирование производственных технологических групп коров.

On the basis of the research conducted, the rationale has been given for the necessity of first-calf cow groups' formation on the purpose of their maintenance separately from adult stock in Days In Milk period. As ethological observation shows, keeping first-calf cows in a separate productive group produces positive effect on animals' productive potential realization, providing for increase in milk productivity at DIM, raw milk quality, as well as in adaptational rates at further distribution of these first-calf cows by productive groups depending on their actual productivity.
KEY WORDS: first-calf cows, yard housing method, ethology, milk productivity, milk quality, adaptation, cows productive group formation.

Основой повышения эффективности производства молока является интенсивное использование продуктивного скота, что возможно при правильной организации воспроизводства стада на основе сочетания биологических особенностей организма животного с технологическими условиями содержания.

Технологические способы содержания скота должны максимально соответствовать биологии животных и способствовать наиболее полной реализации их генетического потенциала при наименьших затратах труда и средств.

Основным направлением снижения затрат при производстве молока с целью получения конкурентоспособной продукции является применение современных прогрессивных технологий, основанных на беспривязном содержании скота с использованием высокопроизводительного оборудования для содержания, кормления и доения зарубежного или отечественного производства в зависимости от конкретных условий.

В настоящее время наиболее эффективным признан беспривязный способ содержания, распространенный во многих странах на сравнительно крупных фермах. Этот способ позволяет организовать поточное производство, специализировать операторов на выполнение отдельных операций технологического процесса, основанного на группировке животных по физиологическому состоянию и продуктивности.

При беспривязной технологии содержания производственные группы коров формируются в зависимости от уровня их продуктивности с учетом размеров помещения, технологических параметров загона и уровня обеспеченности кормами. Одним из ключе-

вых моментов является технологическая группировка поголовья и индивидуальный контроль как за всем стадом, так и индивидуально за каждой коровой. Благодаря компьютерному учету с помощью различных программ все технологические операции планируются и контролируются специалистами в режиме реального времени.

Проведенный нами анализ технологии беспривязного содержания коров показал, что она отличается двумя особенностями формирования технологических производственных групп:

- в зависимости от периода лактации;
- в зависимости от уровня продуктивности.

В зависимости от периода лактации формируют следующие технологические группы:

первая – группа высокопродуктивных коров, которые содержатся до 100 дней лактационного периода;

вторая – группа среднепродуктивных коров, которые содержатся от 100 до 200 дней лактационного периода;

третья – группа низкопродуктивных коров, которые содержатся от 200 до 300 дней лактационного периода;

четвертая – группа стельных коров, которые переводятся за несколько недель до отела и содержатся от 300 дней и дольше.

В зависимости от уровня продуктивности формируются следующие производственные группы (ряд хозяйств может вносить свои определенные коррективы).

Нулевая группа – группа новотельных коров. Формируется из коров после отела, за каждой коровой ведется индивидуальное наблюдение за общим состоянием после отела (ежедневная термометрия, осмотр и т. д.). Животные в этой группе содержатся около 10 дней.

Первая группа – группа высокопродуктивных коров (группа раздоя), в ней содержатся отелившиеся коровы и коровы-первотелки независимо от уровня их продуктивности в среднем до 60 дней. После этого периода животные могут переводиться в подгруппы в зависимости от уровня продуктивности (табл. 1, 2).

При содержании в данной группе кормление животных следует организовывать, учитывая особенности их физиологического состояния, а также уровень их продуктивности. Как правило, чем лучше кормят коров, тем больше они дают молока, но отдачу энергии с молоком нельзя компенсировать энергией кормления. Отдача молока происходит настолько интенсивно, что корова отдает запасы энергии за счет снижения собственной массы. Структура рациона кормления высокопродуктивных коров представлена следующими компонентами: сенаж люцерны (7 кг), силос кукурузный (23 кг), сено (0,5 кг), комбикорм (10 кг), патока (1 кг), свекольный жом (5 кг).

Вторая группа – группа среднепродуктивных коров, в нее входят взрослые коровы и коровы-первотелки с продуктивностью соответственно 15-25 и 13-23 кг молока. Главной задачей содержания в данной группе является недопущение снижения суточных удоев более чем на 9% в месяц. Дача концентрированных кормов зависит от результатов контрольных доек и вместе со снижением суточных удоев постепенно уменьшается, при этом не допускается резкое сокращение дачи концентрированных кормов. Структура рациона кормления среднепродуктивных коров представлена следующими компонентами: силос кукурузный (23 кг), комбикорм (6 кг), патока (1 кг), сено (2,5 кг), свекольный жом (15 кг).

Третья группа – группа низкопродуктивных коров, в нее входят взрослые коровы и коровы-первотелки, продуктивность которых ниже соответственно 15 и 13 кг молока. Главная задача содержания в этой группе – профилактика мастита, поправка массы тела и запуск после отела, т.е. подготовка к отелу. Запуск проводят на 305-й день, выдаивая корову наиболее тщательно (в последний раз), затем через сосковые каналы в каждую четверть вымени вводят антибиотик пролонгированного действия и прекращают доение.

Структура рациона кормления низкопродуктивных коров представлена следующими компонентами: силос кукурузный (27 кг), комбикорм (3 кг), сено (2 кг), патока (0,5 кг), свекольный жом (15 кг).

Четвертая группа включает коров, находящихся в сухостойном периоде за 8-3 недели до отела. Весь сухостойный период (60 дней до отела) делится на два этапа. На первом этапе (длится 4-6 недель) ставится задача не раскормить теленка, то есть не допустить рост плода сверх нормы во избежание трудного отела. На протяжении всего периода проводятся профилактические мероприятия по предотвращению мастита. Структура рациона кормления коров данной группы представлена следующими компонентами: силос кукурузный (17 кг), сено (3 кг), солома (2,5 кг), премикс (0,08 кг), при этом в структуре рациона отсутствуют сухие концентрированные корма.

Пятая группа – родильная, включает коров, находящихся в сухостойном периоде за 3-2 недели до отела. В данной группе коровы находятся 20 дней: 15 дней до отела и пять дней после отела. В молозивный период коровы получают рацион животных высокопродуктивной группы, так как за оставшиеся 15 дней до отела теленок не сможет значительно набрать массу тела, а микрофлора рубца коровы будет подготовлена к молокообразованию. При индивидуальном уходе после отела необходимо дать возможность корове обходиться без посторонней помощи (по возможности). В первые 1,5-2 ч после отела следует выпоить теленку 3,5 л молозива в 2 этапа.

Шестая группа – маститная группа, в которой содержатся коровы с поражением молочной железы на различных стадиях развития заболевания, проводят лечение воспалительного процесса. Доят коров данной группы последними, после доения коров первых пяти групп.

При дальнейшем распределении коров по технологическим группам учитывают уровень их молочной продуктивности, а также особенности физиологического состояния или патологического процесса. При этом необходимо контролировать состояние коровы после отела (около 10 дней), проводить плановую синхронизацию охоты (гормонпрограмма), наблюдать за стельными коровами (особенно во второй половине стельности), проводить запуск коров за 2 месяца до отела, а также плановое осеменение, обработку копытец, выявлять и лечить мастит, создавать условия комфортного пребывания в технологической социальной группе и т.д.

До настоящего времени специалисты-животноводы все еще недооценивают тот факт, что регулировать продуктивность животных можно изменением их поведения во внешней среде [1].

Коровы старшего возраста, как правило, чаще принимают более высокий ранг и не меняют его, даже становясь старыми, с ухудшением физических данных. Самый низкий ранг в иерархии занимают нетели и молодняк. Больные животные всегда уступают здоровым, даже тем, которые до болезни им подчинялись [2].

Исследования некоторых ученых [3] показали, что удой первотелок при обоих способах содержания (привязное и беспривязное), при удое в среднем по стадам 7,0-7,5 тыс. кг молока на корову, с содержанием жира в молоке 3,89-3,93% и белка 3,23-3,28% не имел достоверной разницы в зависимости от способа содержания и был в пределах 5796-6005 кг молока. Удой первотелок, наивысшая лактация (НВ) которых была 9,0 и более тыс. кг молока, при привязном содержании (7066 кг) превышал удой животных при беспривязном содержании на 385-596 кг. Причем процент коров с удоем по наивысшей лактации 9,0 тыс. кг молока и более был выше при привязном содержании (11,5%). Из проведенных исследований следует, что продуктивность коров-первотелок при привязном содержании выше, чем при беспривязном.

Знание и учет закономерностей поведения, которые базируются на физиологических особенностях, зависящих от наследственности, дают возможность отбирать животных спокойных, легко управляемых, хорошо приспосабливающихся к меняющимся условиям среды, с сильными типами ВНД и с высокой продуктивностью.

Нами было установлено, что при формировании производственной группы коров-первотелок вместе со взрослыми новотельными коровами социальная адаптация первотелок протекает сложнее, что отражается на уровне продуктивности и качестве сырого молока. С целью повышения адаптационных свойств организма коров-первотелок при включении их в группу взрослого поголовья была сформирована опытная производственная группа из одних коров-первотелок в соответствии с технологией беспривязного содержания.

В таблице 1 представлена технологическая схема формирования производственных групп из всего поголовья коров, в соответствии с которой нами предложено содержание коров-первотелок в дополнительной группе (опытной) отдельно от взрослых коров.

Таблица 1. Предлагаемая технологическая схема формирования производственных групп коров (опытная)

Группа	Продуктивность и физиологическое состояние
1	Перевод из нулевой группы коров после отела независимо от продуктивности в группу раздоя взрослых коров. Срок содержания – 60 дней.
1.1	Формируется дополнительная группа из коров-первотелок (группа раздоя для содержания отдельно от взрослого поголовья), содержатся не более 100 дней.
1.2	Группа высокопродуктивных взрослых коров и коров-первотелок, которые переводятся из группы раздоя. Фактический удой: взрослые коровы – более 25 кг, первотелки – более 23 кг.
2	Группа среднепродуктивных взрослых коров и коров-первотелок. Фактический удой: взрослые коровы – 15-25 кг; первотелки – 13-23 кг (переводятся после 100 дней пребывания в 1-й группе, содержатся от 60 до 100 дней).
3	Группа низкопродуктивных взрослых коров и коров-первотелок. Фактический удой: взрослые коровы – ≤ 15 кг, первотелки – ≤ 13 кг (переводятся после 100 дней пребывания в 1-й группе, содержатся от 60 до 100 дней).
4	Группа находящихся в сухостойном периоде стельных коров, переводятся за 8-3 недели до отела.
5	Группа находящихся в сухостойном периоде стельных коров, переводятся за 3-2 недели до отела.

В соответствии с представленной технологической схемой нами сформирована дополнительно отдельная группа коров-первотелок, период содержания которых в этой группе составляет не более 100 дней. Этот промежуток времени приходится на их лактационный порог продуктивности (60-70 дней).

Контролем служила группа коров-первотелок, распределяемая традиционным способом в группу раздоя совместно с группой взрослых коров, период содержания животных в этой группе также составляет не более 100 дней (табл. 2).

Таблица 2. Традиционная технологическая схема формирования производственных групп коров (контроль)

Группа	Продуктивность и физиологическое состояние
1	Перевод из нулевой группы взрослых коров и коров первотелок после отела независимо от продуктивности в группу раздоя взрослых коров. Срок содержания – 60-100 дней.
1.1	Высокопродуктивная группа взрослых коров и коров-первотелок – группа раздоя. Фактический удой: взрослые коровы – ≥ 25 кг; коровы-первотелки – ≥ 23 кг.
2	Среднепродуктивная группа взрослых коров и коров-первотелок. Фактический удой: взрослые коровы – 15-25 кг, первотелки – 13-23 кг (переводятся после 60 дней)
3	Низкопродуктивная группа взрослых коров и коров-первотелок. Фактический удой: взрослые коровы – ≤ 15 кг, первотелки – ≤ 13 кг (переводятся после 60 дней).
4	Группа находящихся в сухостойном периоде стельных коров, переводятся за 8-3 недели до отела.
5	Группа находящихся в сухостойном периоде стельных коров, переводятся за 3-2 недели до отела.

Как показали проведенные исследования, при формировании отдельной социальной группы коров-первотелок процессы адаптации каждого животного в такой группе проходили быстрее, отмечались единичные случаи борьбы между коровами за более высокий ранговый уровень.

При содержании первотелок в контрольной группе совместно со взрослыми коровами имело место доминирование взрослого поголовья, что отрицательно сказывалось на уровне молочной продуктивности коров-первотелок, так как поедаемость ими корма была очень низкой при высокой двигательной активности. Как правило, при беспривязном содержании взрослые коровы стараются не подпускать коров-первотелок (также как и слабых, и больных коров) первыми к кормушкам (кормовым столам) до того, как сами не перестанут потреблять корм.

В процессе проведения собственных исследований изучалась пищевая и двигательная активность коров-первотелок в опытной и контрольной группах. Нами были изучены поведенческие реакции коров-первотелок в группе раздоя (100 дней лактации) и далее после технологического распределения этих коров-первотелок по производственным группам в зависимости от их фактической продуктивности, когда учитывали их поведение и адаптацию в стаде и в дополнительной технологической группе. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3. Поведенческие реакции коров-первотелок производственных групп

Показатель	Группа раздоя (до 100 дней лактации)		Распределение по производственным группам (после 100 дней лактации)	
	опыт (1-я группа)	контроль (2-я группа)	опыт (1-я группа)	контроль (2-я группа)
Число коров	15	15	15	15
Время наблюдения – всего, мин.	1440	1440	1440	1440
в т. ч. за коровами в положении стоя	649 ± 14	728 ± 17	655 ± 18	636 ± 15
в положении лежа	791 ± 18	712 ± 21	785 ± 20	804 ± 19
Двигательная активность:				
стоит или ходит	139 ± 29	249 ± 25	184 ± 25	132 ± 19
лежит без действий	531 ± 27	471 ± 31	502 ± 25	527 ± 19
Пищевая активность:	770 ± 20	720 ± 19	754 ± 19	781 ± 21
в т. ч. прием корма	291 ± 17	235 ± 15	269 ± 19	279 ± 20
стоит, жует	151 ± 15	179 ± 17	148 ± 20	162 ± 14
лежит, жует	328 ± 21	306 ± 18	337 ± 19	340 ± 16
время жвачки	497 ± 17	435 ± 20	485 ± 18	510 ± 21
Число потреблений корма	9	5	6	7
Среднее время на одно потребление, мин.	53,9 ± 2,1	38,1 ± 1,4	47,5 ± 1,9	49,2 ± 2,0

В результате исследований было установлено, что коровы-первотелки из 1-й группы (опыт) в сравнении с коровами 2-й группы (контроль – после отела распределены по фактическому удою в группы взрослых коров) на потребление корма затрачивали времени больше на 56 мин. ($P < 0,001$). Число потреблений корма у коров-первотелок 1-й группы (9 раз) было больше, чем у коров 2-й группы (5 раз).

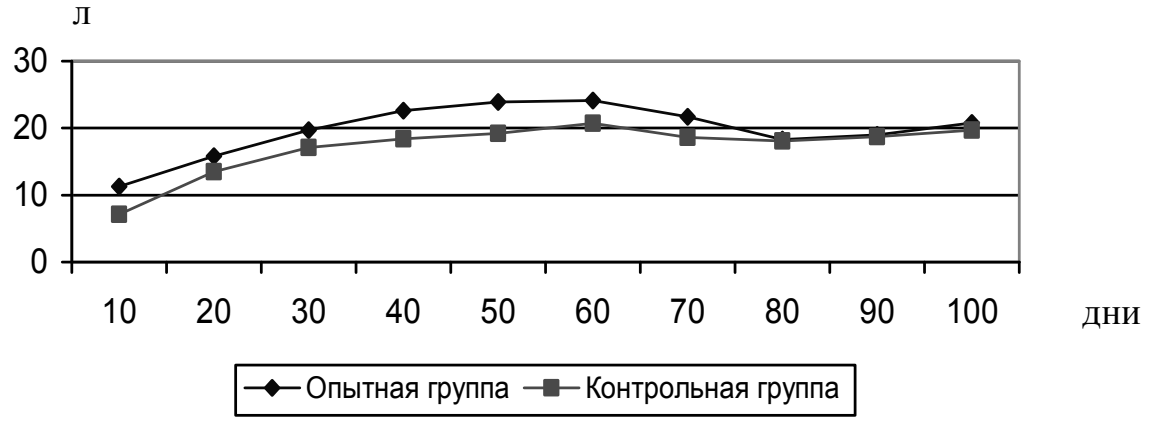
В 1-й группе животные отличались лучшим аппетитом и длительностью поедания корма: на одно потребление они затрачивали 53,9 мин., что на 15,8 мин. превышает время поедания корма коровами 2-й группы ($P < 0,001$). Коровы 2-й группы корм потребляли «жадно» и скоро, время на одно потребление составляло 38,1 мин., как правило, доступ к кормушкам был свободен, как только насытятся взрослые коровы.

По времени жвачки коровы 1-й группы превосходили сверстниц 2-й группы на 62 мин ($P < 0,01$). Таким образом, можно утверждать, что пищевая активность оказалась выше у коров-первотелок, содержащихся в отдельной производственной группе.

Наибольшие различия относятся к поведенческим реакциям «лежит, жует» и «потребляет корм». Первотелки 1-й группы предпочитали пережевывать корм лежа и размеренно, делали это медленнее, чем коровы-первотелки 2-й группы. Время жвачки в положении лежа у первотелок 1-й группы составило 328 мин., что на 22 мин. дольше, чем у коров 2-й группы ($P < 0,01$). Как правило, коровы 1-й группы больше лежали и меньше стояли, время приема корма в положении стоя было на 28 мин. меньше, чем у коров 2-й группы, в то время как время приема корма в положении лежа было на 22 мин. дольше ($P < 0,01$).

В дальнейшем, после окончания периода раздоя (100 дней), коров-первотелок 1-й и 2-й групп распределяли по производственным технологическим группам в соответствии с их фактической продуктивностью. Процесс адаптации животных 1-й группы в общем стаде происходил быстрее, был более сглаженным, отмечались единичные случаи доминирования взрослых коров над коровами-первотелками 1-й группы.

На рисунке представлены результаты исследования уровня молочной продуктивности коров-первотелок в период раздоя в 1-й опытной и 2-й контрольной группах (лактационная кривая).



Результаты проведенных контрольных доек коров-первотелок

Максимальный суточный удой молока на корову во 2-й контрольной и в 1-й опытной группах составлял соответственно 20,7 кг ($P \leq 0,01$) и 23,7 кг ($P \leq 0,95$) молока. Как показали результаты исследований, продуктивность коров-первотелок в опытной группе была выше: в среднем за 100 дней лактации она составила n = 19,7 кг ($P > 0,95$), в то время как у коров-первотелок контрольной группы n = 16,5 кг ($P > 0,05$) .

Нами также была прослежена динамика молочной продуктивности коров-первотелок опытной и контрольной групп на основе данных первой лактации. Результаты исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4. Динамика молочной продуктивности коров-первотелок

Группа	n	Удой, кг	
		M ± m	Cv, %
1-я – опытная	50	5221 ± 92	13,1
2-я – контрольная	50	4880 ± 109	14,5

Как видно из представленных данных, наивысший средний показатель удоя за первую лактацию отмечен у коров-первотелок опытной группы – 5221 кг, что превышает этот же показатель животных контрольной группы на 341 кг ($P < 0,001$).

При изучении качественных показателей молока установлено, что содержание общего белка в молоке коров-первотелок опытной группы превосходило этот же показатель молока коров-первотелок контрольной группы на 1,08%, содержание молочного жира – на 1,4, содержание лактозы – на 1,16 и общего сухого вещества сырого молока – на 5,3%. Следует отметить, что плотность и кислотность молока коров-первотелок в обеих группах соответствовали норме и находились в пределах 1,028-1,029°А и 17,6-18,2°Т. Содержание минеральных веществ в сыром молоке коров-первотелок 1-й и 2-й групп было практически одинаковым.

Учитывая, что коровы-первотелки находились в одинаковых условиях кормления при технологии беспривязного содержания, можно сделать заключение, что количественные и качественные показатели сырого молока коров-первотелок обусловлены не столько типовыми особенностями самих животных и их кормления, сколько этологическими показателями поведения в сформированном стаде.

Список литературы

1. Соколов В.В. Поведение животных и внешняя среда: учеб. пособие / В.В. Соколов, В.В. Василисин, О.И. Мистюкова. – Воронеж: ВГАУ, 1999. – С. 130.
2. Sambraus H.H. Beobachungen und Uberlegungen zur sozialordnung von Ringen. Zuchtungskunde. – 1975. – № 47. – S. 8-14.
3. Изучение уровня удоя первотелок и определение корреляции его с удоем за период использования при беспривязном и привязном способах содержания/ Г.Н. Левина, М.В. Зелепукина, В.М. Артюх, В.И. Цыганков // Вестник Воронежского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 2 (29). – С. 74-77.

УДК 619: [618.7-002-02-070-8]:636.4

К ВОПРОСУ ЭТИОЛОГИИ, ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ТЕРАПИИ ПОСЛЕРОДОВЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У СВИНОМАТОК

Владимир Николаевич Коцарев, доктор ветеринарных наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории диагностического мониторинга
Николай Иванович Шумский, доктор ветеринарных наук,
научный консультант отдела патологии воспроизводства и молочной железы
Анатолий Григорьевич Нежданов, доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. отделом патологии воспроизводства и молочной железы
Вячеслав Юрьевич Боев, соискатель отдела патологии воспроизводства и молочной железы

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии

Представлены сведения о распространении метрит-мастит-агалактии и острого послеродового гнойно-катарального эндометрита у свиноматок при разной продолжительности беременности и родового акта. Показаны непосредственные и обусловливающие причины их возникновения, роль нарушения обмена веществ и гормональных расстройств в их развитии, освещены вопросы диагностики, профилактики и терапии.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: свиноматки, метрит-мастит-агалактия, эндометрит, диагностика, профилактика, терапия.

The authors present data on metritis-mastitis-agalactia and acute postpartum purulent-catarrhal endometritis spreading in sows with different duration of pregnancy and parturition; reveal exciting and conditioning causes of their contraction, the role of metabolic and hormonal disorders in their progression; highlight the issues of diagnosis, prophylaxis and therapy.
KEY WORDS: sows, metritis-mastitis-agalactia, endometritis, diagnosis, prophylaxis, therapy.

Важным звеном рентабельного ведения свиноводства является максимальное использование генетически обусловленного репродуктивного потенциала маточного поголовья. Существенным фактором, сдерживающим получение высоких продуктивных показателей свиноматок, являются послеродовые болезни воспалительного характера, проявляющиеся в форме метрит-мастит-агалактии и острого гнойно-катарального эндометрита.

Метрит-мастит-агалактия является наиболее тяжело протекающей формой острого послеродового заболевания свиноматок, возникающего как общий синдром в первые двое суток после опороса. Заболевание проявляется воспалением матки и молочной железы, сопровождается угнетением общего состояния животного, повышением температуры тела до 39,8-40,8ºС, учащением пульса и дыхания, снижением, прекращением приема корма и питьевой воды. Свиноматки чаще лежат на животе, не допуская к соскам поросят. Из половых путей выделяется слизисто-гнойный экссудат жидкой или полужидкой консистенции белого или серо-белого цвета, иногда с красноватым или буроватым оттенком в количестве от 15-25 до 100-150 мл и более. В молочной железе снижается или прекращается секреция молока, функционирующие доли молочной железы на 45-60% поражаются субклиническим маститом, а в отдельных случаях – на 70-80%, у 12-20% больных свиноматок регистрируется клинически выраженный мастит, проявляющийся преимущественно в форме серозного или катарального воспаления с поражением 1-2 (реже 3 и более) долей

молочной железы. Из-за развития у свиноматок гипо-, агалактии у поросят наблюдаются желудочно-кишечные расстройства с последующей их гибелью. Острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит характеризуется воспалением слизистой оболочки матки, проявляющимся без существенных изменений в общем состоянии свиноматки, приеме корма и питьевой воды. Температура тела животного в пределах нормы или незначительно повышена (до 39,6ºС). Выделяемый из половых путей серо-белого цвета слизисто-гнойный экссудат имеет полужидкую или густую консистенцию.

Метрит-мастит-агалактия и эндометрит наиболее широко распространены среди свиноматок крупных свиноводческих предприятий, применяющих промышленную технологию ведения свиноводства, и в условиях круглогодичного фиксированного безвыгульного содержания регистрируются соответственно у 13-25,5 и 32-54% опоросившихся свиноматок. Выбраковка свиноматок из репродуктивного стада по причине гипо-, агалактии достигает 15-18%.

Степень заболеваемости свиноматок метрит-мастит-агалактией и эндометритом зависит от сроков наступления у них родов и их продолжительности. При опоросе свиноматок на 114-й день супоросности заболевают соответственно 14,7 и 34,2% животных, при опоросе на 111-113-й и 115-118-й дни отмечается рост заболеваемости в 1,2-4,5 раза. Метрит-мастит-агалактия и эндометрит выявляются в редких случаях при длительности родов до 2,5 ч. С увеличением длительности родов от 2,5 до 3 ч заболеваемость свиноматок метрит-мастит-агалактией и эндометритом достигает соответственно 6,5 и 16%. С увеличением продолжительности родового акта от 3 до 7 ч. эти показатели возрастают соответственно в 1,6-9,5 раза. При первичной слабости родов заболеваемость свиноматок метрит-мастит-агалактией и эндометритом регистрируется в 3,4 и 1,7 раза чаще, чем при нормальном течении родового акта. При этом первичная слабость родов у свиноматок сопровождается увеличением мертворождаемости поросят в 1,75 раза.

Непосредственной причиной метрит-мастит-агалактии и острого послеродового гнойно-катарального эндометрита является размножение в матке и молочной железе свиноматок различных микроорганизмов (бактерий, микоплазм, вирусов и т.п.) как в отдельности, так и в ассоциациях на фоне снижения у животных сократительной функции матки, общей и местной неспецифической резистентности с последующей интоксикацией организма. У свиноматок с нормальным течением послеродового периода микробный пейзаж содержимого матки представлен преимущественно стрептококками (55-60%) и стафилококками (30-50%). При метрит-мастит-агалактии и эндометрите из матки свиноматок преимущественно изолируют эшерихии (62-85%), а также выделяют протей (25-35%), золотистый стафилококк (10-15%), колиформные бактерии (12,0%) [1].

Предрасполагающими факторами возникновения метрит-мастит-агалактии и эндометрита у свиноматок являются:

- неполноценное кормление (которое не обеспечивает потребности свиней в питательных и биологически активных веществах), скармливание недоброкачественных токсичных кормов, а также кормов с низким содержанием (менее 7%) клетчатки;

- погрешности при выращивании и осеменении ремонтных свинок, не достигших хозяйственной зрелости, взятых из групп откорма;

- несоблюдение ветеринарно-санитарных правил при содержании животных (особенно принципа «все пусто – все занято»), сопровождающееся высокой микробной загрязненностью помещений, а также стрессовые воздействия при многократных перемещениях свиноматок перед опоросом [3].

Неполноценное кормление, гиподинамия, а также другие нарушения технологии кормления и содержания свиноматок являются основными причинами нарушения у них обмена веществ, гормональных расстройств и снижения резистентности организма. У свиноматок с риском развития метрит-мастит-агалактии в сравнении с животными с нор-

мальным течением послеродового периода морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови перед опоросом характеризуются меньшим содержанием эритроцитов, лейкоцитов, повышенной СОЭ, более низкой концентрацией альбуминов, глюкозы, щелочного резерва, меди, железа, витаминов А и Е, возрастанием активности аланин- и аспартатаминотрансфераз, большей концентрацией продуктов перекисного окисления липидов – кетодиенов и малонового диальдегида, пониженной бактерицидной активностью сыворотки крови, фагоцитарной активностью лейкоцитов и повышенной комплементарной активностью сыворотки крови. Гормональные расстройства характеризуются большим содержанием в крови прогестерона (на 17,3-48,7%) и меньшим уровнем эстрадиола (на 10,6-21,6%) при более высоком (выше в 1,2-1,7 раза) показателе прогестерон-эстрадиолового соотношения [4].

Существенные нарушения в гомеостазе в сочетании со сниженными показателями общей неспецифической резистентности организма на фоне ослабления сократительной функции матки способствуют развитию метрит-мастит-агалактии.

Значительно повышается риск заболеваемости метрит-мастит-агалактией и эндометритом у свиноматок, перенесших гестоз. Это заболевание представляет собой синдром полиорганной функциональной недостаточности, развивающийся на фоне расстройства маточно-плацентарного кровообращения и снижения плацентарной перфузии, приводящих к нарушению внутриутробного развития плодов, рождению маложизнеспособных поросят. У свиноматок чаще регистрируется первичная слабость родов – в 1,4 раза, задержание последа – в 2,0 раза, заболеваемость метрит-мастит-агалактией – в 2,3 раза, эндометритом – в 1,9 раза, пораженность молочной железы субклиническим маститом – в 3,4 раза.

Диагностику ММА у свиноматок проводят путем клинического осмотра больных свиноматок, установления у них метрита, мастита, нарушений лактации. Для раннего выявления заболевания 1-2 раза в день проводят термометрию всех опоросившихся свиноматок в течение первых двух-трех суток после опороса. Повышенная температура тела (выше +39,3°С) выявляется во время опороса у 83% свиноматок, предрасположенных к развитию метрит-мастит-агалактии, и у 20% животных, предрасположенных к развитию эндометрита, сразу после опороса – соответственно у 83 и 50%, а в более поздние сроки (до 24 ч после родов) – у 66,7-100% и 28,6-46% свиноматок. У клинически здоровых животных в первые двое суток после опороса температура тела не превышает 39,3ºС, а в последующие дни она составляет 38,0-39,0ºС. При метрит-мастит-агалактии температура тела повышается до 39,8-40,8ºС. При эндометрите температура тела находится в пределах нормы или незначительно повышена (до 39,6ºС).

Информативными методами прогнозирования развития метрит-мастит-агалактии и эндометрита у свиноматок являются показатели скорости оседания эритроцитов (СОЭ) за 5-7 дней до опороса и продолжительности у них родов, критериями развития которых являются увеличение СОЭ более 25 мм, общей продолжительности родового акта более 3,5 ч, в том числе стадии выведения плодов – более 2,25 ч и последовой – более 1,25 ч, а критерием ранней диагностики – повышение температуры тела свиноматок через 12 ч после опороса выше 39,3ºС. Функциональное состояние молочной железы (снижение или прекращение лактации) свиноматок определяют по клиническому состоянию поросят, результатам исследования молочной железы и пробного доения. Диагностику субклинического мастита проводят путем определения в молоке количества соматических клеток или постановки диагностических тестов с 5% раствором мастидина или с 4% раствором едкого натра (проба Уайтсайда).

В основу профилактики родовых и послеродовых осложнений у свиноматок положено проведение мероприятий, направленных на обеспечение высокой устойчивости их организма к неблагоприятным условиям внешней среды. Это касается комплектования

основного стада свиноматок, пополнение которого проводится ремонтными свинками из близлежащих специализированных селекционно-гибридных хозяйств, благополучных по инфекционным и инвазионным болезням, обеспечения репродуктивного поголовья свиней полноценным, удовлетворяющим биологическую потребность рационом с использованием доброкачественных кормов, соблюдения нормативов плотности размещения животных в помещениях и параметров микроклимата.

Не менее важным является проведение санитарно-гигиенических мероприятий при подготовке свиноматок к опоросу и во время его проведения. Перед переводом в помещение для опороса свиноматок моют под душем, обрабатывают одним из дезинфицирующих средств с последующим применением инсектицидных препаратов. Для профилактики стрептококкоза и стафилококкоза применяют антисептические средства. При появлении первых признаков родов заднюю часть туловища и молочную железу обмывают теплой водой с мылом «Кетопро» или с использованием других дезинфицирующих средств. После завершения опороса у свиноматок обмывают теплой водой с жидким мылом загрязненные участки кожи и вытирают насухо. Отделившиеся последы убирают в специальные емкости. Проводят обработку помещения в присутствии свиноматок с использованием 0,25% раствора вироцида в виде аэрозоля или дымной шашки однохлористого йода с алюминием. При проведении ветеринарно-санитарных мероприятий на участке опороса свиноматок соблюдают принцип «все свободно – все занято», в помещениях выдерживают профилактический перерыв продолжительностью не менее 5 суток.

Наряду с санитарно-гигиеническими проводят специальные ветеринарные мероприятия, используя различные способы профилактики метрит-мастит-агалактии и эндометрита путем назначения фармакологических средств, обладающих стимулирующим, тонизирующим, антистрессовым действием, активирующих метаболические и регенеративные процессы и повышающих резистентность организма. Эффективным является скармливание свиноматкам в течение 3 дней до и после опороса биовита, сульфагина, назначение подкожных инъекций окситоцина в дозе 12 ЕД/100 кг массы животного дважды - после рождения первого поросенка и через 1,5 ч или метромага в первые 12 ч после опороса и повторно через 24 ч [5].

Из комплексных способов предупреждения у свиноматок метрит-мастит-агалактии и эндометрита высокоэффективным является сочетанное введение свиноматкам селенсодержащих препаратов со скармливанием гепатотропных средств в последний месяц супоросности и назначение биовита или сульфагина в течение 3 дней до и после опороса, введение селенсодержащих препаратов в сочетании со скармливанием гепатотропного средства и введением окситоцина во время родов [2].

Терапия свиноматок при метрит-мастит-агалактии и эндометрите направлена на быстрое подавление условно-патогеной и патогенной микрофлоры, развившейся в матке. Для этого показано внутримышечное введение антибиотиков, химиотерапевтических средств, в т.ч. препаратов хиноксолинового ряда и производных фторхинолонов. Высокий эффект в лечении свиноматок получают при введении антибактериальных средств внутриматочно, непосредственно в очаг воспаления. В этом случае антибиотики, сульфаниламидные препараты и различные химиотерапевтические средства вводят в матку в виде лекарственных форм: лефур, дифур, диометр, тетраметр, нородин, энроцид при метрит-мастит-агалактии в дозе 0,7 мл/кг и при эндометрите – 0,5 мл/кг массы тела два-три раза с интервалом 24 ч.

Особенно высокого эффекта в лечении свиноматок с метрит-мастит-агалактией или эндометритом можно добиться при внутриматочном введении препаратов на пенообразующей основе: пенообразующие маточные свечи (ПМС), пенообразующие маточные таблетки (гистерон, геомицин). Преимуществом их применения перед другими формами лекарственных средств является способность обволакивать внутреннюю поверхность мат-

ки, проникать в складки слизистой оболочки и обеспечивать наибольшее соприкосновение действующего вещества препарата с эндометрием и оказывать соответственно более высокий терапевтический эффект.

Во Всероссийском научно-исследовательском ветеринарном институте патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии (ВНИВИПФиТ) разработан антимикробный пенный препарат «Динопен», который вводят в матку из баллончика с помощью катетера, что дает ему преимущество перед другими пенообразующими препаратами, вводимыми в матку мануально. Для усиления сократительной функции матки свиноматкам внутримышечно вводят окситоцин, утеротон, метрамаг и другие препараты утеротонического действия.

Заслуживает внимания комплексная терапия свиноматок с применением примапена, окситоцина и аминоселетона, при проведении которой наступает выздоровление 93,8-100% свиноматок, заболевших метрит-мастит-агалактией и эндометритом.

Список литературы

1. Гридяев Е.Л. Роль микробного фактора и резистентности у свиней в этиологии послеродовых болезней и средства их профилактики: автореф. дис. … канд. вет. наук: 16.00.03 / Е.Л. Гридяев. – Воронеж, 1987. – 21 с.
2. Коцарев В.Н. Гепатотропные препараты для коррекции репродуктивной функции свиноматок / В.Н. Коцарев, В.Д. Мисайлов, А.Г. Нежданов // Ветеринария. – 2008. – № 5. – С. 31-35.
3. Мисайлов В.Д. Итоги и перспективы научных исследований по патологии воспроизводства свиней / В.Д. Мисайлов // Материалы координационного совещания «Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработке средств и методов терапии и профилактики». – Воронеж, 1995. – С. 45-48.
4. Нежданов А.Г. Гормональный контроль воспроизводительной функции свиней / А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев, А.Г. Наришный // Ветеринария. – 2009. – № 9. – С. 38-40.
5. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактии свиноматок / С.В. Шабунин, А.Г. Нежданов, В.Н. Коцарев, Л.В. Ческидова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 62-65.

УДК 619:615.015.35

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ПРЕПАРАТА ПРИМАПЕН НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Лилия Валерьевна Ческидова, кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела фармакологии
Галина Анатольевна Востроилова, доктор биологических наук,
зав. лабораторией экспериментальной фармакологии
Сергей Витальевич Бузлама, доктор ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела фармакологии
Татьяна Игоревна Ермакова, кандидат биологических наук,
зав. лабораторией молекулярно-генетического анализа

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии

Представлены результаты проведенных опытов по определению острой и субхронической токсичности препарата примапен на лабораторных животных. Показаны параметры токсичности при подкожном введении белым крысам, а также влияние препарата на их клинический, гематологический и биохимический статус, на функциональное и морфологическое состояние их внутренних органов.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: примапен, токсичность, белые мыши, белые крысы, внутренние органы, показатели крови.

The authors present the results of experiments on the determination of the acute and sub-chronic toxicity of primapenum in laboratory animals, define indicators of toxicity at subcutaneous introduction to white rats, as well as the influence of the study preparation on their clinical, haematological and biochemical status, on the functional and morphological state of the internal organs.
KEY WORDS: primapenum, toxicity, white mice, white rats, internal organs, blood values.

Введение

В современных условиях ведения животноводства на первый план выступает экономическая рентабельность производства сельскохозяйственной продукции, которая тесно связана с репродуктивным здоровьем коров и свиноматок. В настоящее время рынок ветеринарных препаратов постоянно пополняется новыми лекарственными средствами [9]. Однако их широкое применение возможно при условии всестороннего изучения безопасности в ходе доклинических исследований [6].

При оценке общетоксического действия нового препарата одними из первых проводятся опыты по определению острой и подострой токсичности на лабораторных животных, так как они позволяют предположить дальнейшую возможность работы с данным лекарственным средством [3, 7, 10]. Поэтому мы поставили задачу провести токсикологическую оценку нового пенного аэрозоля примапен. Препарат представляет собой комплексное антимикробное лечебно-профилактическое средство при острых послеродовых заболеваниях у сельскохозяйственных животных гнойно-воспалительного характера.

Материалы и методы исследований

В первой серии опытов острая токсичность препарата примапен испытана на белых мышах [2] при пероральном способе введения в дозах от 5000,0 до 30000,0 мг/кг массы тела, во второй серии – при подкожном введении белым мышам в дозах от 12000,0 до 21000,0 мг/кг массы тела, белым крысам – от 11000,0 до 20000,0 мг/кг.

Изучение подострой токсичности примапена проводили на белых крысах при подкожном введении препарата в течение 14 дней в следующих дозах: 1-я группа – контрольная (вводили стерильное растительное масло); 2-я группа – 307,0 мг/кг (1/50 от дозы $ЛД_{50}$, полученной при определении острой токсичности) и 3-я группа – 1537,0 мг/кг (1/10 от дозы $ЛД_{50}$).

Общетоксическое действие препаратов на лабораторных животных оценивали в течение опыта по клиническому статусу, динамике прироста массы тела, гематологическим (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, гематокрит) и биохимическим показателям (общий белок, фракции белка, мочевина, креатинин, АсАТ, АлАТ, ЩФ, глюкоза, общие липиды, триглицериды, билирубин, холестерол, кальций, фосфор) крови крыс [4, 8] по окончании курса инъекций и через 10 дней восстановительного периода, а также макро- и микроскопическим исследованиям внутренних органов грызунов (печень, почки, легкие, сердце, селезенка, тимус и надпочечники) [5].

Результаты исследований

При изучении параметров токсичности в остром опыте на белых мышах при введении примапена внутрь ввиду отсутствия гибели подопытных животных в течение всего эксперимента во всех испытанных дозах среднелетальную дозу ($ЛД_{50}$) определить не удалось. Следовательно, по степени токсичности примапен относится по ГОСТ 12.01.007-76 к 4-му классу опасности [1].

На основании результатов первичных токсикометрических исследований были получены данные, которые позволили определить параметры острой токсичности препарата при однократном подкожном введении (табл. 1).

Таблица 1. Параметры острой токсичности примапена при однократном подкожном введении для лабораторных животных, мг/кг

Вид животных	Параметры токсичности					SLD_{50}
	МПД	LD_{16}	LD_{50}	LD_{84}	LD_{100}	
Белые мыши	12000,0	13903,5	16802,2 (15900-17700)	19782,7	21252,5	± 430,1
Белые крысы	11000,0	12205,4	15367,5 (14500-16300)	18508,9	20084,8	± 455,4

Во время проведения подострого опыта гибели белых крыс не было отмечено. При многократном подкожном введении примапена во всех испытанных дозах клинические показатели подопытных животных оставались в пределах нормы.

Скорость роста крыс опытных групп существенно не отличалась от скорости роста крыс контрольной группы. Среднесуточный прирост массы тела за весь период наблюдения (24 дня) составил 106,7% при применении препарата в дозе 307,0 мг/кг и 105,3% – при применении препарата в дозе 1537,0 мг/кг массы тела.

При патолого-анатомическом вскрытии умерщвленных животных макроскопических изменений не было выявлено. Относительные массы внутренних органов крыс, которым применяли примапен подкожно во всех изученных дозах, существенно не отличались от контроля (табл. 2). Патоморфологическое изучение по окончании экспериментов не выявило нарушений и в структурной организации внутренних органов.

Таблица 2. Относительная масса внутренних органов белых крыс при многократном применении примапена

Внутренний орган	Контроль	Доза препарата, мг/кг	
		307,0	1537,0
Тимус	1,17 ± 0,12	1,14 ± 0,11	1,13 ± 0,10
Легкие	5,54 ± 0,31	5,33 ± 0,06	5,29 ± 0,23
Сердце	3,13 ± 0,12	3,30 ± 0,25	3,32 ± 0,17
Печень	29,4 ± 2,74	29,6 ± 2,38	31,1 ± 1,84
Почки	5,46 ± 0,31	5,35 ± 0,14	5,39 ± 0,26
Селезенка	3,92 ± 0,26	3,91 ± 0,27	3,83 ± 0,23
Надпочечники	0,21 ± 0,014	0,22 ± 0,01	0,20 ± 0,011

При исследовании крови животных, получавших препарат в дозе 307,0 и 1537,0 мг/кг массы тела, не отмечено достоверных изменений в гематологическом составе крови, биохимических показателях по сравнению с показателями крови животных контрольной группы (табл. 3).

Таблица 3. Гематологические и биохимические показатели крови белых крыс при применении примапена в течение 14 дней

Показатели	Контроль	Доза препарата, мг/кг	
		307,0	1537,0
Эритроциты, 10^{12}/л	7,11 ± 0,26	7,43 ± 0,16	7,29 ± 0,10
Лейкоциты, 10^{9}/л	8,39 ± 0,15	8,45 ± 0,31	8,30 ± 0,56
Гемоглобин, г/л	123,0 ± 8,50	123,9 ± 3,40	122,8 ± 5,73
Гематокрит, %	43,2 ± 2,36	43,0 ± 1,47	42,5 ± 3,02
Общий белок, г/л	71,3 ± 2,71	72,0 ± 1,81	69,0 ± 3,85
Альбумины, г/л	39,4 ± 1,16	39,4 ± 2,97	36,6 ± 2,21
α- глобулины, г/л	5,03 ± 0,37	5,42 ± 0,63	5,56 ± 0,37
β- глобулины,г/л	12,9 ± 0,45	12,46 ± 0,44	12,25 ± 0,72
γ–глобулины, г/л	13,94 ± 1,19	14,69 ± 1,17	14,59 ± 1,07
Глюкоза, мМ/л	7,09 ± 0,26	6,92 ± 0,65	6,87 ± 0,42
Мочевина, мМ/л	4,25 ± 0,34	4,02 ± 0,40	4,49 ± 0,31
Креатинин, мМ/л	39,80 ± 1,10	37,2 ± 3,00	43,0 ± 1,71
Холестерин, мМ/л	1,30 ± 0,08	1,36 ± 0,14	1,32 ± 0,20
Общие липиды, г/л	1,90 ± 0,15	1,96 ± 0,15	1,75 ± 0,10
Триглицериды, мМ/л	0,76 ± 0,08	0,72 ± 0,01	0,73 ± 0,02
ЩФ, Ед/л	263,4 ± 19,7	271,1 ± 26,3	260,9 ± 18,4
АлАт, Ед/л	52,8 ± 3,27	55,4 ± 1,57	54,5 ± 1,28
АсАТ, Ед/л	115,3 ± 10,2	106,5 ± 3,52	112,6 ± 7,92
Билирубин, мМ/л	2,87 ± 0,16	2,95 ± 0,11	2,92 ± 0,30
Кальций, мМ/л	2,22 ± 0,09	2,17 ± 0,07	2,25 ± 0,06
Фосфор, мМ/л	1,71 ± 0,19	1,70 ± 0,11	1,69 ± 0,15

Выводы

Таким образом, примапен по показателям острой токсичности относится к веществам малоопасным – 4-й класс опасности [1, 3].

При многократном подкожном введении примапен не вызывает изменений поведения и общего состояния лабораторных животных, негативно не влияет на гематологические и биохимические показатели крови, на морфологическое и функциональное состояние их внутренних органов.

Список литературы

1. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Введ. 1997 – 01 – 01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 5 с.
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. – Вып. 12. – М.: Изд-во «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. – 704 с.
3. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств / Т.А. Гуськова. – М.: Издательский дом «Русский врач», 2003. – 154 с.
4. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В.Архипов, В.И. Левченко и др. ; под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
5. Ноздрачев А.Д. Анатомия крысы (Лабораторные животные) / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков; под ред. академика А.Д. Ноздрачева. – СПб.: Изд-во «Лань», 2001. – 464 с.
6. Райс Р.Х. Биологические эффекты токсических соединений: курс лекций / Р.Х. Райс, Л.Ф. Гуляева. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2003. – 208 с.
7. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ; под общ. ред. чл.-корр. РАМН, проф. Р.У. Хабриева. – М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2005. – 832 с.
8. Трахтенберг И.М. Проблема нормы в токсикологии / И.М. Трахтенберг, Р.Е. Сова, В.О. Шефтель; под ред. И.М. Трахтенберга. – М.: Медицина, 1991. – 208 с.
9. British Pharmacopoeia, 2014 // http://www.pharmacopoeia.co.uk.
10. Jogender K. Lalla Preclinical animal toxicity studies repeated dose 28-day subacute oral toxicity study of Oxy Powder® in rats / Jogender K. Lalla, Meena U. Shah, Edward F. III Group / International Journal of Pharma and Bio Sciences. – 2010. – Vol. 1(2). – P. 1-33.

УДК 619:615.281:577.1:636.028

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ПРИМАЛАКТ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Галина Николаевна Близнецова, доктор биологических наук,
зав. лабораторией инновационных лекарственных форм
Ирина Владимировна Брюхова, кандидат ветеринарных наук,
научный сотрудник лаборатории инновационных лекарственных форм

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии

Доклинические испытания лекарственных средств являются обязательным и одним из важнейших этапов изучения безопасности их применения. В работе представлены данные по определению влияния препарата прималакт на гематологические и биохимические показатели крови лабораторных животных в подостром опыте.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лабораторные животные, доклинические испытания, биохимия крови, гематологические показатели.

Pre-clinical tests of medical preparations are obligatory and one of the major stages of defining their use safety. From this point of view the authors present the results of the experiment on the determination of the influence of Primalact preparation on haematological and biochemical values of blood of laboratory animals in subacute toxicity trial.
KEY WORDS: laboratory animals, pre-clinical tests, biochemistry of blood, haematological indicators.

Введение. Число антимикробных препаратов, к которым чувствительна условно-патогенная и патогенная микрофлора, быстро сокращается. Ретроспективный анализ литературы показывает недостаточную эффективность и в то же время высокую токсичность применяемых средств химиотерапии и химиопрофилактики [1, 2, 3].

В связи с этим разработка новых антимикробных препаратов является весьма актуальной и востребованной. Однако в настоящее время особое внимание уделяется не только эффективности новых лекарственных средств, но и отсутствию риска, связанного с возможностью нанесения вреда жизни животным, здоровью человека и окружающей среде.

Общий обмен веществ в организме представляет собой сложный многоуровневый процесс, где все составляющие компоненты взаимосвязаны друг с другом. Изменение одного из них приводит к нарушению метаболизма в целом. Стабильность биохимического статуса является неотъемлемым условием нормального функционирования организма, поэтому выявление и оценка вариабельности морфологических и биохимических показателей крови, как интегрирующей среды организма, в которой отражаются все изменения, является важным составляющим при изучении безопасности применения лекарственного препарата [4].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния препарата прималакт, предложенного для лечения маститов и хронического эндометрита у коров, на гематологические и биохимические показатели крови лабораторных животных в подостром опыте.

Материалы и методы исследования. Эксперименты проведены на половозрелых нелинейных белых крысах с массой тела 190-210 г (разведение вивария Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии). Животные содержались в условиях вивария при влажности воздуха 40-60% и температуре 20-22ºС. Содержание животных и обеспечение кормами соответствовало нормативным требованиям Международной конвенции.

Для проведения опыта было сформировано 3 группы животных по 10 особей в каждой: 1-я группа – контрольные животные, 2-я и 3-я – опытные. Опытным животным пре-

парат вводили подкожно в течение 14 дней в следующих дозах: 2-я группа – 1500,0 мг/кг и 3-я группа – 3000,0 мг/кг (соответственно 1/20 и 1/10 от максимальной дозы, введенной белым крысам в остром опыте). Контрольным животным вводили стерильное растительное масло. Общетоксическое действие препарата оценивали по динамике массы тела животных при взвешивании 2 раза в неделю, гематологическим показателям и состоянию системы гемостаза – по окончании курса инъекций и через неделю восстановительного периода.

Клеточный состав периферической крови определяли, используя стандартные методики подсчета клеток в камере Горяева. Фракции белка определяли электрофорезом в агарозном геле, концентрацию общего белка, липидов и билирубина – наборами фирмы «Витал» (Санкт-Петербург), концентрацию мочевины, фосфора, холестерина, глюкозы, креатинина, кальция, активность аспартат- и аланинаминотрасфераз (АсАТ и АлАТ), щелочной фосфатазы и γ-глутамилтрансферазы – на биохимическом анализаторе «Hitachi-902».

Результаты и их обсуждение. Проведенными исследованиями установлено, что подкожное введение прималакта в течение 14 дней во всех испытанных дозах не вызывает существенных изменений в клиническом состоянии животных. Поведение, аппетит, частота дыхания у всех животных опытных групп как в период применения препарата, так и в течение 10 дней после окончания применения прималакта оставались в пределах нормы. За период наблюдения у животных опытных групп не было отмечено нарушений функций пищеварения и мочеотделения. Гибели животных в ходе опыта зафиксировано не было.

В течение опыта клинические симптомы интоксикации животных отсутствовали. В период 14 дней наблюдения гибели крыс не было, общее состояние животных опытных и контрольной группы не различалось. Они охотно поедали корм, равномерно прибавляли в весе и статистически достоверных различий в привесах крыс контрольной и опытных групп не было отмечено.

При исследовании крови на 14-й день опыта у животных, которым вводили прималакт в дозе 1500,0 мг/кг массы тела, не было отмечено достоверных изменений в морфологическом составе крови и биохимических показателях по сравнению с показателями животных контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1. Гематологические показатели крови белых крыс при подкожном введении прималакта в течение 14 дней опыта

Показатели	Контроль	Прималакт, мг/кг	
		1500,0	3000,0
Эритроциты,10^{12}/л	5,98 ± 0,24	6,28 ± 0,37	6,18 ± 0,50
Лейкоциты, 10^9/л	9,9 ± 0,78	10,1 ± 0,67	9,72 ± 1,97
Гемоглобин, г/л	120,2 ± 10,2	133,4 ± 6,27	131,2 ± 5,31
Гематокрит, %	42,4 ± 1,08	43,5 ± 3,09	43,4 ± 4,97
Нейтрофилы, % Палочкоядерные	2,2 ± 0,39	2,5 ± 0,33	3,5 ± 0,23*
Сегментоядерные	13,8 ± 2,23	18,6 ± 3,86	19,7 ± 0,73*
Эозинофилы, %	2,0 ± 0,23	1,9 ± 0,58	2,1 ± 0,49
Базофилы, %	-	-	-
Лимфоциты, %	78,4 ± 6,12	73,5 ± 6,86	71,8 ± 6,56
Моноциты, %	3,6 ± 1,05	3,5 ± 0,90	3,0 ± 0,72

* – $P < 0,05$ по сравнению с показателями животных контрольной группы

Отмечено увеличение сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов у животных 3-й группы по сравнению с контролем соответственно в 1,4 и 1,6 раза. Однако колебания значений данных показателей находились в пределах физиологической нормы для крыс. Также была выявлена тенденция к более напряженному функционированию гепатобиллиарной системы организма крыс (табл. 2).

При 14-дневном подкожном введении препарата в дозе 3000,0 мг/кг массы тела у крыс опытной группы незначительно возрастала активность АсАТ и АлАТ – соответственно на 19,0 и 22,4%, ЩФ – на 22,9% по сравнению с животными контрольной группы. В то же время колебания значений данных показателей находились в пределах физиологической нормы для данного вида животных и через 10 дней после последнего введения препарата они не отличались от таковых у животных контрольной группы.

Таблица 2. Биохимические показатели крови белых крыс при длительном подкожном введении прималакта

Показатели	Контроль	Прималакт, мг/кг	
		1500,0 мг/кг	3000,0 мг/кг
Общий белок, г/л	71,0 ± 2,2	68,6 ± 0,58	68,23 ± 3,66
Альбумин, г/л	31,4 ± 1,66	35,9 ± 2,09	35,73 ± 1,33
α-глобулины, г/л	5,16 ± 0,53	5,8 ± 0,59	5,28 ± 0,69
β-глобулины,г/л	16,21 ± 3,10	10,23 ± 2,8	10,97 ± 1,20
γ-глобулины, г/л	18,24 ± 0,57	16,7 ± 0,78	16,25 ± 1,7
Мочевина, мМ/л	5,3 ± 0,48	4,96 ± 0,2	4,61 ± 0,26
Креатинин, мкМ/л	34,5 ± 3,81	27,5 ± 2,67	29,1 ± 3,24
Холестерол, мМ/л	2,44 ± 0,3	2,21 ± 0,15	2,63 ± 0,25
Общие липиды, г/л	1,71 ± 0,14	1,58 ± 0,2	0,65 ± 0,10
Глюкоза, мМ/л	6,11 ± 0,42	5,62 ± 0,65	5,56 ± 0,8
ГГТ, Ед/л	1,85 ± 0,29	1,78 ± 0,46	1,96 ± 0,44
ЩФ, Ед/л	111,45 ± 11,2	108,05 ± 12,6	136,95 ± 11,5*
АсАт, Ед/л	95,1 ± 5,7	104,5 ± 4,71	113,2 ± 9,24*
АлАТ, Ед/л	46,5 ± 7,67	46,4 ± 2,31	56,9 ± 3,84*
Билирубин, мкМ/л	0,98 ± 0,06	0,80 ± 0,13	0,92 ± 0,45
Кальций, мМ/л	2,28 ± 0,05	2,21 ± 0,08	2,24 ± 0,02
Фосфор, мМ/л	1,95 ± 0,12	1,98 ± 0,09	1,81 ± 0,03

* – $P < 0,05$ по сравнению с показателями животных контрольной группы

Анализируя данные, полученные по морфологическим и биохимическим показателям крови белых крыс при длительном подкожном применении прималакта в течение 14 дней, установлено, что препарат в дозах 1500,0 мг/кг и 3000,0 мг/кг не оказывает отрицательного воздействия на морфологические и биохимические показатели крови животных. Те изменения, которые вызваны дозой 3000,0 мг/кг, имеют обратимый характер, так как в течение 10 дней после отмены препарата гематологические и биохимические показатели у опытных животных восстанавливались до уровня значений крыс контрольной группы.

Выводы. На основании результатов, полученных в подостром опыте, можно заключить, что прималакт в изученных дозах не оказывает отрицательного воздействия на морфологические и биохимические показатели крови животных, а изменения в дозе 3000,0 мг/кг имели обратимый характер.

Список литературы

1. Шахов А.Г. Этиология и профилактика желудочно-кишечных и респираторных болезней телят и поросят / А.Г. Шахов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2002. – С. 3-8.

2. Ануфриев П.А. Факторные болезни свиней. IV. Этиология, эпизоотические особенности и диагностика факторных инфекционных болезней / П.А. Ануфриев // Ветеринарный консультант. – 2006. – № 18. – С. 10-17.

3. Ефанова Л.И. Защитные механизмы организма. Иммунодиагностика и иммунопрофилактика инфекционных болезней животных / Л.И. Ефанова, Е.Т. Сайдулдин. – Воронеж, 2004. – 391 с.

4. Кузнецов С.В. Гематологические показатели крови при изучении хронической токсичности препарата сильверол на лабораторных животных / С.В. Кузнецов, Р.Ф. Тухватова // Лекарственные препараты для животных (разработка, производство, эффективность и качество): тез. докл. межд. науч. конф., посвящ. 80-летию организации ВГНКИ. – М., 2011. – С. 144-145.

УДК 619:615.065:636.028

ИЗУЧЕНИЕ РАЗДРАЖАЮЩИХ И АЛЛЕРГЕННЫХ СВОЙСТВ ФЛОРОПЕНА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Лилия Валерьевна Ческидова, кандидат ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела фармакологии
Тамара Евгеньевна Рогачёва, кандидат биологических наук, зав. лабораторией стандартизации
Сергей Витальевич Бузлама, доктор ветеринарных наук,
старший научный сотрудник отдела фармакологии
Татьяна Игоревна Ермакова, кандидат биологических наук,
зав. лабораторией молекулярно-генетического анализа

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии

Статья посвящена изучению аллергенных и раздражающих свойств нового препарата в форме пенного аэрозоля – флоропен. В результате проведенных исследований на белых крысах, морских свинках и кроликах было установлено, что препарат не обладает аллергенным или раздражающим действием.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: флоропен, аллергические свойства, раздражающее действие, белые крысы, морские свинки, кролики.

The paper examines the allergenic and irritant action of a new drug in the form of foam aerosol – floropenum. As a result of the research in white rats, guinea pigs and rabbits the study preparation does not exhibit irritating or allergenic properties.
KEY WORDS: floropenum, allergenic properties, irritant action, white rats, guinea pigs, rabbits.

Введение

Важным звеном при проведении фармако-токсикологической оценки любого лекарственного средства является изучение его влияния на организм лабораторных животных, в частности, раздражающего действия и аллергенных свойств [1, 4, 5]. На основании результатов этих исследований решается перспективность дальнейшего использования препарата. Возможно обнаружение каких-либо побочных действий при длительном или однократном использовании лекарственного средства, которые могут быть включены в инструкцию по применению [2, 3, 6].

Материалы и методы исследования

Все испытания проведены в условиях вивария ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. Перед экспериментом животные выдерживались в течение 2 недель в карантинных условиях на стандартном рационе. Доступ к воде и корму был свободным, световой режим естественным.

Изучение раздражающего действия флоропена было проведено на кроликах с массой тела 2,2-3,2 кг в два этапа. На первом этапе было определено раздражающее действие препарата на слизистые оболочки 6 кроликов (конъюнктивальная проба). Для этого в конъюнктивальный мешок левого глаза животных вводили глазной лопаточкой под верхнее веко 20 мг флоропена, подогретого до 40°С. Правый глаз у кроликов служил контролем, в него препарат не вносили. Через 0,5; 1; 2; 3; 4; 5 и 6 ч после инстилляции препарата учитывали клиническое состояние организма животных (температуру тела, частоту пульса, количество дыхательных движений), а также изменение кровенаполнения конъюнктивы, наличие лакримации и выделений, состояние роговицы и век.

На втором этапе было определено раздражающее действие флоропена на кожные покровы. Количество животных в опытных и контрольных группах составляло по 6 осо-

бей (самки и самцы). За два дня до эксперимента тщательно выстригали шерсть на спине, избегая механических повреждений кожных покровов. Исследуемый препарат наносили в чистом виде. Площадь нанесения составляла 80-82 $см^2$ (5% от общей поверхности тела животных). Препарат равномерно распределяли по поверхности участка кожи в дозах от 0,01 до 0,06 $г/см^2$. Экспозиция 4 ч., после чего кожу аккуратно протирали ватным тампоном, смоченным дистиллированной водой. Реакцию на воздействие препарата оценивали через 1 и 16 ч. после однократного нанесения. Учитывая, что функциональные нарушения кожи характеризуются появлением различной степени выраженности эритемы, отека, трещин, изъязвлений, изменением температуры, оценку раздражающего действия препарата проводили по принятой классификации [2, 7].

Изучение аллергенных свойств флоропена было проведено в три этапа. Первая серия опытов по изучению аллергенных свойств флоропена проведена при накожном способе введения на белых беспородных крысах массой 200-220 г. Крысам опытных групп (n = 8) на выстриженные участки кожи боковой поверхности, ближе к середине туловища, наносили в течение 3 недель по 0,5 г препарата на площадь 5 $см^2$, при этом плотность нанесения препарата составляла 0,1 $г/см^2$. Животным контрольной группы (n = 8) по такой же схеме наносили основу препарата флоропен.

Первое тестирование проводили после 10 аппликаций путем нанесения флоропена в дозе 2,5 г, что превышает сенсибилизирующую дозу в 5 раз, а затем через 14 и 20 суток от начала аппликации. Реакцию кожи учитывали по шкале:

0 – видимой реакции нет;

1 – бледно-розовая эритема по всему участку или по его периферии;

2 – ярко-розовая эритема по всему участку или его периферии;

3 – красная эритема по всему участку;

4 – инфильтрация и отёк кожи (утолщение кожной складки) при наличии или отсутствии эритемы;

5 – эритема, выраженная инфильтрация, очаговые изъязвления (некроз), возможны геморрагии, образование корочек.

Во второй серии опыта морским свинкам (n = 6) однократно вводили подкожно 100 мг флоропена. Контрольным животным (n = 6) вводили стерильную основу препарата. Через 12 дней в конъюнктивальный мешок опытных животных вводили глазной лопаточкой под верхнее веко 10 мг препарата, контрольным – 10 мг стерильной основы препарата. Реакцию учитывали через 15 мин. (быстрая реакция) и через 24 ч (гиперчувствительность замедленного типа) и оценивали по следующей шкале (в баллах):

0 – реакции нет;

1 – легкое покраснение слезного протока;

2 – покраснение слезного протока и склеры по направлению к роговице;

3 – покраснение всей конъюнктивы и склеры.

В третьей серии опыта для определения гиперчувствительности к действующим веществам препарата ставили реакцию дегрануляции тучных клеток на 6 группах белых крыс (по 6 животных в каждой). Флоропен вводили подкожно однократно и многократно (14 дней) в дозах 315,0 и 1575,0 мг/кг, контрольным животным – стерильную основу в том же объеме и в те же сроки. На 2-е (однократно), 8-е и 15-е сутки животных выводили из опыта, инъецировали внутрибрюшинно 5 мл среды 199. Брюшную полость вскрывали и собирали экссудат в сосуд с гепарином. Тучные клетки отделяли трехкратным центрифугированием с фосфатным буфером (pH 7,2). В окрашенных по Романовскому мазках подсчитывали по 100 клеток, определяли процент дегранулированных и сравнивали с контролем. Реакция считалась положительной, если процент дегранулированных тучных клеток в опытных мазках превышал этот показатель контрольных животных более чем на 10%.

Результаты исследований

В результате клинических исследований состояния организма подопытных кроликов при проведении опыта по оценке раздражающего действия после инстилляции препарата не выявили изменений температуры тела, частоты пульса и количества дыхательных движений по сравнению с группой контроля. При визуальной оценке состояния конъюнктивы, роговицы и век глаз опытных животных установлено, что препарат не вызывал заметной реакции конъюнктивы на протяжении 6 часов после инстилляции препарата.

При оценке раздражающего действия однократной аппликации препарата на кожные покровы кроликам при плотности нанесения от 0,01 до 0,06 г/см^2 было установлено, что флоропен не вызывает повреждение кожи в виде эритемы или отеков.

Изучение аллергизирующих свойств препарата при накожной аппликации показало, что 20-кратное нанесение флоропена не вызывает явлений сенсибилизации. Никаких изменений со стороны кожного покрова не было выявлено на протяжении всего опыта.

Результаты проведенного тестирования аллергенных свойств препарата в конъюнктивальной пробе свидетельствуют об отсутствии реакции конъюнктивы сенсибилизированных и интактных морских свинок через 15 мин. и 24 ч на инстилляцию препаратов.

Результаты эксперимента непрямой дегрануляции тучных клеток (третья серия опытов) приведены в таблице.

Влияние флоропена на дегрануляцию тучных клеток у крыс

Доза препарата	Дегранулированные тучные клетки, %		
	2-е сутки	8-е сутки	15-е сутки
Контроль	4,41 ± 0,09 100,0	3,67 ± 0,11 100,0	4,28 ± 0,12 100,0
Флоропен, 315,0 мг/кг	4,66 ± 0,10 105,7	3,81 ± 0,09 103,8	4,21 ± 0,10 98,4
Флоропен, 1575,0 мг/кг	4,70 ± 0,08 106,6	3,99 ± 0,15 108,7	4,54 ± 0,06 106,1

Примечание: в знаменателе – % к контролю

Как видно из данных, представленных в таблице, реакция гиперчувствительности к флоропену отсутствует.

Выводы

На основании проведенных исследований по оценке нового препарата флоропен в форме пенного аэрозоля на лабораторных животных установлено, что он не обладает раздражающим действием и не проявляет аллергенные свойства. Следовательно, препарат может быть рекомендован для дальнейшего изучения на продуктивных животных с целью определения дозы и схемы лечения.

Список литературы

1. Гуськова Т.А. Токсикология лекарственных средств / Т.А. Гуськова. – М.: Издательский дом «Русский врач», 2003. – 154 с.
2. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ ; под общ. ред. чл.-корр. РАМН, проф. Р.У. Хабриева. – М.: ОАО «Изд-во «Медицина», 2005. – 832 с.
3. Edwards L. Dermatologic causes of vaginitis: a clinical review / L. Edwards // Dermatol. Clin. – 2010. – № 28 (4). – P. 727-735.
4. Hamm R.L. Drug-Hypersensitivity Syndrome: Diagnosis and Treatment / R.L. Hamm // J. Am. Coll. Clin. Wound Spec. – 2012. – Jun. 23; 3(4). – P. 77-81.
5. Lachapelle J.M. A comparison of the irritant and allergenic properties of antiseptics / J.M. Lachapelle // Eur. J. Dermatol. – 2014, Feb. 3. – P. 22-26.
6. Nakamura Y. Drug-induced hypersensitivity syndrome induced by clindamycin / Y. Nakamura, K. Watamatsu, M. Muto // Acta Derm. Venereol. – 2013. – Jan.; 93 (1). – P. 83-84.
7. Ohshima H. Quantification of allergic and irritant patch test reactions using Image J. / H. Ohshima, S. Kinoshita, M. Futagawa, et al. // Skin. Res. Technol. – 2013, Oct. 7. – P. 25-29.

УДК 330.46:338.43

ЭВОЛЮЦИЯ МЕТОДОЛОГИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Борис Игнатьевич Смагин, доктор экономических наук, профессор,
зав. кафедрой математики и моделирования экономических систем

Мичуринский государственный аграрный университет

Сергей Александрович Кулев, кандидат экономических наук,
доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Показаны эволюция методологий исследования систем и изменяющиеся вместе с ней представления о системе, ее принципах и свойствах. В 70-е годы прошлого века сформировалась новая методология исследования систем – синергетика, позволяющая по-новому подойти к проблеме рационального управления развитием сложных систем, в том числе и экономических.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система, системный анализ, свойства систем, синергетика.

The evolution of research methodologies is presented, as well as co-changing understanding of the system, its principles and properties. In the 70s of the last century new methodology of systems study was formed, namely synergetics providing new approach for the problem of rational management of complex systems development, economic systems among these.
KEY WORDS: systems, system analysis, system properties, synergetics.

В настоящее время общепризнанным считается, что формой организации материальных и нематериальных объектов выступает система.

Существует множество определений понятия «система», и в каждом из них затрагивается какое-либо свойство систем. Множество определений этого понятия говорит о том, что до настоящего времени нет достаточно однозначного толкования этого термина.

На наш взгляд, определение П.К. Анохина ближе остальных к правильному пониманию, потому что в понятие «система» им вкладывается понятие цели [1]: «Система – это комплекс избирательно вовлеченных элементов, взаимосодействующих достижению заданного полезного результата, который принимается основным системно образующим фактором». Содействовать можно только лишь достижению определенной цели, а получение заданного полезного результата может быть только целью.

Можно выделить следующие свойства систем:

- целостность – появление нового качества в объединении именно этого набора элементов. Важно доказать целостность потерей системных качеств при исключении любого из выделенных элементов системы;

- разнообразие – наличие качественно различных элементов системы, несущих различные функции;

- связность – осуществление обмена информацией между элементами системы, невозможность включения в систему элементов без информационного обмена;

- целенаправленность – возможность управления системой путем изменения параметров в одном элементе для преобразования состояния других;

- устойчивость (гомеостаз) – способность сохранения предыдущих свойств при достаточно широком изменении параметров среды.

Один из подходов к управлению системами, и сложноорганизованными в том числе, основывается на линейном и детерминированном представлении об их функциониро-

вании. Согласно этому подходу, существующему и в настоящее время, считается, что все в этом мире связано жесткими причинно-следственными связями и результат внешнего управляющего воздействия есть однозначное и предсказуемое следствие приложенных усилий. В основе такого подхода лежит механистическая картина мира и механицизм как метод, подходящий к миру как гигантскому механизму, а к отдельным объектам и процессам – как деталям этого механизма.

Вместе с развитием статистических теорий (теория игр, теория ошибок, статистическая физика, демография и т.д.) происходит переход к вероятностному стилю научного мышления, статистические закономерности перестали рассматриваться как нечто временное и преходящее.

Интенсивное развитие кибернетики привело к изменению в стиле научного мышления. Системность явлений реального мира уже в конце XX века не вызывала сомнений. Исходя из этого основой научного исследования стало рассмотрение объектов и процессов как систем, т.е. во всей совокупности составляющих их компонентов, связей и отношений, включая отношения с окружающей средой. Датой становления этой области знаний считается 1948 г. – выход книги американского математика Н. Винера «Кибернетика или управление и связь в животном и машине» [5]. В современных справочниках под кибернетикой принято понимать науку об общих принципах управления, где управление представляется как «организация целенаправленных действий путем переработки информации» [9].

Выдвигая идею о возможности разработки общей теории управления, Н. Винер предлагал при изучении сложных объектов, явлений, процессов переходить к исследованию их упрощенной модели, которую принято называть относительно обособленной системой (ООС). Такого рода конструкция имеет четыре отличительные особенности:

- отсутствие сведений о внутреннем строении объекта (в современной терминологии такой объект принято называть черным ящиком);
- у объекта выделяется конечное число условных каналов, называемых входами, посредством которых можно воздействовать на него;
- у объекта выделяется конечное число условных каналов, называемых выходами, по которым можно изучать результаты воздействия на систему;
- определяется поведение системы – фиксируемые конкретным образом изменения состояний выходов.

Такой подход к изучению сложных объектов, в том числе и экономических, был назван поведенческим (макроподход). С позиций поведенческого подхода, если удалось перейти к ООС, то дальнейшее исследование построенной модели потребует уже некоторых универсальных приемов, не зависящих от специфики исходного объекта, явления.

Альтернативным поведенческому подходу является функциональный (микро-) подход, предполагающий выяснение внутреннего строения объекта. Основная идея Н. Винера заключалась в том, что он предложил рассматривать процессы управления разными объектами как нечто единое, моделируя любой объект при помощи ООС. Выдвинутое им обоснование использования единообразного подхода при изучении принципиально разнородных объектов заключается в появлении возможности синтеза в рамках единой теории результатов, полученных при решении проблем управления в различных областях знаний.

Появление кибернетики стимулировало развитие системного подхода, который представляет собой определенный этап в развитии методов познания, методов исследовательской и конструкторской деятельности, способов описания и объяснения природы анализируемых или искусственно создаваемых объектов.

Системный подход – методологическое направление в науке, основная задача которого состоит в разработке методов исследования и конструирования сложноорганизованных объектов – систем различных типов и классов [11].

К числу важнейших задач системного подхода относятся:

- разработка средств представления исследуемых и конструируемых объектов как систем;

- построение обобщенных моделей системы, моделей разных классов и специфических свойств систем;

- исследование структуры теорий систем и различных системных концепций и разработок.

В системном исследовании анализируемый объект рассматривается как определенное множество элементов, взаимосвязь которых обусловливает целостные свойства этого множества. Основной акцент делается на выявление многообразия связей и отношений, имеющих место как внутри исследуемого объекта, так и в его взаимоотношениях с внешним окружением – средой. Свойство объекта как целостной системы определяется не только и не столько суммированием свойств его отдельных элементов, сколько свойствами его структуры, особыми системообразующими связями рассматриваемого объекта.

Таким образом, одна из основных проблем теории систем как раз и состоит в раскрытии общих механизмов организации целостных систем. Основным здесь является вопрос о том, каким образом из элементов, имеющих одни качественные особенности, может сложиться система, обладающая совершенно иными качественными особенностями. Иначе говоря, почему целостная система отличается от суммы составляющих ее частей?

Одну из попыток решения этой проблемы предпринял еще в 1913 г. А.А. Богданов. Исходным пунктом созданной им всеобщей организационной науки – тектологии – является признание необходимости подхода к изучению любого явления с точки зрения его организации. Иначе говоря, изучать любую систему следует с точки зрения как отношений всех ее частей, так и отношений ее как целого со средой, то есть со всеми внешними системами. По мнению А.А. Богданова, законы организации систем едины для любых объектов, самые разнообразные явления объединяются общими структурными связями и закономерностями [3].

В то же время объединение элементов в систему означает в первую очередь установление взаимосвязей между ними, возникновение целостности. Эти взаимосвязи образуют структуру системы.

В работе [10] отмечено, что понятие «структура» является внутренним свойством всякой системы, из каких бы элементов она ни состояла. Такая неразрывная связь системы и структуры объясняется тем, что первая «нуждается в структуре» именно как в «костяке», способном придать необходимую силу сцепления всем ее составным частям, обеспечить прочное и устойчивое ее бытие как целого, стабильное и эффективное функционирование ее как целого. Следовательно, система обладает объективной потребностью в структуре, что позволяет говорить о функциях структуры в системе.

Смысл познания сложного целого достаточно полно рассмотрел В.Г. Афанасьев [2]. Согласно его точке зрения, познать сложное – значит раскрыть:

- сущность, качественную специфику, присущие ему системные, интегративные качества;

- состав, количественную и качественную характеристики его частей, компонентов, их координацию и субординацию (выделив главную часть), их разнокачественность и противоречивость, являющиеся важным источником движения, развития целого;

- структуру, т.е. внутреннюю организацию, взаимосвязь компонентов, установив при этом, почему эти компоненты сочетаются, взаимодействуют именно так, а не иначе, почему, взаимодействуя, они образуют именно данное, а не другое целое;

- функции, т.е. его активность, жизнедеятельность, равно как и функции частей, установив при этом, как эти последние «работают на общие функции»;

- интегративные, системные факторы, механизмы, обеспечивающие целостность системы, ее совершенствование и развитие, взаимодействие, коммуникацию с внешней средой, в том числе связь с более общим целым, частью которого оно само является;

- историю данного целого, начало и источник возникновения, становления, тенденции и перспективы развития, превращение его в новую целостную систему.

В условиях развертывания научно-технической революции происходит дальнейшее уточнение содержания системного подхода, детальное раскрытие его философских оснований, разработка логических и методологических принципов.

Первый принцип – требование рассматривать совокупность элементов системы как одно целое или даже запрет на рассмотрение системы как простого объединения элементов.

Второй принцип заключается в признании, что свойства системы не просто сумма свойств ее элементов. Таким образом, постулируется, что система обладает особыми свойствами (системными свойствами), которых может и не быть у отдельных элементов.

Третьим принципом может считаться максимум эффективности системы. Теоретически доказано, что всегда существует функция ценности системы - в виде зависимости ее эффективности от условий построения и функционирования. Почти всегда это экономический показатель. Кроме того, эта функция эффективности ограничена, а значит можно и нужно искать ее максимум.

Четвертый принцип запрещает рассматривать систему в отрыве от окружающей ее среды, причем как автономную, обособленную. Это означает необходимость учета внешней среды (внешних связей) или, в более общем виде, требование рассматривать анализируемую систему как часть (подсистему) некоторой более общей системы.

Исходя из необходимости учета внешней среды и признавая логичность рассмотрения данной подсистемы как части некоторой системы, формулируется пятый принцип системного анализа – возможности (а иногда и необходимости) деления данной системы на части, подсистемы – выполнение декомпозиции. Если последние оказываются недостаточно просты для анализа, с ними поступают точно так же. Но в процессе такого деления нельзя нарушать предыдущие принципы – пока они соблюдены, деление оправдано, разрешено в том смысле, что гарантирует применимость практических методов, приемов, алгоритмов решения задач системного анализа.

Системный подход является также теоретической и методологической базой системного анализа. Детерминированные (причинно-следственные) математические модели (математическое моделирование) являются основным аналитическим инструментом системного анализа.

Системный анализ – совокупность методов и средств, используемых при исследовании и конструировании сложных и сверхсложных объектов, прежде всего методов выработки принятия и обоснования решений при проектировании, создании и управлении социальными, экономическими, человеко-машинными и техническими системами [11].

Даются и другие определения. «Системный анализ в узком смысле – совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам политического, военного, социального, экономического, научного, технического характера». «Системный анализ в широком смысле иногда (особенно в англоязычной литературе) употребляют как синоним системного подхода» [12].

Системный анализ – это классификация подцелей системы, на которые подразделяется ее основная генеральная цель, и подсистем, которые составляют эту систему и выполняют эти подцели [6].

Как самостоятельное направление стала развиваться теория активных систем – раздел теории управления, механизмов их функционирования, обусловленных проявлениями активности участников системы. Основным методом исследования является математиче-

ское (теоретико-игровое) и имитационное моделирование. За тридцать лет своего развития в теории активных систем было разработано, исследовано и внедрено множество эффективных механизмов управления, соответствующие модели и методы находят применение при решении широкого круга задач управления в экономике и обществе – от управления технологическими процессами до принятия решений на уровне регионов и стран [4].

С развитием вероятностного взгляда на мир, системных исследований и кибернетики в 70-е годы XX века сформировалась новая методология исследования систем - синергетика.

Синергетика возникла на стыке различных научных дисциплин и научных школ. Это были брюссельская школа И. Пригожина, разрабатывающая теорию диссипативных структур (самоорганизацию в физических и химических процессах); школа Г. Хакена, работающая в области теоретической физики (в первую очередь, в области изучения лазера); советская математическая школа под руководством В.И. Арнольда и Р. Тома, разрабатывающая математический аппарат для описания катастрофических процессов, теорию катастроф; школа А.А. Самарского и С.П. Курдюмова, строящая теорию самоорганизации на базе математических моделей и вычислительного эксперимента; биофизическая школа М.В. Волькенштейна и Д.С. Чернавского, изучающая вопросы эволюции в информационных терминах; исследования под руководством Н. Моисеева идей глобального эволюционизма и экологических процессов и др.

Объединяющим началом в синергетике являются объекты исследований – открытые сложные нелинейные системы с обратными связями. Следует отметить, что большинство систем, не исключая социально-экономических, являются открытыми и редко находятся в устойчивом, равновесном состоянии, поэтому любые попытки понять их в русле механистического мировоззрения обречены на провал.

Синергетика противопоставляет причинно-следственным связям взаимодействие. Как подчеркивается в работе Л. Евстигнеевой и Р. Евстигнеева [8], это различие очень важно, так как, во-первых, взаимодействие может быть противопоставлено причинности в случае сложных систем, включающих автономные блоки – подсистемы, а также разные структурные уровни. Во-вторых, взаимодействие не отвергает причинности абсолютно, поскольку оно не отрицает наличия субстанции, являющейся абстрактной категорией. Более того, синергетика ассимилирует абстрагирование как движение в направлении субстанциональной элементарной характеристики системы, но в виде действия сил деградации, или энтропии, органически связанной с формированием новых сложных структур, преодолевающих энтропию, или диссипативных структур. Тем самым синергетика уходит от жесткого проявления причинности в линейных формах детерминизма. Последнему противопоставляются вероятностные процессы, предполагающие нелинейные связи, спонтанность.

Следует подчеркнуть, что в рамках синергетики нет необходимости проводить операцию сведения сложного процесса или системы с автономными блоками и структурными уровнями к первичным элементам. Синергетика исследует систему такой, как она есть, и раскрывает ее эволюцию на основе принципов самоорганизации, которая предполагает образование трансформационного потенциала внутри самой системы, в ходе взаимодействия ее компонентов.

С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий [7] отмечают, что раньше думали, что есть два класса объектов. Одни – детерминированные. Прогноз их поведения может быть дан на любое желаемое время. Другие – стохастические. Ими занимается теория вероятностей. Типичный пример – бросание костей или монетки. То, что выпадает в этот раз, никак не связано с предысторией. Здесь нельзя говорить о детерминированном прогнозе и можно иметь дело лишь со статистическими характеристиками - средними значениями, дисперсиями, распределениями вероятностей.

В последние двадцать лет было доказано, что есть еще один важный класс объектов. Формально они являются детерминированными, но вместе с тем предсказывать их поведение можно лишь в течение ограниченного времени. Сколь угодно малая неточность в определении начального состояния системы нарастает со временем, и с некоторого момента мы теряем возможность что-либо предсказывать – система ведет себя хаотически. Вновь можно говорить лишь о статистическом описании такой системы. Для изучения поведения таких объектов лучше всего подходят методы синергетики.

Обоснованием целесообразности использовании синергетических исследований является и тот факт, что кооперация многих подсистем какой-либо системы подчиняется одним и тем же принципам независимо от природы подсистем. Познание этих принципов позволяет по-новому подойти и к проблеме рационального управления развитием сложных систем, в том числе и экономических.

Список литературы

1. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П.К. Анохин // Принципы системной организации функций. – М.: Наука, 1973. – С. 5-61.
2. Афанасьев В.Г. Моделирование как метод исследования социальных систем / В.Г. Афанасьев // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1982. – М.: Наука, 1982. – С. 26-46.
3. Богданов А.А. Тектология (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн. 1 / А.А. Богданов. – М.: Экономика, 1989. – 304 с.
4. Бурков В.Н. Теория активных систем: состояние и перспективы / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 1999. – 128 с.
5. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине / Н. Винер. – 2-е изд. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.
6. Гайдес М.А. Общая теория систем или синергетика (Системный анализ) / М.А. Гайдес. – 2-е изд., испр. и доп. – М., 2005. – 184 с.
7. Капица С.П. Синергетика и прогнозы будущего / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. – 2-е изд. – М.: УРРС, 2001. – 288 с.
8. Евстигнеева Л.П. Экономика как синергетическая система / Л.П. Евстигнеева, Р.Н. Евстигнеев. – 2-е изд. – М.: УРСС, 2012. – 272 с.
9. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки / Л.И. Лопатников. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2003. – 520 с.
10. Смагин Б.И. Формирование и развитие сельского хозяйства как системы / Б.И. Смагин. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского гос. аграрного ун-та, 2002. – 91 с.
11. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – М.: Республика, 2001. – 720 с.
12. Системный анализ // Большая советская энциклопедия / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rubricon.com.

УДК 338.43:001.895:631.11

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АПК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Светлана Николаевна Коновалова, кандидат экономических наук,
доцент кафедры управления и маркетинга в АПК
Дмитрий Семенович Климентов, кандидат экономических наук,
доцент кафедры управления и маркетинга в АПК
Роман Павлович Белолипов, кандидат экономических наук,
доцент кафедры управления и маркетинга в АПК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются тенденции развития инновационной деятельности предприятий и организаций АПК России и Воронежской области. Предложены направления совершенствования управления инновационным развитием АПК.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновации, инновационная политика, научно-технический прогресс, инвестиции.

In this article the tendencies of development of innovative activity of the enterprises and organizations within Agro-lindustrial Complex of Russia and Voronezh region are considered. The ways of improving innovative development management of Agro-Industrial Complex are offered.
KEY WORDS: innovations, innovative policy, scientific and technical progress, investments.

Опыт развитых стран мира показывает, что повышение эффективности агропромышленного производства во многом достигается за счет активной инновационной деятельности. Внедрение инноваций в агропромышленное производство способствует его организационно-экономическому, техническому и технологическому обновлению и повышению его эффективности. Однако в настоящее время инновационное обновление АПК в России осуществляется недостаточными темпами и значительно уступает аналогичным процессам в развитых странах мира. Поэтому вопросы, связанные с необходимостью активизации инновационной деятельности в АПК, приобретают особую значимость.

Эффективная инновационная политика является важным условием устойчивого развития сельского хозяйства и АПК в целом. Основной целью этой политики является внедрение передовых технологий, форм организации труда и управления производством, основанных на достижениях научно-технического прогресса (НТП). В связи с этим наиболее полное использование научно-технического потенциала сельского хозяйства для восстановления и развития экономики России должно стать одним из важнейших направлений социально-экономической политики страны. Это особенно важно в условиях вступления России в ВТО.

Инновационная деятельность является важным фактором интенсификации сельскохозяйственного производства. В Стратегии социально-экономического развития Центрального федерального округа на период до 2020 года определены ключевые отрасли экономики, в том числе и агропромышленный комплекс, для которых намечены направления инновационного развития [3].

Реализация этой стратегии позволит получить комплексный эффект в сельском хозяйстве, включающий:

- снижение зависимости экономики России от поставок сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из зарубежных стран;

- формирование в агропромышленном комплексе эффективных, ориентированных на рынок и обладающих потенциалом саморазвития бизнес-структур нового поколения;

- повышение инновационной активности и уровня обновления основных фондов предприятий агропромышленного комплекса и смежных отраслей;

- повышение производительности труда;

- повышение спроса на квалифицированные кадры и улучшение их возрастной структуры.

В современных условиях одним из важнейших факторов становится уровень развития технологии производства, который в определенной степени может компенсировать дефицит других ресурсов, таких как земля, труд и капитал.

Кроме того, НТП формирует новые комбинации факторов производства, из-за чего происходят качественные изменения в структуре производственной сферы и рынка. В результате внедрения инноваций совершенствуется технологическая основа производства, что дает экономический эффект.

С точки зрения получения конкурентных преимуществ внедрение в производство инноваций обеспечивает своевременное получение предприятием дополнительного дохода, который представляет собой разницу между среднеотраслевыми издержками и издержками на предприятии, осваивающем инновации. При этом необходимо, чтобы инновационный процесс носил непрерывный характер [1].

Инновационные процессы в сфере АПК имеют свои особенности, которые связаны со спецификой сельскохозяйственного производства. Внедрение инновационных процессов должно осуществляться через инвестирование как основной источник укрепления производственного потенциала.

Низкий технический и технологический уровень оснащенности сельского хозяйства является одной из основных проблем, которые приводят к недостаточному уровню применения достижений научно-технического прогресса и инновационного процесса. За последние 20 лет наметилась устойчивая тенденция к сокращению обеспеченности сельхозпредприятий техникой (табл. 1).

Таблица 1. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций России тракторами и комбайнами (на конец года) [2]

Показатели	Годы								
	1992	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	11	7	6	5	5	4	4	4	4
Приходится пашни на один трактор, га	92	135	181	197	210	226	236	247	258
Приходится машин на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт:									
зерноуборочных	6	5	4	3	3	3	3	3	3
кукурузоуборочных	15	8	5	2	1	1	1	1	1
картофелеуборочных	33	46	32	25	23	18	16	16	16
свеклоуборочных (без ботвоуборочных)	17	16	11	6	6	5	4	3	3

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что количество тракторов на 1000 га пашни за 20 лет снизилось на 63,4%. При этом площадь пашни на 1 трактор выросла в 2,8 раза.

Количество зерноуборочных и картофелеуборочных комбайнов на 1000 га посевов за этот же период сократилось вдвое, кукурузоуборочных – в 15 раз, свеклоуборочных – в 6 раз.

Из-за разницы в ценах на новую сельскохозяйственную технику и продукцию сельского хозяйства предприятия не могут обновлять свой машинно-тракторный парк в необходимых объемах. Такие приобретения требуют значительных инвестиций. Что касается инвестиций в основной капитал, то их источники мы рассмотрим в таблице 2.

Таблица 2. Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства РФ, по источникам финансирования (в процентах к итогу) [2]

Источники инвестиций	Годы		
	2010	2011	2012
Инвестиции в основной капитал – всего	100	100	100
из них: собственные средства	49,3	44,3	46,4
привлеченные средства	50,7	55,7	53,6
из них бюджетные средства	2,3	2,4	–

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что собственные средства составляют чуть меньше половины объемов инвестиций, остальное – средства привлеченные. При этом средства из госбюджета весьма незначительные, что нельзя назвать положительным фактором технического переоснащения сельскохозяйственных предприятий.

Большое значение имеет анализ направлений инвестиций (табл. 3).

Таблица 3. Инвестиции в основной капитал, направленные на развитие сельского хозяйства РФ и ввод в действие производственных мощностей [2]

Направления инвестиций	Годы		
	2010	2011	2012
Инвестиции в основной капитал на развитие сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах):			
млн руб.	201846	256912	252994
в процентах к предыдущему году (в постоянных ценах)	97,8	116,7	93,0
Ввод в действие производственных мощностей за счет строительства и реконструкции:	-	-	-
животноводческие помещения, тыс. мест:	-	-	-
для крупного рогатого скота	111,1	93,4	114,7
для свиней	603,3	447,3	1636,4
птицефабрики: яичного направления, тыс. кур-несушек	702,7	1342,9	950,5
мясного направления, млн голов мясной птицы в год	122,5	165,6	109,8
элеваторы, тыс. т единовременного хранения	56,0	184,9	393,5
предприятия мельничные сортового помола, тыс. т переработки зерна в сутки	0,2	0,2	0,6
комбикормовые предприятия, тыс. т комбикормов в сутки	0,8	1,4	1,4
хранилища для картофеля, овощей и фруктов в сельском хозяйстве, тыс. т единовременного хранения	138,1	165,7	253,2

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что инвестиции в основной капитал на развитие сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах) за период 2010-2012 гг. растут. В то же время в процентах к предыдущему году (в постоянных ценах) они снизились на 4,8 п.п.

Что касается инвестиций, то особенно активно они используются при строительстве свиноводческих комплексов и птицефабрик яичного направления. В сфере переработки и хранения сельскохозяйственной продукции рост производственных мощностей наблюдается по элеваторам (в 7 раз за три года) и по хранилищам для картофеля, овощей и фруктов (в 1,8 раза за 2010-1012 гг.).

Необходимо отметить, что инновационные процессы в системе АПК имеют свою региональную специфику. Мы исследовали эти особенности на примере Воронежской области.

В Программу социально-экономического развития Воронежской области на 2012-2016 гг. сейчас включено более 50 инвестиционных проектов в сфере АПК с объемом финансирования свыше 48 млрд руб. Наибольший удельный вес в портфеле проектного финансирования занимает отрасль животноводства (свиноводство, мясное и молочное скотоводство).

Анализ показал, что по объемам и качеству производимой продукции лидируют те хозяйства, где не жалеют сил и средств на внедрение новых современных технологий, научное сопровождение производственных процессов, изучение и применение передового опыта и инновационных технологических приемов на своих сельскохозяйственных угодьях. Так, самая высокая урожайность зерновых (выше 30 центнеров с гектара) получена в Хохольском, Аннинском, Лискинском, Панинском районах. Больше 100 тыс. т зерновых намолочено в Аннинском, Бобровском, Кантемировском, Лискинском, Павловском, Панинском, Россошанском, Семилукском, Таловском и Эртильском районах.

Неизменными лидерами на протяжении многих последних лет являются такие сельхозпредприятия, как ЗАО «Агрофирма «Павловская нива» (Павловский район), ИП Глава К(Ф)Х Князев А.В. (Хохольский район), ООО «Нива» (Эртильский район), ОАО «Новонадеждинское» (Аннинский район), ПСК «Правда» (Терновский район). Там ежегодно получают урожаи зерновых культур и сахарной свеклы на 15-20% выше уровня среднерайонных и среднеобластных показателей.

Среди холдингов-производителей продукции растениеводства можно выделить ООО «АвангардАгро-Воронеж», ООО «Агротехгарант». По производству картофеля и овощей высокие показатели у ГК «Логус», где специалисты применяют самые современные методы производства, переработки и предпродажной подготовки продукции. Высокие урожаи плодово-ягодной продукции получают в ЗАО «Центрально-Черноземная плодово-ягодная компания» и ЗАО «Острогожскадпитомник».

Все эти организации являются активными участниками областных и федеральных целевых программ. Они демонстрируют высокий уровень социальной ответственности бизнеса и успешно реализуют комплексные программы по строительству и благоустройству своих территорий.

Отрасль растениеводства играет ведущую роль в сельскохозяйственном производстве, определяя его эффективность. Поэтому внедрение инновационных технологий в растениеводстве имеет особое значение. К сожалению, программа развития мелиорации на территории Воронежской области делает только первые шаги.

Среди направлений инновационного развития отрасли растениеводства важная роль отводится мелиорации. В настоящее время площадь орошаемых земель составляет немногим более 10 тыс. га. Этого недостаточно и предполагается увеличить площади под орошение до 100 тыс. га.

В настоящее время в Программу «Развитие комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель Воронежской области на период до 2020 года» вошли 20 хозяйств области. Объемы финансирования, определенные на 2012 год, составили 185,6 млн руб., в том числе из средств федерального бюджета 93,6 млн руб.

В области уже работают хозяйства, которые на деле доказали преимущества орошения и получают урожай сельскохозяйственных культур, овощей, плодов и ягод на уровне мировых стандартов. Это ЗАО «Острогожскадпитомник», ООО «Логус-АГРО», ЗАО «Черноземье-Агро-Рамонь», ООО «Агро-С» и другие. В этих хозяйствах урожайность картофеля за последние годы составляет 300-500 ц/га (в среднем по области 100 ц/га), овощных и плодовых культур – более 300 ц/га (среднеобластная – около 200 ц/га).

В качестве примера можно привести опыт отдельных районов Воронежской области, в частности Лискинского района. В районе принята программа комплексного экономического и социального развития района на 2012-2016 гг. В данную программу включено 64 некоммерческих (социальных) мероприятия и 8 коммерческих инвестиционных проектов. Общий объем финансирования из всех источников – свыше 37,2 млрд руб. На реализацию инвестиционных проектов в 2012 г. было направлено 2,3 млрд руб. В числе проектов – строительство животноводческих комплексов в с. Залужное и с. Петровское и приобретение племенного молодняка КРС в ООО «ЭкоНиваАгро», строительство завода по производству премиксов ООО «ТрауНутришенВоронеж» и др.

Надо отметить, что Лискинский район – единственный в России, где на одного работника производится более 1 т зерна, 1 т мяса и 1 т молока. В сельском хозяйстве района средняя зарплата – выше 20 тыс. Лискинский район привлекателен для инвесторов.

Главным инструментом поступательного развития животноводства региона является грамотная инвестиционная политика.

В 2012 г. размер инвестиций в Воронежской области составил 8,5 млрд руб. За восемь месяцев 2013 г. на строительство, реконструкцию и технологическую модернизацию животноводческих объектов было направлено 6,5 млрд руб., а в целом за 2013 год, по предварительным расчетам, вложения достигнут около 10 млрд руб.

За счет инвестиционной активности в молочном скотоводстве в области ежегодно вводится в эксплуатацию как минимум два молочных комплекса на 2000 голов дойного стада.

В мясном скотоводстве поголовье КРС мясных и помесных пород и скота на откорме превышает 70 тыс. голов.

В числе предприятий, реализующих наиболее крупные проекты, следует назвать ООО «Стивенсон-Спутник», ООО «Ангус-Шестаково», ООО «Заречное». В развитии мясного скотоводства активно участвуют более 100 крестьянско-фермерских хозяйств и семейных ферм, в том числе по программе «Начинающий фермер» с выделением грантов для тех, кто впервые решил заниматься агробизнесом.

В отрасли свиноводства за последние годы реконструировано и построено 12 комплексов, рассчитанных на 251,6 тыс. голов. Среди них надо особо отметить ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» Аннинского, ООО «Инвестагропромкомплекс» Бутурлиновского, ООО «СГЦ», ООО «Альфа», ООО «Спецхоз «Вишневский» Верхнехавского, ОАО «Комбинат мясной Калачеевский» Калачеевского, ООО «Воронежмясопром» Нижнедевицкого, ООО «Агробизнес» Россошанского муниципальных районов.

В 2011-2012 гг. компанией ООО «АПК АГРОЭКО» сданы в эксплуатацию два комплекса в Новохоперском и Павловском муниципальных районах Воронежской области мощностью по 14 тыс. т производства свинины в каждом. До конца 2013 г. инвестор планирует ввести в строй аналогичный свиноводческий комплекс в Калачеевском районе. Активно ведутся работы и в ООО «Воронежмясопром» Нижнедевицкого района. ГК «Агроимпорт» приступила к реализации крупнейшего проекта с годовым производством свинины свыше 100 тыс. тонн.

Отрасль птицеводства Воронежской области представлена девятью специализированными птицеводческими предприятиями, два из которых имеют статус племенных репродукторов. Производство мяса птицы в сельскохозяйственных предприятиях за 10 месяцев 2013 г. составило 87,7 тыс. т, что на 4,2 тыс. т больше по сравнению с тем же периодом 2012 г.

Позитивная динамика в животноводстве, возрастающий приток капиталов в отрасль во многом связан с разработкой и последовательным проведением в жизнь четкой политики государственной поддержки сельхозпроизводителей. За 9 месяцев 2013 г. объем выплаченных субсидий на возмещение части затрат по инвестиционным кредитам в жи-

вотноводство из федерального бюджета составил почти 600 млн руб., из областного бюджета – более 170 млн руб., а по всем источникам – свыше 1,5 млрд руб.

В августе 2013 г. правительством РФ изданы распоряжения о поддержке экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства в области растениеводства и животноводства. Распоряжениями утверждено распределение субсидий, предоставляемых в 2013 г. бюджетам субъектов РФ на софинансирование расходных обязательств, связанных с поддержкой экономически значимых региональных программ развития в области растениеводства и животноводства. На основании этого на дальнейшее развитие растениеводства Воронежская область должна получить из федерального бюджета 72417 тыс. руб., на развитие животноводства – 773564 тыс. руб.

Исследование показало, что в сложившихся условиях научно-технические инвестиции или внедрение инновационных процессов в сельское хозяйство являются малопривлекательными для банков и инвесторов. В то же время применение активной инновационной политики требует специальных мер, позволяющих совершенствовать систему инвестирования, что в настоящее время возможно только через государственные рычаги стимулирования инновационной деятельности путем как прямого, так и косвенного воздействия.

Все это будет способствовать развитию инновационного процесса в стране, позволит вызвать рост эффективности сельскохозяйственного производства.

Следует подчеркнуть, что в растениеводстве инновационные процессы должны быть направлены на:

- снижение расхода энергоресурсов и уменьшение зависимости продуктивности растениеводства от природных факторов;

- перевод земледелия на адаптивно-ландшафтную основу и применение сидеральных и промежуточных культур вместо чистых неудобренных паров;

- минимизацию обработки почв по количеству технологических операций и по глубине обрабатываемого слоя, что способствует предотвращению ускоренной минерализации гумуса, стабилизации экологической среды и ориентирует на адаптивное применение различных видов почвообрабатывающих орудий (плоскорезов, фрез, комбинированных агрегатов).

В животноводстве положительный экономический эффект можно получить даже при изменении отдельных элементов технологии (содержания, кормления и разведения КРС и свиней, технического переоснащения) или системы организации и управления производством. Однако более эффективное использование всех факторов производства возможно лишь при комплексном подходе, когда рост производительности будет значительно опережать увеличение затрат и заметно возрастет конкурентоспособность свиноводческих хозяйств.

Практика показывает, что достижению максимальной продуктивности скота способствуют технологии беспривязного содержания, групповое нормированное кормление однородных по физиологическим особенностям групп животных сбалансированными кормовыми смесями, приготовление, доставка и раздача которых выполняются мобильными смесителями-кормораздатчиками, исключение стрессов при содержании животных, применение машин и оборудования, оптимально соответствующих требованиям конкретных животных.

Для повышения производственного потенциала отрасли важное значение имеет использование технологической и научно-технической групп инноваций, которые связаны с индустриализацией, механизацией и автоматизацией производственных процессов, обусловливающих уровень и эффективность производства продукции животноводства.

Можно утверждать, что внедрение высокоадаптивных, ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства на основе инновационной робототехники

и электронных технологий, восстановление и совершенствование производственно-технического потенциала животноводческих комплексов являются определяющими направлениями повышения эффективности производства продукции.

Большую роль в развитии животноводства могут играть крестьянские (фермерские) хозяйства при условии их кооперации с откормочными предприятиями, являющимися структурными подразделениями агропромышленных формирований.

Следует учитывать, что инновации сами по себе не снимают проблему повышения эффективности производства, так как они создают лишь предпосылки для обеспечения конкурентоспособности производства продукции животноводства на основе увеличения объемов производства продукции животноводства, сокращения издержек и обеспечения экологической безопасности. Эффективность производства непосредственно и серьезно зависит от качества менеджмента в сельскохозяйственных организациях.

Таким образом, ключевую роль в инновационном развитии агробизнеса России играет научно-информационное обеспечение АПК. Информационный ресурс стал играть все большую роль в сельском хозяйстве наряду с такими ресурсами, как сельхозугодья, основные фонды, рабочая сила. Нехватка информации, ее неполнота нередко приводят к ошибкам в решении управленческих задач, что негативно отражается на эффективности сельскохозяйственного производства. И наоборот, там, где применяются новые информационные технологии, налицо прирост производства и сокращение издержек. Поэтому становление инновационной экономики диктует необходимость более широкого использования новых форм научно-информационного сопровождения разработки, освоения и адаптации научно-технических нововведений. Для осуществления долговременной стратегии перевода аграрного сектора экономики на инновационный путь развития необходимо изменение роли государства в современной аграрной экономике. Государство должно взять на себя организацию и координацию процесса модернизации сельскохозяйственного производства на базе внедрения инновационных разработок. Только в этом случае отечественное сельское хозяйство может стать одним из лидеров экономического роста на период до 2020 года.

Список литературы

1. Закшевский В. Оценка инновационной активности сельхозорганизаций / В. Закшевский, В. Новиков // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 12. – С. 67-69.
2. Россия в цифрах. 2013: Крат. стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 573 с.
3. Стратегия социально-экономического развития Центрального федерального округа на период до 2020 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1540-р от 6 сентября 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902302272.

УДК 338.43:636.4:001.895

ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СВИНОВОДСТВА

Ольга Ивановна Кучеренко, кандидат экономических наук,
доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК
Елена Викторовна Попкова, кандидат экономических наук,
доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Показан опыт функционирования инновационно активных специализированных свиноводческих предприятий Воронежской области, главный акцент в деятельности которых был сделан на внедрение современных прогрессивных технологий и автоматизированной техники нового поколения, а также реконструкцию существующих животноводческих помещений. Проведен анализ эффективности производства свинины на исследуемых предприятиях.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновации, специализированные свиноводческие предприятия, эффективность производства свинины.

The authors observe the experience of functioning of innovatively active specialized swine breeding enterprises main emphasis in the activities of which is made on the introduction of modern progressive technologies and automated equipment of new generation, as well as reconstruction of existing livestock buildings; analyse the efficiency of pork production on the enterprises under investigation.
KEY WORDS: innovation, specialized swine breeding enterprises, pork production, efficiency.

Мировой опыт свидетельствует, что эффективное развитие экономики возможно лишь на основе целенаправленного постоянного внедрения достижений отечественной и зарубежной науки и передовой практики. Предприятия, базирующиеся на устаревшей, затратной технологии, не могут выдержать конкуренции в условиях рынка и разоряются. Освоение достижений научно-технического прогресса становится ключевым фактором, так как обеспечивает своевременную модернизацию производства, внедрение инновационных технологий, ресурсосбережение и безубыточность работы предприятия, что, в конечном счете, определяет конкурентоспособность продукции и устойчивость производства. Но для этого необходима инновационная активность сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Реализация инновационных проектов, как в целом по отрасли животноводства, так и в свиноводстве, в частности, связана с высоким уровнем капиталовложений, что естественно сдерживает частные инвестиции. Однако, в связи с особенностями отрасли, она наиболее подходит для инноваций. Во-первых, свиноводство характеризуется быстрой оборачиваемостью капитала, обеспечивающей высокую окупаемость инвестиционных вложений. Во-вторых, по классификации Всемирной продовольственной организации (ФАО) свинина относится к числу незаменимых продуктов питания. Свинина входит в состав наиболее ценных видов мяса благодаря содержанию полного и сбалансированного набора незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов. Мясо-сальная свинина – незаменимый компонент колбасных изделий при традиционно стабильном спросе на них населения Российской Федерации. В-третьих, свиноводство обладает большей гибкостью при изменении масштабов производства по сравнению с другими отраслями животноводства. Здесь в меньшей степени проявляется зависимость поголовья стада от количества и качества земельных угодий.

Необходимо отметить, что в настоящее время свиноводство – это динамично меняющаяся в технологическом и селекционном плане отрасль и к тому же очень конкурентоспособный вид аграрного бизнеса.

В Воронежской области инновационно активными предприятиями по производству свинины являются ООО спецхоз «Вишневский» Верхнехавского и ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» Аннинского районов Воронежской области. На исследуемых предприятиях были внедрены современные прогрессивные технологии содержания животных и техника нового поколения, проведена реконструкция существующих животноводческих помещений.

Производство свинины организовано на трех площадках: репродуктор, участок доращивания и откорма (система «мульти-сайт»), что дает возможность избежать ветеринарных проблем, снизить воздействие неблагоприятных факторов на окружающую среду. Для каждой технологической группы свиней выделены изолированные секции, боксы или отдельные здания. В каждом боксе содержат свиней, близких по возрасту и, по возможности, одного пола. Соблюдение этих условий значительно облегчает обслуживание животных. При этом упрощается организация кормления, уменьшается опасность заражения болезнями.

В ООО спецхоз «Вишневский» в первую очередь была проведена реконструкция репродуктора. При реконструкции учитывалась возможность сокращения отрицательных стрессовых явлений, значимость которых на сегодня возрастает. Помещение разделено на глухие, обработанные дезинфицирующими средствами боксы, что позволяет в каждом из них создать оптимальный микроклимат, соответствующий возрасту поросят-сосунов. В каждом боксе расположено по 8 станков.

За 5-6 дней до опороса свиноматок переводят в маточник. В станке для опороса свиноматка содержится в специальной клетке. Имеющиеся с обеих сторон клетки рамки, откидывающиеся на 90^{o}, не позволяют свиноматке быстро лечь для отдыха или кормления поросят, что исключает их задавливание. Щелевой пол в станке собран из пластмассовых решеток. Ширина планок щелевого пола не превышает 10 мм, что предупреждает проваливание копытец поросят в щели. В таких станках поросята не травмируются и не простужаются, поскольку в них дополнительно предусмотрены электроковрик и лампа подогрева для поросят-сосунов. На седьмой день поросят начинают подкармливать гранулированным престартерным комбикормом из круглых пластмассовых кормушек с разделителем. Исследования О.А. Брыкля и Д. Романова [1, 2] показывают, что использование престартерного комбикорма в рационах подсосных поросят ускоряет их рост и развитие, положительно влияет на усвоение питательных веществ организмом, улучшает развитие их продуктивных качеств, снижает расход кормов на единицу прироста.

В доращивателе формируют группы по 40 голов и содержат 40-45 дней, а затем поросят переводят на откорм до достижения живого веса 105-110 кг. Содержание – боксовое, в станках на пластмассовых щелевых полах и с пластмассовыми перегородками. Для поддержания оптимального микроклимата в доращивателе используют тепловые пушки и вентиляторы, которые работают в автоматическом режиме: при понижении температуры включается тепловая пушка, при повышении – вентилятор.

Откормочное поголовье размещено в специальных свинарниках. Животные содержатся секциями по системе «все помещение пусто – все помещение занято». Формирование групп свиней проводится с учетом их выравнивания по живой массе, не допускается разница более 4-5 кг. Перегруппировка проводится только один раз – в начале откорма, так как перемещение вызывает у животных сильные стрессы, потери живой массы.

Для приготовления и раздачи кормов на исследуемых предприятиях было приобретено немецкое оборудование WEDA, которое прошло экспериментальную проверку и зарекомендовало себя как устойчивое в эксплуатации и эффективное, поскольку совмещает приготовление и дозированную раздачу кормов. Система жидкого кормления состоит из

четырех основных элементов: смесителя, нагнетателя, кормопроводов и клапанов-дозаторов. С их помощью производятся увлажнение комбикорма, его нагнетание и дозированная раздача. Кормопровод выполнен из пластика по кольцевой схеме, а клапаны вмонтированы в его отводящих патрубках. Каждому клапану присвоен номер. Обслуживание и контроль процесса кормления осуществляются через центральную полностью автоматизированную систему управления. В специальном помещении находится компьютер, который обеспечивает расчет норм выдачи в соответствии с ростом и потребностью животных по кормографику.

Повсеместно модернизирована система поения. Поилки выполнены из нержавеющей стали, оснащены клапанами с фильтрами низкого, среднего и высокого регулируемого давления. Узел водоподготовки позволяет добавлять в систему поения ветеринарные препараты.

Наиболее перспективным способом удаления навоза, по мнению многих ученых, которое мы разделяем, является самосплавная система периодического действия [3, 4]. С точки зрения микроклимата и экономичности – это лучший из всех существующих способов уборки навоза. При реконструкции всех свиноводческих помещений в ООО спецхоз «Вишневский» и откормочника ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» была внедрена данная система. Под щелевыми полами станков установлены накопительные ванны из бетона без уклона дна. Это позволяет удалять жидкую фракцию с небольшой скоростью. Она тянет за собой твердую фракцию, и ванна опорожняется практически без дополнительных усилий. Навозные ванны под станками освобождаются независимо друг от друга, что исключает попадание навоза в соседнюю ванну. В каждой ванне находится тройник с пробкой. Тройники связаны между собой трубами из ПВХ, образуя систему самосплавной канализации и удаления навоза из здания. Навоз, проходя через решетку, попадает в ванну, где происходит его накопление в течение 14-30 дней. Для опорожнения ванны при помощи специального крюка пробка выдергивается, и навозные массы самотеком удаляются по трубам за пределы свинарников.

Использование современных прогрессивных технологий, а также реконструкция свиноводческих помещений на исследуемых предприятиях повлияли на структуру себестоимости производимой продукции (табл. 1).

Таблица 1. Структура затрат на производство свинины, %

Статьи затрат	ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» Аннинского района			ООО спецхоз «Вишневский» Верхнехавского района		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Оплата труда с отчислениями	17,7	17,0	15,0	17,0	15,7	9,7
Корма	66,3	66,5	69,2	58,5	61,7	57,6
Электроэнергия	6,9	7,1	7,3	5,6	6,4	4,1
Нефтепродукты	4,2	3,7	3,2	1,1	0,6	0,8
Содержание основных средств	2,9	3,1	2,6	14,6	5,7	6,3
Прочие затраты	2,0	2,6	2,7	3,2	9,9	21,5
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

В результате применения современных средств автоматизации увеличилась норма обслуживания на одного работника, что повлекло за собой сокращение удельного веса затрат на оплату труда. Доля затрат на содержание основных средств в ООО спецхоз «Вишневский» сократилась на 8,3 п.п., что связано с использованием более производительного оборудования. В целом за анализируемый период затраты на производство свинины увеличились в ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» в 1,5 раза, в ООО спецхоз «Вишневский» – в 2,5 раза.

Внедрение инноваций на исследуемых предприятиях способствовало повышению эффективности производства свинины (табл. 2).

Важным показателем эффективности свиноводства, определяющим развитие отрасли, является использование маточного поголовья. Достижения современной генетики, инновационные технологии содержания и выращивания животных позволяют получать до 27 поросят от одной свиноматки в год, что подтверждает опыт работы ООО спецхоз «Вишневский».

Таблица 2. Показатели развития свиноводческих предприятий Воронежской области

Показатели	ЗАО Агрокомбинат «Николаевский» Аннинского района			ООО спецхоз «Вишневский» Верхнехавского района		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Поголовье свиней на конец года, гол.	39700	42000	44193	13115	16310	19751
Получено поросят на 1 свиноматку, гол.	19,5	19,4	22,1	24,9	26,5	26,8
Среднесуточный прирост, г	536	508	587	620	594	720
Затраты труда на 1 ц прироста, чел.-ч	4,78	4,78	3,54	3,98	1,76	1,70
Полная себестоимость 1 ц свинины (в живом весе), руб.	5579,7	6197,2	6608,2	5646,8	6031,3	6625,8
Цена реализации 1 ц (в живом весе), руб.	6143,8	7390,7	9024,2	6715,8	7946,0	8542,7
Уровень рентабельности, %	10,1	19,2	36,6	18,9	31,7	28,9

За 2010-2012 гг. наблюдается увеличение среднесуточного прироста свиней на выращивании и откорме. При этом необходимо отметить, что прирост живой массы был обеспечен не только за счет высокого продуктивного потенциала животных, но и за счет скармливания животным комбикормов рецептов серии СК со значительно усовершенствованной номенклатурой, сбалансированных по протеину, обогащенных витаминами и минеральными веществами. Для устранения белкового дефицита в рационах используют горох и сою экструдированную.

Внедрение техники и технологий нового поколения позволило снизить трудоемкость 1 ц продукции. Так, например, затраты труда на 1 ц прироста в ООО спецхоз «Вишневский» уменьшились за анализируемый период в 2,3 раза.

Полная себестоимость 1 ц свинины в живом весе увеличивается по годам, что связано с ростом цен на используемые при ее производстве ресурсы. Однако темп роста затрат на производство сокращается в связи с увеличением продуктивности животных, что способствует росту рентабельности производства.

На основе проведенных исследований можно сделать вывод о том, что внедрение современных инновационных технологий и автоматизированной техники нового поколения на свиноводческих комплексах позволяет добиться повышения эффективности производства свинины.

Список литературы

1. Брыкля О.А. Проблемы повышения качества продукции животноводства / О.А. Брыкля // Мясная индустрия. – 2006. – № 12. – С. 23-26.
2. Романов Д. Роль престартерных комбикормов в развитии и продуктивности животных / Д. Романов // Комбикорма. – 2007. – № 6. – С. 61-62.
3. Развитие инновационных процессов в животноводстве : монография / В.И. Нечаев [и др.]; под ред. В.И. Нечаева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. – 277 с.
4. Шейко И.П. Свиноводство: учебник / И.П. Шейко, В.С. Смирнов. – Минск: Новое знание, 2005. – 384 с.

УДК 338.436.33

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КООПЕРАТИВНЫХ И ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУР В АПК

Иван Иванович Дубовской, доктор экономических наук,
профессор кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Андрей Алексеевич Измалков, кандидат экономических наук, заместитель руководителя

Департамент аграрной политики Воронежской области

Василий Александрович Тимошенко, кандидат экономических наук,
старший преподаватель кафедры экономики и организации

Дальневосточный государственный аграрный университет

Оксана Владимировна Шепилова, ассистент кафедры финансов и кредита

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассмотрены алгоритмы формирования и развития кооперативных и интегрированных структур в АПК. Выявлены особенности создания и функционирования различных организационно-правовых форм интегрированных агропромышленных структур.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кооперация, интеграция, кооперативные формирования, интегрированные агропромышленные формирования, организационно-правовые формы интегрированных агропромышленных структур.

Algorythms of cooperative and integrated structures formation and development in AIC are observed. Specific establishing and functioning properties of various organizational-legal forms of integrated agro-industrial structures are shown.
KEY WORDS: cooperation, integration, cooperative formations, integrated agro-industrial formations, legal organizational forms of integrated agro-industrial structures.

Как известно, развитие аграрно-промышленного комплекса, и в его рамках кооперативных и интегрированных структур, своей конечной целевой функцией имеет максимальное удовлетворение потребительского спроса на продукты питания. В этих условиях создание кооперированных и интегрированных формирований должно быть нацелено на организацию производства конкурентоспособной продукции, удовлетворяющей потребительский спрос при данном уровне доходов населения. Но это одновременно предполагает, что аграрное производств как поставщик сырья должно подстраиваться под переработчиков, что может быть обеспечено за счет роста инвестиций в отрасль и создания хозяйственных структур, эффективно их использующих.

Эффективное функционирование всех элементов, входящих в АПК, предполагает реализацию, по крайней мере, двух сценариев развития кооперационно-интеграционных отношений. Применительно к крупным перерабатывающим и пищевым предприятиям целесообразна их интеграция со средними и крупными сельскохозяйственными организациями. При этом, создавая интегрированные структуры, необходимо стремиться к включению в них как сырьевых стадий производства, так и конечных, что позволит концентрировать добавленную стоимость в рамках интегрированных формирований с тем, чтобы в дальнейшем перераспределить ее [5, с. 53].

Иной сценарий необходимо реализовать по отношению к мелкотоварному – К(Ф)Х и полутоварному – ЛПХ производству. В них в настоящее время производится значительная доля животноводческой продукции (молоко, мясо КРС), а в производстве овощей, картофеля, баранины они превалируют. Но при этом индивидуальные размеры производства в ЛПХ и К(Ф)Х невелики. Как правило, они используют экстенсивные формы ведения хозяйства с преобладанием ручного труда. Их выход на рынок продуктов питания может быть обеспечен через организацию кооперативных предприятий. Рыночный конкурентный потенциал эти формы хозяйствования могут увеличить путем конвергенции своей деятельности с существующими производственными кооперативами (обработка земли, приобретение кормов, передача сверхремонтного молодняка КРС на откорм и т.д.) и создания потребительских кооперативов по переработке части их продукции, ее сбыту, транспортировке и снабжению.

Особое значение на современном этапе имеет создание производственной инфраструктуры и развитие вертикальной кооперации в рамках аграрного производства. Создание на паритетных началах (путем объединения средств кооперативов, фермеров, ЛПХ, государства в лице региона-производителя и (или) региона-потребителя), например, транспортных структур устранит недобросовестных посредников, повысит эффективность функционирования членов кооперированного производства и их доходы, а также позволит снизить розничные цены на продукцию. При этом предприятия инфраструктуры и по переработке целесообразно создавать в местах концентрации однородной аграрной продукции.

Таким образом, кооперация мелких товарных и полутоварных хозяйств может привести к появлению на рынке крупных кооперированных игроков, что позволит получить целый ряд преференций участникам кооперации: сконцентрировать свои усилия на основном (сельскохозяйственном) производстве, создать новые рабочие места на селе, что будет способствовать рассасыванию сложившейся застойной безработицы в сельской местности, снизить через переработку сельскохозяйственной продукции сезонный характер ее реализации, сконцентрировать добавленную стоимость в рамках ЛПХ и К(Ф)Х и повысить их доходы.

Среди общеэкономических факторов, влияющих на развитие кооперативно-интегрированных систем, следует выделить складывающиеся в АПК отношения собственности. В отличие от социализма с его преобладанием государственной и колхозно-кооперативной огосударствленной собственности с переходом к рыночным отношениям в отечественном АПК ведущую роль стали играть частные формы. Это привело к тому, что в производстве сельскохозяйственной продукции превалирующее положение заняли частнособственнические формы хозяйствования, функционирование которых закреплено институциональными нормами. Так, если на начало реформ (1990 г.) в сельском хозяйстве РФ действовало 13,0 тыс. совхозов и 12,9 тыс. колхозов, 2,8 тыс. межхозяйственных предприятий, 124 агропромышленных комбината, 146 агропромышленных объединений и 67 агрофирм, на которые приходилось 75,9% валовой продукции, в том числе 81,7% растениеводческой и 72,5% животноводческой продукции, то на начало 2011 г. из 22,0 тыс. сельскохозяйственных предприятий 6,5% приходилось на ОАО, 7,5 – на ЗАО, 47,3 – на ООО, 28,3% – на кооперативы, тогда как на государственные – лишь 3,3%.

Сложившиеся в настоящее время формы хозяйствования закреплены в ГК РФ и законах, разработанных на его основе. Их оценка с позиций использования в аграрном производстве показывает, что, отражая общие организационно-правовые принципы формирования предприятий в рыночных условиях, они не адаптированы к особенностям отрасли. Обобщение мировой и отечественной практики функционирования различных форм хозяйствования в аграрном секторе свидетельствует о том, что они должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать эффективное использование земли как главного средства производства при сохранении и улучшении почвенного плодородия;

- способствовать выявлению потенциальной продуктивности биологических организмов и их систем;

- создавать высокую мотивацию труда работников, для которых сельское хозяйство является не только объектом приложения труда, но и сферой жизнедеятельности;

- привлекать инвестиции в сельское хозяйство, отрасли, для которых характерна высокая капиталоемкость;

- минимизировать экономические риски для ведения сельскохозяйственного производства;

- способствовать достижению паритетных отношений предприятий отрасли с другими звеньями АПК;

- обеспечивать за счет собственных источников расширенное воспроизводство.

Эти позиции никак не зафиксированы в отечественной законодательной базе (законы об ОАО, ООО и др.), что вполне объяснимо, так как большинство из них разрабатывалось для применения в экономике в целом и, конечно, не учитывались особенности АПК. Частично данные положения находят отражение лишь в законе «О сельскохозяйственной кооперации». В этих условиях создание на практике кооперированных и интегрированных формирований в АПК требует предварительной тщательной инвентаризации институциональных норм, закрепленных в конструкциях различных организационно-правовых форм хозяйствования.

Первой организационно-правовой формой, широко использовавшейся в отечественной экономике при переходе к рыночной системе хозяйствования, были производственные кооперативы (артели). Согласно российскому законодательству производственный кооператив в сельском хозяйстве – это «организация, созданная сельскохозяйственными товаропроизводителями и (или) ведущими личные подсобные хозяйства гражданами на основе добровольного членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на объединении их имущественных паевых взносов в целях удовлетворения материальных и иных потребностей членов кооператива. Сельскохозяйственный кооператив (далее также – кооператив) может быть создан в форме сельскохозяйственного производственного кооператива (далее также – производственный кооператив) или сельскохозяйственного потребительского кооператива (далее также – потребительский кооператив)» [2, с. 2]. Их классификация по различным организационно-экономическим признакам представлена на следующей схеме.

Типы кооперации	
Горизонтальная	Вертикальная
Формы кооперации	
Производственная	Потребительская
Виды кооперативов	
Сельскохозяйственная артель (колхоз)	Перерабатывающий кооператив
Рыболовецкая артель (колхоз)	Сбытовой (торговый)
Кооперативное хозяйство (коопхоз)	Обслуживающий
	Снабженческий
	Садоводческие, огороднические и животноводческие кооперативы
	Кредитный
	Страховой
Членство в кооперативах	
Физические лица	Физические и (или) юридические лица
Управление кооперативом	
Один член – один голос	Один член – один голос
Участие членов кооператива в его деятельности	
Личное трудовое участие	Участие в хозяйственной деятельности кооператива
Целевая функция деятельности	
Коммерческая деятельность с целью получения прибыли	Некоммерческая деятельность, связанная с оказанием материальных и иных услуг своим членам

Классификация кооперативных организаций в аграрной сфере

Сельскохозяйственный производственный кооператив отечественным законодателем отнесен к коммерческой организации, целевой функцией которой является получение прибыли. В законе «О сельскохозяйственной кооперации» выделено три вида производственного кооператива: сельскохозяйственная артель (колхоз), рыболовецкая артель (колхоз) и кооперативное хозяйство (коопхоз). Все они организуются на основе добровольного объединения имущественных паевых взносов, в качестве которых могут быть денежные средства, земельные участки, земельные и имущественные доли и другое имущество, формирующие паевой фонд кооператива. Но при этом в паевой взнос коопхозов не передаются земельные участки, находящиеся в собственности членов К(Ф)Х или граждан, ведущих ЛПХ, а также права аренды земельных участков, используемых на договорной основе.

Выделение кооперативов в качестве особой организационно-правовой формы обусловлено спецификой комбинирования прав собственности в их рамках. Членами производственного кооператива, а значит и правовладельцами, могут быть граждане РФ, достигшие 16 лет, внесшие паевой взнос, признающие устав кооператива и принимающие личное трудовое участие в его деятельности. Их численность не должна быть менее пяти человек. При выходе из кооператива его членам должна быть выплачена стоимость паевого взноса или предоставлено имущество, соответствующее паевым взносам, а также возвращается приращенный пай.

Право пользования в кооперативах закрепляется за его членами, которые имеют возможность личного трудового участия в его деятельности. При этом члены производственного кооператива и их наследники имеют преимущественное право на получение работы в нем в соответствии со своей специальностью и квалификацией. В то же время законом допускается наем работников для работы в кооперативе, число которых не должно превышать число его членов.

Право распоряжения (управления) также закрепляется за его членами. Высшим органом управления кооперативом, полномочным решать все вопросы, связанные с его деятельностью, является общее собрание. При этом при принятии решений используется демократический принцип: «один член – один голос».

Члены кооператива как собственники имеют право на доход в виде заработной платы (пропорционально их трудовому вкладу) и на участие в распределении части прибыли. Причем в законодательстве прописаны жесткие ограничения на использование прибыли на текущее потребление. Выплаты из прибыли производятся на дополнительные паевые взносы членам и паевые взносы ассоциированных членов кооператива, дивиденды и премирование членов кооператива и его работников, общая сумма которых не должна превышать 30% от прибыли, подлежащей распределению. При этом не менее чем 70% суммы кооперативных выплат направляется на пополнение приращенного пая членов кооператива, а оставшиеся средства выплачиваются им непосредственно.

В то же время право на капитальную стоимость закрепляется за кооперативом как юридическим лицом, которое может иметь «в собственности, покупать или иным образом приобретать, продавать, закладывать или осуществлять иные вещные права на имущество и земельные участки, в том числе переданные ему в виде паевого взноса в паевой фонд кооператива» [2, с. 7]. В этой связи часть средств кооператива (неделимые и резервные фонды) не подлежит в период его существования разделению на паи.

В законодательстве прописано также право на передачу пая по наследству в случае смерти члена кооператива, если наследники не приняты в члены кооператива.

Анализ правомочий членов кооператива показывает, что они отличаются от норм, присущих корпорациям, ориентированным на анонимное расширение вложений капитала путем продажи акций, так как предполагают, в первую очередь, личное участие членов кооператива в его деятельности. Кооперативы, как справедливо отмечает Р.И. Капелюшникова, являются примером распространения принципов партнерства на большие команды [1, с. 78]. При этом, в отличие от членства в хозяйственных товариществах, участие членов кооператива в управлении может быть передано специальному исполнительному

органу, в состав которого входят как члены кооператива, так и наемные менеджеры. Выравнивание прав распоряжения кооперативной собственностью между членами на основе соблюдения принципа «один член – один голос» предполагает, что все участники кооператива обладают относительно однородными ресурсами (трудовыми, земельными, финансовыми), им также присуще единство целей. Все это должно снижать их возможности к оппортунистическому поведению и реализации своих локальных интересов в ущерб общекооперативным.

Следует отметить, что такая система распределения правомочий в кооперативах ограничивает участие в них стратегических инвесторов, а также возможность получения крупных средств от внешних инвесторов, которые лишены в его рамках права прямого управления своим капиталом. К сдерживающим нормам для их участия относятся, например, требования о преимущественном трудовом участии в работе кооперативов, ограничение в распределении прибыли по паям, участие в управлении по принципу «1 член кооператива - 1 голос» и т. п. Деятельность сельскохозяйственных производственных кооперативов в условиях низкой инвестиционной привлекательности сдерживает их развитие и воспроизводственный потенциал. Так, в 2010 г. в расчете на 1 кооператив в РФ было получено 2,3 млн руб. прибыли, тогда как в ОАО – 13,2, ЗАО – 13,3 млн руб. В этих условиях наметилась устойчивая тенденция превращения производственных кооперативов в хозяйственные общества, что не возбраняется законом. Думается, что назрела необходимость реанимировать положение, выдвинутое в свое время Чаяновым, о том, что «кооперация всегда будет пользоваться капиталами, и очень большими капиталами, ибо без них в хозяйственной жизни обойтись невозможно» [6, с. 10].

Как следует из анализа законодательных актов, регламентирующих кооперативную деятельность, в аграрной сфере могут быть использованы разнообразные формы потребительских кооперативов. Причем, в отличие от производственных кооперативов, в потребительских могут участвовать как юридические лица (не менее 2), так и граждане (не менее 5). Их деятельность не носит коммерческий характер, главным для них является оказание материальных и иных услуг своим членам.

Потребительские кооперативы, взятые в системе, могли бы подрабатывать, перерабатывать и сбывать сельскохозяйственную продукцию, произведенную в ЛПХ, К(Ф)Х и других сельскохозяйственных предприятиях, обеспечивать снабжение средствами производства, а также предоставлять финансовые ресурсы для ведения расширенного производства и страхования от рисков. В ходе реализации «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.» активизировалась работа по созданию сельскохозяйственных потребительских кооперативов. По данным статистической отчетности, за 2008-2011 гг. в РФ их было организовано 6,4 тысячи, в том числе 1,0 тыс. – перерабатывающих, 1,7 – снабженческо-сбытовых, 0,7 тыс. – кредитных. Однако, несмотря на количественный рост, масштабы деятельности этих кооперативов остаются незначительными – лишь 69% из них приступили к работе. В качестве недостатка можно отметить ограниченное число участников. Так, в кредитных кооперативах в период реализации Программы было задействовано всего лишь 200 тыс. пайщиков, а их активы не превышали 10 млрд руб. В 2011 г. ими было предоставлено 2,7 млрд руб. кредитных средств (4,2% от всех займов, полученных малыми формами хозяйствования), в том числе 52,8% на нужды ЛПХ, 29,7 – К(Ф)Х, 5,3 – СПоК и 12,2% – СКПК.

Главными причинами недостаточного развития потребительской кооперации являются низкий уровень ее поддержки со стороны государства и дезинтеграционные процессы, возникшие в процессе перехода к рынку. Так, объем кредитно-финансовой поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов со стороны ОАО «Россельхозбанк» в 2011 г. составил лишь 3,4 млрд руб. против 3,6 млрд в 2010 г.

Анализ различных форм сельскохозяйственной кооперации в РФ дает нам основание утверждать, что конструктивные элементы кооперированных структур ограничивают

их непосредственное участие в интегрированных формированиях. Все виды кооперативных предприятий основаны, в первую очередь, на объединении труда, тогда как создание интегрированных агропромышленных структур предполагает объединение капиталов, что, в свою очередь, обуславливает необходимость использования таких организационно-правовых форм хозяйствования, которые открывают возможности для его концентрации. К таковым в РФ относятся хозяйственные общества.

Согласно российскому законодательству хозяйственные общества могут создаваться в форме акционерных обществ (АО) открытого (ОАО) и закрытого (ЗАО) типа, обществ с ограниченной (ООО) и дополнительной ответственностью (ОДО). В соответствии с законом РФ «Об акционерных обществах» ими признается «коммерческая организация, уставный капитал которой разделен на определенное число акций, удостоверяющих обязательственные права участников общества (акционеров) по отношению к обществу» [3, с. 4].

Открытые акционерные общества проводят публичную подписку на свои акции, причем число акционеров не ограничено. Общества, которые должны распространять свои акции только среди заранее оговоренного круга лиц или только среди учредителей, являются закрытыми. Максимальное число акционеров в данном случае не должно превышать пятидесяти, в противном случае закрытое общество преобразуется в открытое или ликвидируется в установленном законом порядке. Как мы уже отмечали, к преимуществам корпоративного бизнеса относится возможность широкого привлечения инвестиционных ресурсов. Акционерные формы организации предпринимательской деятельности тем самым получают значительные преимущества в отраслях и производствах, где наиболее ярко проявляется положительный эффект масштаба. Заметим, что на современном этапе высокие возможности по капитализации в рамках АО расширяют потенциал таких структур к инновационной деятельности, что повышает их конкурентоспособность.

Следует отметить, что масштабы привлечения инвестиций существенно дифференцированы в зависимости от того, является ли корпорация открытой или закрытой. Так как акции ЗАО не подлежат котировке на фондовом рынке и распространяются среди ограниченного круга лиц, то привлечение капитала через выпуск акций весьма ограничено. С этих позиций ОАО является наиболее инвестиционно-привлекательной формой бизнеса. В то же время в ОАО преимущества, связанные с неограниченными возможностями по привлечению капитала, вступают в противоречие с утратой индивидуальными инвесторами части прав по контролю за деятельностью в силу передачи прав на управление наемным менеджерам.

Акционерное общество как форму организации сельскохозяйственного производства можно оценивать двояко. С одной стороны, эта организационно-правовая структура, особенно ОАО, является действенной формой привлечения капитала. Можно прогнозировать, что с ростом эффективности сельского хозяйства поток частного капитала в отрасль через АО будет наращиваться. Сельским акционерным предприятиям также облегчена интеграция в общие структуры с перерабатывающими предприятиями, которые в основном представлены аналогичной организационно-правовой формой.

С другой стороны, развитие акционерного предпринимательства в сельском хозяйстве – это прямой путь к организации капиталистических предприятий на земле, в основном принадлежащей на долевой основе сельским жителям. В этих условиях ориентация АО на максимизацию прибыли может в стратегическом плане ухудшить условия воспроизводства в сельском хозяйстве за счет вытеснения сельских жителей из производственной сферы, разрушения почвенного плодородия, что усложнит социальную и экологическую ситуацию на селе.

Заметим также, что в АО механизмы регулирования взаимодействия собственников, пользователей и получателей дохода приводят к отрыву работников от земли, способствуют формированию слоя рантье, не участвующих в производстве сельскохозяйственной продукции, но получающих дивиденды. Кроме того, следует иметь в виду, что для акционерной формы организации производства характерна высокая мобильность капита-

ла, что в определенных условиях (снижение рыночного спроса на аграрное сырье) может ухудшать положение агропроизводителей, использующих физически немобильные ресурсы (земля, специализированные средства производства) и производящих экономически низкомобильную продукцию. В качестве меры по закреплению акционерного капитала в аграрной сфере можно предложить включение агропроизводителей в интегрированные формирования с обязательной покупкой интеграторами земли по справедливой цене.

Таким образом, использование акционерных форм хозяйствования наиболее предпочтительно в рамках интегрированных формирований, осуществляющих крупномасштабное индустриальное сельскохозяйственное производство.

В настоящее время в крупных агрохолдинговых корпорациях в качестве дочерних и зависимых подразделений с сохранением юридической самостоятельности широко используются общества с ограниченной ответственностью (ООО). Обществом с ограниченной ответственностью признается «созданное одним или несколькими лицами хозяйственное общество, уставный капитал которого разделен на доли; участники общества не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им долей в уставном капитале общества» [4, с. 4]. Как и АО, ООО является объединением только капиталов. Участники общества несут ответственность перед кредиторами в пределах суммы своего вклада и не рискуют собственным имуществом. Максимальное количество учредителей ООО составляет пятьдесят, что ограничивает возможности предприятия по увеличению уставного капитала.

Широкое распространение использования ООО в хозяйственной практике АПК связано с рядом следующих причин:

- ограниченной ответственностью его членов по обязательствам, что снижает риски как для инвесторов, так и для предпринимателей;

- возможностью увеличения капитала за счет выпуска облигаций. При этом номинальная стоимость всех выпущенных обществом облигаций не может превышать размер уставного капитала общества и (или) величину обеспечения, предоставленного обществу для этих целей третьими лицами;

- четко прописанными ограничениями по приему новых членов, что затрудняет возможность недружественных поглощений.

Следует признать, что нормы, регламентирующие деятельность ООО, прописаны законодателем менее строго, чем по другим организационно-правовым формам, что дает возможность его участникам трансформировать структуру общества под свои запросы.

Являясь универсальной и наиболее распространенной организационно-правовой формой в народном хозяйстве страны, и в том числе в аграрной сфере, она в то же время, как показывает практика, является наиболее нестабильной (фирмы-однодневки, высокая доля банкротств), что увеличивает при ее использовании риски в аграрном производстве. Заметим, что негативные моменты функционирования, рассмотренные применительно к АО, присущи ООО даже в большей степени.

Критически конструктивное использование различных организационно-правовых форм (сельскохозяйственных и потребительских кооперативов, ОАО, ЗАО, ООО) позволит ускорить кооперационные и интеграционные процессы в отечественном агропромышленном комплексе и повысить его эффективность.

Список литературы:

1. Капелюшников Р.И. Экономическая теория прав собственности / Р.И. Капелюшников. – М.: ИМЭМО, 1990. – 84 с.
2. О производственных кооперативах: Федеральный закон от 8 мая 1996 г. № 41-ФЗ [Текст] // СЗ РФ. – 1996. – № 20.
3. Об акционерных обществах: Федеральный закон РФ от 26 декабря 1995 г. № 208-ФЗ [Текст] // Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www/consultant.ru – 2010.
4. Об обществах с ограниченной ответственностью: Федеральный закон РФ от 8 февраля 2008 г. № 14–ФЗ [Текст] // (в редакции по сост. на 29.12.2012 г.) http://www/consultant.ru – 2012.
5. Терновых К.С. Развитие интегрированных структур в АПК: проблемы и этапы решения / К.С. Терновых, Н.Г. Нечаев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 8. – С. 53-56.
6. Чаянов А.В. Краткий курс кооперации [Текст] / А.В. Чаянов. – М., 1989. – 75 с.

УДК 631.11:332.33(470.342)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВ РАМОНСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

Виктория Эдуардовна Юшкова, ассистент кафедры экономической теории и мировой экономики

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведена сравнительная оценка эффективности использования сельскохозяйственных угодий с учетом их реальной и потенциальной урожайности. Выявлены резервы увеличения производства растениеводческой продукции за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: земельные отношения, эффективность землепользования, потенциальная урожайность, балл бонитета, валовой сбор.

In the study under observation the comparative assessment of agricultural land use efficiency taking into account their real and potential productivity is carried out. Reserves of increase in crop production at the expense of increase in efficiency of agricultural lands are revealed.
KEY WORDS: land relations, efficiency of land use, potential yields, bonitet points, the gross harvest.

Структурные преобразования российской аграрной экономики, проводимые за период реформирования агропромышленного комплекса, коренным образом изменили земельные отношения, формы собственности и создали совершенно новые условия производства сельскохозяйственной продукции. В результате проводимых преобразований произошли значительные изменения в структуре продукции сельского хозяйства: вырос удельный вес сельскохозяйственных предприятий, изменилась их специализация, площадь, границы и организационно-правовые формы. Это повлияло на организацию рационального землепользования и эффективность функционирования всего сельского хозяйства.

Положительное влияние на результаты сельскохозяйственного производства оказывает возможность и целесообразность использования производственных ресурсов, в том числе земельных. Эффективность их использования определяется не только максимизацией производства продукции с единицы земельной площади, но и ростом урожайности сельскохозяйственных угодий, влияющей на уровень рентабельности сельскохозяйственного производства.

Следует отметить, что сложившаяся система земельных отношений имеет ряд недостатков пространственного и экономического характера. Это обуславливает неотложность проведения прогрессивных структурных преобразований в сельском хозяйстве с целью повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственных угодий. Устранение сложившихся проблем вызывает необходимость выявления резервов для роста продуктивности сельскохозяйственных угодий и увеличения объемов производства продукции растениеводства.

На территории Рамонского района Воронежской области земля является главным природным ресурсом, определяющим приоритетные направления развития сельского хозяйства всего муниципального района. Сельскохозяйственные угодья Рамонского района используются различными предприятиями, организациями и гражданами. Однако основным производителем сельскохозяйственной продукции в районе по-прежнему остаются

сельскохозяйственные предприятия, использующие более 75% общей площади сельхозугодий района. Они производят около 65,9% объема стоимости сельскохозяйственной продукции, в отличие от К(Ф)Х, производящих в 50 раз меньше продукции при использовании 4,3% площади сельскохозяйственных угодий [2].

Нами была проанализирована деятельность 14 сельхозпредприятий Рамонского района зерносвекловичного направления. Для устранения недостатков землепользования произведена их оценка по группам взаимосвязанных хозяйств. Группировка предприятий по организационно-правовым формам дает наглядное представление о текущей структуре трудовых, материальных и финансовых ресурсов и эффективности их использования (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность организационно-правовых форм сельхозпредприятий Рамонского района Воронежской области, 2011 г.*

Показатели	Организационно-правовая форма		
	ЗАО	ООО	ФГУП
Количество предприятий	3	10	1
Средняя площадь сельхозугодий, га	2996	3063	4729
Средняя площадь пашни, га	2537	2831	4272
Нагрузка сельхозугодий на одного работника, га	44	58	32
Энергообеспеченность на 100 га сельхозугодий, л.с.	162	143	253
Количество убыточных предприятий, ед. прибыльных предприятий, ед.	 2 1	 2 8	 – 1
Прибыль от реализации в расчете на одно предприятие, тыс. руб.	-2867,7	851,3	13751,6
Получено на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.: выручки прибыли (+), убытка (-) от продажи	 690,6 -95,7	 1311,3 73,3	 829,9 88,2
Уровень рентабельности продаж, % растениеводство животноводство	-8,3 -12,2 -0,1	6,5 2,2 -7,2	7 53,9 -32,1

* – собственные расчеты автора на материалах сельскохозяйственных предприятий Рамонского района

Общества с ограниченной ответственностью (ООО), представляющие наиболее многочисленную группу, характеризуются невысокими показателями, подтверждающими комплексное снижение сельскохозяйственного производства. В 2011 г. животноводство потерпело убытки, которые составили 2569,4 тыс. руб. Однако входящие в группу предприятия покрывают убытки животноводства прибылью, полученной от реализации растениеводческой продукции (8513,4 тыс. руб.). Кроме того, для данной группы предприятий характерно повышение нагрузки сельхозугодий на одного работника до 58 га при сравнительно низкой рентабельности (6,5%).

Следующей по численности группой, представленной тремя предприятиями, являются закрытые акционерные общества (ЗАО). Из трех предприятий данной организационно-правовой формы в 2011 г. два были убыточными. Динамика валового сбора по всем видам сельскохозяйственных культур в данных хозяйствах характеризуется общим падением данного показателя. Главными факторами снижения объемов производства продукции растениеводства в рассматриваемых хозяйствах являются урожайность и уменьшение убранных площадей. Так, валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в ЗАО «Сельские зори» за период 2005-2011 гг. уменьшился на 12 170 ц. Это связано со снижением урожайности данных культур с 23,1 до 19,1 ц/га. Подобная тенденция прослеживается в ЗАО «Прогресс», где валовой сбор снизился на 6876 ц и составил в 2011 г. 30 943 ц [2].

Убыток от реализации продукции растениеводства рассматриваемой группы сельхозпредприятий в 2011 г. составил 8603,3 тыс. руб., в то время как в 2010 г. ими была получена прибыль в размере 3303,2 тыс. руб. Данная группа хозяйств имеет самые низкие показатели рентабельности (-8,3%), что обусловлено нерациональным расходованием материальных, земельных и трудовых ресурсов.

Третья группа представлена одним федеральным государственным унитарным предприятием (ФГУП) и характеризуется наивысшими финансовыми показателями. Достичь более высокого результата производства продукции растениеводства по сравнению с темпами роста ресурсных затрат ФГУП им. Мазлумова удалось за счет значительного роста урожайности зерновых культур, повлекшего увеличение валового сбора данных культур до 54 427 ц. Прибыль, полученная от реализации продукции растениеводства (13 751,6 тыс. руб.), покрывает убытки животноводства (10 150 тыс. руб.). В силу роста объемов производства увеличилось и общее количество используемых энергетических мощностей с 11 054 л. с. в 2010 г. до 12 000 л. с. в 2011 г. Это выше среднерайонного значения на 56%. Трудовой потенциал сократился на 18%. Данное изменение не повлияло на эффективность производства предприятия, и уровень рентабельности продаж составил 7%.

Невысокая эффективность деятельности рассматриваемых предприятий обусловлена наличием слабой материально-технической базы и минимальным использованием потенциальных возможностей сельскохозяйственных угодий. Анализ приведенных данных свидетельствует о наличии прямой зависимости между площадью сельскохозяйственных угодий и уровнем рентабельности продаж. Большинство предприятий снизили объемы производства, ухудшив свое финансовое состояние в десятки раз. Однако у большинства предприятий сохранился определенный производственный потенциал, реализуемый за счет своевременного сохранения и повышения плодородия сельскохозяйственных угодий с использованием новейших достижений науки и техники.

В современных условиях становится очевидной необходимость проведения итоговой оценки эффективности использования сельскохозяйственных угодий анализируемых предприятий на территории Рамонского района Воронежской области. Данная оценка проведена на основе методики оценки эффективности использования земель поселений, расположенных на территории Санкт-Петербурга [1]. Используя данный подход, необходимо сравнить действительную и резервную эффективность использования сельскохозяйственных угодий с учетом их реальной и потенциальной урожайности. Исследование можно разбить на следующие этапы:

- оценка реальной эффективности использования сельскохозяйственных земель различными собственниками;
- определение урожайной цены балла бонитета по возделываемым культурам с учетом их максимальной урожайности в передовых хозяйствах региона;
- оценка эффективности использования сельскохозяйственных земель с учетом потенциальной урожайности возделываемых культур;
- сравнительная оценка эффективности использования сельскохозяйственных земель с учетом их реальной и потенциальной урожайности;
- выявление степени влияния потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур на изменение производственно-финансовых показателей деятельности сельхозпредприятий.

Для решения поставленных задач на первом этапе проведена оценка эффективности использования сельскохозяйственных земель. Для расчета данного показателя используется следующая формула:

$$C = \left(\frac{Б_{ср} \cdot C_{балл}}{K_{эф}} + A_{сх} \right) \cdot K_{сх} \quad , \qquad (1)$$

где $Б_{ср}$ – средневзвешенная оценка площади хозяйства в баллах бонитета;

$C_{балл}$ – расчетная цена балла, руб.;

$K_{эф}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,03);

$A_{сх}$ – наличие основных фондов производственного назначения на 1 га сельскохозяйственных земель, тыс. руб.;

$K_{сх}$ – коэффициент приоритета сельского хозяйства.

На основе анализа структуры посевных площадей, цены реализации сельскохозяйственной продукции и урожайности возделываемых культур вычисляется расчетная цена балла бонитета

$$C_{балл} = \frac{\sum У_j a_j Ц_j}{100 Б_{ср}}, \quad (2)$$

где $У_j$ – урожайность j-й сельскохозяйственной культуры, ц/га;

a_j – удельный вес j-й сельскохозяйственной культуры в структуре посевов, %;

$Ц_j$ – цена реализации сельскохозяйственной продукции, руб./ц;

$Б_{ср}$ – средневзвешенная оценка участка в баллах бонитета.

В связи с вышесказанным нами была проведена оценка использования сельскохозяйственных земель в анализируемых хозяйствах Рамонского района за 2011 г. Цель данного этапа состоит в определении уровня эффективности сельскохозяйственного производства с учетом сложившихся особенностей используемых земель.

Максимальное значение эффективности используемых земель принадлежит ООО «Черноземье Агро-Рамонь» – 3507,12 тыс. руб./га. Базисная урожайность по картофелю в данном хозяйстве составила 481,7 ц/га (при средней цене реализации 439 руб./ц), урожайность овощных культур возросла в 3,5 раза по сравнению с прошлым годом и составила 497,8 ц/га (при средней цене реализации 456 руб./ц). Результаты расчетов по формулам (1) и (2) сведены нами в таблицу 2.

Урожайность сельскохозяйственных культур является важнейшим фактором, определяющим не только объемы реализации продукции растениеводства, но и экономическую эффективность её производства. В значительной степени на уровень урожайности оказывают влияние такие факторы, как качество и продуктивность используемых почв, количество вовлеченных в сельхозоборот земель, пригодность используемых пахотных площадей к выращиванию сельскохозяйственных культур и др. Игнорирование данных факторов при анализе урожайности может привести к неправильной оценке эффективности работы рассматриваемых сельхозпредприятий. Таким образом, при изучении динамики урожайности необходимо учитывать природно-экономические особенности, соответствующие определенному хозяйству.

При сравнительном анализе урожайности сельскохозяйственных культур в разных производственных подразделениях актуализируется изучение такого интегрального показателя, как балл бонитета. Он исчисляется на основе экспликации площадей оценочных групп и разновидностей почв. В большинстве районов различие в баллах бонитета незначительно, однако изучение данных расхождений необходимо для достоверной оценки деятельности сельхозпредприятий. Выявление данных тенденций позволит определить резервы повышения продуктивности используемых земель по основным сельскохозяйственным культурам.

Согласно данным почвенных обследований средний балл бонитета сельскохозяйственных угодий Рамонского района составляет 71,4. Почвы исследуемых хозяйств имеют близкое значение балла бонитета (73,3). Урожайная цена балла определяется путем деления максимальной урожайности сельскохозяйственных культур на среднее значение балла анализируемых хозяйств. Результаты данных расчетов приведены в таблице 3.

Таблица 2. Оценка использования земель сельскохозяйственными организациями Рамонского района Воронежской области на 1.01.2012 г.*

№ пп.	Наименование хозяйства	Посевная площадь, га	Средне-взвешенный балл бонитета ($Б_{ср}$)	Расчетная цена балла бонитета ($С_{балл}$), руб./га	Стоимость основных фондов производственного назначения ($А_{сх}$), тыс. руб./га	Оценка эффективности использования 1 га сельскохозяйственных угодий ($С$), тыс. руб./га	Оценка эффективности использования всей площади ($С_р$), тыс. руб.
1	ЗАО «Яменское»	1115	73,3	384,53	66,97	939,60	1047654
2	ЗАО «Сельские зори»	3538	73,3	99,75	18,80	243,74	862352,12
3	ЗАО «Прогресс»	2166	73,3	115,76	9,55	282,85	612653,1
4	ООО «Гермес-Агро»	3239	70,4	283,86	22,59	666,15	2157659,8
5	ООО «АФ Заря»	7198	70,4	139,78	4,17	328,02	2361088
6	ООО «Бархатное»	419	70,4	989,66	19,4	2322,42	973093,98
7	ООО «Зерновой дом»	3315	70,4	253,67	9,5	595,29	1973386,35
8	ООО «Б. Верейка»	2954	72,4	75,57	22,1	182,40	538809,6
9	ООО НПКФ «Агротех-Гарант»	5341	72,4	279,34	13,85	674,15	3600635,15
10	ООО «Поляны»	1335	72,4	94,16	13,8	227,25	303378,75
11	ООО «Виктория»	1100	71,4	206,62	2,83	491,8	540980
12	ООО «Добрая надежда»	270	71,4	102,24	0,35	243,30	65691
13	ООО «Черноземье Агро-Рамонь»	574	71,4	1473,47	266,61	3507,12	2013086,88
14	ФГУП им. Мазлумова	3937	72,4	202,02	26,0	487,57	1919563,09

* Собственные расчеты автора на материалах сельскохозяйственных предприятий Рамонского района

Таблица 3. Урожайная цена балла по культурам*

Культура	Цена балла при уровне агротехники			
	низком	среднем	высоком	повышенном
Зерновые и зернобобовые	0,15	0,25	0,3	0,43
Сахарная свекла	3,0	5,0	6,5	7,5
Подсолнечник	0,3	0,4	0,5	0,6
Картофель	3,5	4,5	5,5	6,5
Травы однолетние на сено	0,2	0,35	0,4	0,57
Травы однолетние на зеленый корм	0,8	1,1	1,5	1,9
Травы многолетние на сено	0,6	0,75	0,8	0,93
Травы многолетние на зеленый корм	0,8	1,1	1,5	1,9
Корнеплоды кормовые	2,5	4,0	7,0	9,7
Кукуруза на зелёный корм	3,0	4,5	5,0	6,5
Овощи открытого грунта	3,0	4,5	6,0	7,0

* – собственные расчеты автора на материалах сельскохозяйственных предприятий Рамонского района

Наивысшая урожайность зерновых и зернобобовых в 2011 г. была получена в ЗАО «Яменское» и составила 31 ц/га. Следовательно, расчетная цена балла по зерновым составила 0,43 ц/га на балл (31:73,3). Максимальные показатели валового сбора сахарной свеклы были достигнуты в ООО НПКФ «Агротех-Гарант Березовский» (47,1 тыс. т), урожайность – 552 ц/га. Расчетная цена балла сахарной свеклы в рассматриваемых хозяйствах составила 9,4 ц/га на балл (552:73,3). Самая высокая урожайность подсолнечника за 2011 г. отмечается в ЗАО «Яменское» (45,1 ц/га), урожайная цена балла по подсолнечнику составила 0,6 ц/га на балл (45,1:73,3).

Нахождение потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур, полученной с учетом агроклиматического потенциала земельных ресурсов, повлияет на сельскохозяйственное производство и на его продуктивность во всем районе. Наличие данных тенденций необходимо для рационализации земледельческой отрасли, удешевления производства сельскохозяйственной продукции анализируемых хозяйств и максимизации их прибыли.

Потенциальная урожайность сельскохозяйственных угодий ($У_i$) рассчитывается путем умножения реальной урожайности возделываемых культур на урожайную цену балла бонитета

$$У_i = Б_{ср} \cdot Ц_{балл} \ , \qquad (3)$$

где $Б_{ср}$ – средневзвешенная оценка площади хозяйства в баллах бонитета;

$Ц_{балл}$ – урожайная цена балла бонитета.

Расчет потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур в рассматриваемых хозяйствах осуществляется по вышеуказанной формуле. При этом потенциальная урожайность зерновых для ЗАО «Яменское» составит 31,52 ц/га (73,3·0,43), для ЗАО «Сельские зори» и ЗАО «Прогресс» – 21,99 ц/га (73,3·0,3), для ООО «Б. Верейка» и ООО «Добрая надежда» – 21,42 ц/га (71,4·0,3), для ООО НПКФ «Агротех-Гарант» и ФГУП им. Мазлумова – 31,13 ц/га (72,4·0,43), для ООО «Поляны» – 21,72 ц/га (72,4·0,3), для ООО «Гермес-Агро», ООО «АФ Заря» и ООО «Зерновой дом» – 30,27 ц/га (70,4·0,43).

Аналогичным образом рассчитывается потенциальная урожайность других сельскохозяйственных культур. Так, максимальная потенциальная продуктивность подсолнечника, равная 43,98 ц/га (реальная урожайность – 15,7 ц/га), получена в ЗАО «Яменское». Наивысшее значение потенциальной урожайности сахарной свеклы наблюдается в ООО «Бархатное» и составляет 640,6 ц/га.

С учетом потенциальной урожайности определяется расчетная цена балла по формуле (2). Значение данного показателя достигает максимального значения в ООО «Черноземье Агро-Рамонь» (1482,15 руб./га). Для ЗАО «Яменское» расчетная цена балла составляет 546 руб./га, для ЗАО «Прогресс» – 181 руб./га, для ООО «Бархатное» – 949,1 руб./га и т.д.

Изменение расчетной цены оказывает решающее воздействие на изменение эффективности использования сельскохозяйственных земель. Потенциальная эффективность использования сельскохозяйственных угодий в анализируемых сельхозпредприятиях рассчитывается по формуле (1).

Подведем итоги третьего этапа исследования. Значение потенциальной эффективности землепользования в рассматриваемых хозяйствах значительно варьируется. Так, для ЗАО «Яменское» расчетная цена балла составляет 1334,1 тыс. руб./га, для ЗАО «Прогресс» – 442,3 тыс. руб./га, для ООО «Бархатное» – 2227,2 тыс. руб./га и т.д.

Объективность сравнительной оценки обеспечивается за счет сопоставления эффективности использования сельскохозяйственных земель с учетом их реальной и потенциальной продуктивности. В этом заключался четвертый этап исследования. Результаты расчетов по формулам (1) и (2) с учетом сравнительной оценки эффективности используемых земель приведены в таблице 4.

Таблица 4. Сравнительная оценка эффективности использования земель сельскохозяйственными организациями Рамонского муниципального района за 2011 г.*

Наименование хозяйства	Посевная площадь, га	Оценка эффективности использования сельскохозяйственных земель (*С*), тыс. руб./га		Оценка эффективности использования всей площади, тыс. руб.		Соотношение показателей ($С_р/С_п$)
		реальная	потенциальная	реальная ($С_р$)	потенциальная ($С_п$)	
ЗАО «Яменское»	1115	939,60	1334,13	1047654	1487551,6	0,70
ЗАО «Сельские зори»	3538	243,74	375,7	862352,12	1329209,3	0,65
ЗАО «Прогресс»	2166	282,85	442,30	612653,1	957962,3	0,64
ООО «Гермес-Агро»	3239	666,15	832,1	2157659,8	2695171,9	0,8
ООО «АФ Заря»	7198	328,02	709,31	2361088	5105596,37	0,46
ООО «Бархатное»	419	2322,42	2227,2	973093,98	933185,09	1,01
ООО «Зерновой дом»	3315	595,29	684,79	1973386,35	2270083,25	0,87
ООО «Б. Верейка»	2954	182,40	524,57	538809,6	1549591,9	0,35
ООО НПКФ «Агротех-Гарант»	5341	674,15	725,22	3600635,15	3873402,78	0,93
ООО «Поляны»	1335	227,25	334,91	303378,75	447104,85	0,68
ООО «Виктория»	1100	491,8	656,95	540980	722642,99	0,75
ООО «Добрая надежда»	270	243,30	384,52	65691	103822,2	0,63
ООО «Черноземье Агро-Рамонь»	574	3507,12	3527,80	2013086,88	2024957,2	0,99
ФГУП им. Мазлумова	3937	487,57	765,19	1919563,09	3012558,58	0,64

* Собственные расчеты автора на материалах сельскохозяйственных предприятий Рамонского района

Шкала соотношений, определяемая для отнесения коэффициентов эффективности использования земель поселений, расположенных на территории Санкт-Петербурга, к полноте и уровню их использования характеризуется следующими значениями: более 0,7 – сельскохозяйственные земли используются эффективно; 0,5-0,7 – средний уровень эффективности использования сельскохозяйственных земель; 0,3-0,5 – уровень эффективности использования сельскохозяйственных земель ниже среднего; меньше 0,3 – сельскохозяйственные земли используются неэффективно [1].

Однако почвы Воронежской области отличаются лучшей гумусированностью и более высоким плодородием. Это подтверждается наивысшими показателями балла бонитета, оказывающими решающее воздействие на эффективность использования сельскохозяйственных земель. Поэтому плодородие почв можно выразить через изменение шкалы соотношения показателя эффективности до более высоких пороговых значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5. Шкала значений коэффициента эффективности использования сельскохозяйственных земель в сельхозпредприятиях Рамонского района

Более 0,8 – с.-х. земли используются эффективно	0,7-0,8 – средний уровень эффективности использования с.-х. земель	0,6-0,7 – уровень эффективности использования с.-х. земель ниже среднего	Меньше 0,6 – с.-х. земли используются неэффективно
ООО «Гермес-Агро»	ЗАО «Яменское»	ЗАО «Сельские зори»	ООО «АФ Заря»
ООО «Бархатное»		ЗАО «Прогресс»	
ООО «Зерновой дом»		ООО «Поляны»	
ООО НПКФ «Агротех-Гарант Березовский»	ООО «Виктория»	ООО «Добрая надежда»	ООО «Б. Верейка»
ООО «Черноземье Агро-Рамонь»		ФГУП им. Мазлумова	

Следует отметить, что 50% сельскохозяйственных предприятий Рамонского района используют сельскохозяйственные угодья неэффективно. Анализ выявления резервов увеличения урожайности сельскохозяйственных угодий подтверждает, что в хозяйствах имеется значительный потенциал для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, который может происходить за счет:

- проведения культуртехнических мероприятий по улучшению пахотных земель;
- внедрения новых высокопродуктивных сортов культур;
- улучшения качества продукции за счет экологически чистых добавок и удобрений на экологической основе;
- сокращения потерь при уборке и хранении урожая;
- поверхностного и коренного улучшения естественных сенокосов и пастбищ;
- предпосевной обработки семян биологически активными веществами.

С учетом потенциальной урожайности максимальные резервы увеличения объемов продаж зерновых и сахарной свеклы наблюдаются в ООО «АФ Заря» (соответственно 4011,2 и 11359,1 т), подсолнечника в ООО «Б. Верейка» – 3826,7 т.

Заключительный этап данного исследования заключается в расчете резервов повышения роста прибыли и уровня рентабельности продаж, получаемой от реализации продукции растениеводства. Результаты данных расчетов представлены в таблице 6.

Таблица 6. Основные экономические показатели деятельности с.-х. предприятий Рамонского муниципального района, полученные от реализации продукции растениеводства, 2011 г.

Наименование хозяйства	Выручка, тыс. руб.		Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.		Получено прибыли (+), убытка (-) от реализации продукции растениеводства, тыс. руб.		Уровень рентабельности продаж, %	
	1	2	1	2	1	2	1	2
ЗАО «Яменское»	17372,5	33269,7	19788	26638,7	-2415,5	6631	-12,2	24,9
ЗАО «Сельские зори»	20857,6	35888,9	20061	19962,5	796,2	15926,4	3,9	79,8
ЗАО «Прогресс»	23830	34161,3	30814	28763	-6984	5398,3	-22,6	18,7
ООО «Гермес-Агро»	58092,4	74774,7	69087	73693,9	-10994	860,7	-15,9	1,1
ООО «АФ Заря»	56591	115234	80894	78379,9	-24302	36854,7	-30	47
ООО «Бархатное»	22075,8	20579,4	16693	15561,2	5383,1	5018,2	32,2	32,2
ООО «Зерновой дом»	54974,1	63140,7	49391	44059	5583,1	19181,7	11,3	43,5
ООО «Б. Верейка»	15997,4	16211,8	12894	12943,7	3103,4	3268,1	24,1	25,2
ООО НПКФ «Агротех-Гарант Березовский»	92502,5	99943,9	70321	57384	22181,5	42559,9	31,5	74,2
ООО «Поляны»	7817,4	12141,6	6243	6627,9	1574,4	5513,7	25,2	83,2
ООО «Виктория»	7782,2	16390	4410	8639,2	3372,2	7750,8	76,5	89,7
ООО «Добрая надежда»	1269	2312,6	1269	1193,7	0	1118,9	0	93,7
ООО «Черноземье Агро-Рамонь»	84522,4	82041,2	81908	78570,3	2613	3470,4	3,2	4,4
ФГУП им. Мазлумова	39246,6	71929,3	25495	36649,2	13751,6	35280,1	53,9	96,2
Итого	502931	704532,7	489269	475966	13661,7	228446	2,7	48

1 – реальные показатели; 2 – потенциальные показатели

Основной целью деятельности сельскохозяйственных предприятий является получение максимальной прибыли, повышение урожайности. Очевиден вывод, что повышение урожайности с достаточной долей вероятности приведет к увеличению рентабельности продаж в сельхозпредприятиях Рамонского района.

Список литературы

1. Методика оценки эффективности использования земель поселений, расположенных на территории Санкт-Петербурга / Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга № 124 от 14 июня 2006 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.law7.ru/base38/part1/d38ru1384.htm (дата обращения: 11.01.2013 г).
2. Стратегии социально-экономического развития Рамонского муниципального района Воронежской области до 2020 года / Решение совета народных депутатов № 303 от 22 декабря 2011 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ramon.ru/docs/npa/snd/2011/22.12.2011/303.doc (дата обращения: 14.01.2013 г.)
3. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации / Г.Д. Гогмачадзе. – М. : Изд-во МГУ, 2010. – 592 с.

УДК 338.439.65:637.5

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДВИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МРАМОРНОГО МЯСА НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ И ИХ РЕШЕНИЕ

Татьяна Викторовна Литвиненко, проект-менеджер ЗАО ТТЦ «Технология»,
соискатель кафедры управления и маркетинга в АПК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Кафтан Уве, руководитель Кооперационного проекта «Российско-германское сотрудничество в области скотоводства» и ЗАО ТТЦ «Технология»

Анализируются проблемы производства и продвижения отечественного мраморного мяса на региональном рынке, предлагаются пути их решения.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: продовольственный рынок, мраморная говядина, качество продукции, продвижение мраморного мяса.

The authors work closely on such issues as homegrown marble beef production and its promotion on regional food market looking for new ways of their management.
KEY WORDS: food market; marbled beef; quality; market promotion of marble meat.

В последнее время, когда речь заходит об отечественном производстве мяса крупного рогатого скота, обязательно упоминается мраморная говядина как неотъемлемый конечный продукт выращивания специализированного мясного скота. Между тем мраморная говядина для большинства россиян является малоизвестным продуктом. Исторически удовлетворение спроса на говядину в России осуществлялось за счет молочного и комбинированного скотоводства, как следствие – культура потребления мраморного мяса сегодня только формируется.

Что же такое мраморное мясо? В стандарте ЕЭК ООН в отношении стандартизации, сбыта и товарного качества говяжьих туш и отрубов мраморность мяса, или межмышечная жировая прослойка, определяется как один из критериев, обычно используемый для определения качества мяса. Мраморность отвечает за вкусовые качества говядины: чем выше мраморность, тем нежнее вкус мяса.

Критерии оценки качества мяса (Omlor, 2010)

Объективные	Субъективные
Органолептические: аромат, вкус, цвет, структура Физиологические: содержание питательных веществ (белок, витамины, минеральные вещества, жир, жирные кислоты) Ветеринарно-гигиенические: содержание токсичных элементов, антибиотиков; микробиологические показатели Технологические: доля соединительной и жировой тканей, содержание гликогена, водосвязывающая способность	Цвет Структура Мраморность Способность удерживать мясной сок Нежность

В свою очередь, мраморность зависит от таких факторов, как:

- порода крупного рогатого скота;
- содержание и кормление;
- предубойная масса.

В рамках упомянутого выше стандарта для определения «мраморности» используются две системы: USDA (США), AUS-MEAT (Австралия), основанные на фотографической шкале. В России стандарты производства высококачественной говядины были недавно разработаны и утверждены как следствие присоединения к ВТО. Впервые ГОСТ Р 55445-2013 «Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия» вступит в силу с июля 2014 г. для добровольного применения. Данный стандарт даёт следующее определение высококачественной говядине: «говядина с установленным уровнем мраморности, толщины подкожного жира, цвета мяса и жира, площади мышечного глазка, полученная от высокопродуктивного молодняка крупного рогатого скота, хранившаяся в охлажденном состоянии не менее 5 суток с момента убоя, реализуемая в виде отрубов». И далее в примечании: «замораживание высококачественной говядины не допускается». Мраморность определяют в охлажденном мясе визуально по эталонной шкале мраморности. Таким образом, разночтений в данном вопросе в ближайшем будущем не должно быть.

Также с момента присоединения к ВТО Россия продолжит применение режима тарифного квотирования при импорте охлажденного и мороженого мяса КРС с сохранением отдельных страновых квот. Внутри квоты импортная пошлина составит 15%, сверх квоты – 55%. Высококачественная говядина не подпадает под режим тарифных квот и ввозится по ставке ввозной пошлины – 15%. И пока что здесь возникают опасения, что под видом высококачественного мяса в Россию могут осуществляться поставки обычной говядины.

Сегодня целевая аудитория мраморного мяса – компании сектора HoReCa и преимущественно люксовые торговые сети, как, например, «Глобус Гурме» (Москва, Санкт-Петербург), «Азбука вкуса» (Москва).

Цены на высококачественную охлажденную говядину зависят от происхождения, мраморности, части отруба и составляют в рознице около 0,8-3 тыс. руб. за 1 кг. В премиальной рознице цена может доходить и до 7 тыс. руб. за 1 кг. По оценке агентства «Имит», в 2011 г. объем рынка мраморной говядины в России составил 1,78 тыс. т. До недавних пор вся продукция была импортная. Ввоз преимущественно из США, Австралии, Новой Зеландии. Среди крупных поставщиков: ГК «Восток-Запад», «МАРР Руссия» (MARR RUSSIA), «Австралийский торговый дом», «Снежный мир».

Отечественное производство высококачественной говядины только набирает обороты. Наряду с созданием новых рабочих мест и лучшим использованием имеющихся пастбищ мясное скотоводство подразумевает новые возможности для получения дополнительного дохода сельхозпроизводителями. Объясняется это высшей степенью мраморности говядины и, соответственно, улучшенными качественными характеристиками мяса, отражаемыми в высокой цене.

Крупнейшими производителями мраморного мяса в России являются: ООО «Албиф» в Липецкой области, АПХ «Мираторг» в Брянской области. Есть примеры успешной работы ряда фермерских хозяйств в Калужской и Тульской областях, республике Алтай. В Воронежской области в последние годы стали активно развиваться проекты по специализированному мясному скотоводству.

Так, в 2012 г. поголовье специализированного и помесного мясного скота в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области составило 48,4 тыс. гол., из них коровы мясных пород 14,1 тыс. гол. Целевым показателем развития отрасли является доведение поголовья мясного скота до 350 тыс. гол. к 2020 г.

«Албиф» производит примерно 180-360 т мраморной говядины в год. По оценке экспертов около 35-40% мяса «Албиф» реализует через собственные магазины, 40% поставок идет в сетевую розницу и 15-20% приходится на рестораны [2].

В соответствии с проектом «Мираторг» к 2014 г. в Брянской области будет построено 33 фермы для содержания 250 тыс. гол. абердин-ангусской породы, 100 тыс. из которых составит материнское стадо. Объем инвестиций – более 24 млрд руб. [1] .

Уже в начале товарного производства планируется выход на зарубежные рынки. Однако некоторые эксперты мясного рынка скептически относятся к отечественному мраморному мясу. Прежде всего по причине «плавающего» качества продукта, которое для премиум-сегмента играет решающую роль.

В одном из крупнейших супермаркетов г. Воронежа в связи с появлением в ассортименте «мраморного» мяса российского производства группой специалистов и потребителей было проведено его тестирование по следующим критериям:

1) качество упаковки и презентации продукта;

2) уровень цен;

3) внешний вид мяса;

4) переработка и потребление продукта.

1. Качество упаковки и презентации продукта. Мясо в вакуумной упаковке, вес порции между 0,8 и 1 кг. И на витрине, и на упаковке отсутствует четкое указание того, что речь идет о говядине, также нет ссылки на конкретную породу крупного рогатого скота. Продукт только имеет название «Мраморное мясо из …» и регион происхождения. Дата упаковки указана почти 4 недели назад, дата использования стоит непосредственно в день проведения тестирования. То, что такой длительный срок хранения улучшает качество мяса, не объясняется. Мясо было упаковано свежим и, вероятно, сразу же после забоя, так как внутри упаковки было много крови.

2. Уровень цен. Мраморное мясо среднего качества стоило от 390 до 520 руб. за 1 кг (максимальной была цена за 1 кг рибай стейка).

3. Внешний вид мяса. Мясо было непрофессиональной разделки, т. е. невозможно было распознать контуры (неровные стейк, куски жаркого). Темный цвет свидетельствовал о длительном сроке созревания, мраморность распознать было невозможно. Только по внешним краям имелся жировой покров.

4. Переработка и потребление продукта. Как при жарении, так и при тушении мясо значительно потеряло в весе, что свидетельствовало о высокой доле воды (потери, обусловленные вытеканием сока). Причиной этого является или слишком ранний срок забоя (животное еще не созрело), или слишком короткий срок охлаждения (мясо не созрело). После непродолжительного жарения (medium) мясо было слишком жестким, только за счет более длительного тушения оно смогло стать «разваренным». Особый вкус, отличаемый его от привычного вкуса отечественной говядины, установлен не был.

Потребительское тестирование выявило, что ни свежее мраморное мясо, ни продукты его переработки не показали каких-либо существенных отличий от обычной говядины. К тому же само предложение нового продукта было непривлекательным, на упаковке отсутствовала поясняющая информация для покупателей, но при этом его цена была значительно выше.

На наш взгляд, для принятия новой товарной категории, которой является мраморная говядина на нашем рынке, необходимо выполнение следующих основных условий:

1) потребители должны принять новый товар как предложение, отличное от тех, что имелись раньше;

поставщиков высококачественной говядины на рынке мраморной говядины должно быть больше одного.

Если второй пункт можно считать выполненным, то над первым пунктом требуется маркетинговая работа как на самом предприятии, так и на региональном, и федеральном уровнях. К примеру, в США существует программа по продвижению американской говядины CAB – Certified Angus Beef, представляющая собой жесткую систему из десяти дополнительных требований, которые предъявляются к сертифицируемому продукту помимо стандартов министерства сельского хозяйства США. Certified Angus Beef является также и первым в мире брендом свежей говядины. В 70-е годы потребители в США не

были удовлетворены имеющимся в продаже мясом крупного рогатого скота. Созданная в 1978 году программа CAB должна была гарантировать вкусовые качества говядины, а также поддержать заводчиков ангусского скота, формируя, таким образом, стабильный спрос на высококачественную говядину. Сегодня под брендом Certified Angus Beef продается более 25 000 тыс. т говядины в месяц во всем мире [5].

Таким образом, наиболее значимыми барьерами на пути распространения мраморного мяса в России являются: высокие требования к его качеству, ассортименту, бесперебойности поставок, несформировавшаяся культура и малые объемы потребления. Более того, отсутствие критериев оценки мраморности в России на сегодня, по сравнению с США и другими странами-поставщиками высококачественной говядины, где существует жесткая сертификация и система стандартов, создает к тому же неравные условия конкуренции.

По нашему мнению, продвижению отечественного мраморного мяса на продовольственном рынке могут способствовать следующие меры (см. рис.):

- выполнение производителями технических требований к высококачественной говядине, изложенных в ГОСТ Р 55445-2013, а также путем регистрации оригинального товарного знака как гарантии постоянства качества продукции;
- ориентация производителей мраморного мяса на целевые или разработанные сегменты рынка;
- реализация концепции гарантированного качества мяса крупного рогатого скота специализированных мясных пород на основе создания специализированных ферм и цехов по убою, фирменной оптовой и розничной торговли;
- реализация маркетинговых мер по формированию культуры потребления мраморной говядины (например, фестивали, мастер-классы по приготовлению мраморной говядины и пр.).

Важной предпосылкой успешного продвижения отечественной высококачественной говядины является теоретическое и практическое обучение отраслевых специалистов, начиная с персонала, обслуживающего мясной скот, и заканчивая торговыми работниками, предлагающими мраморное мясо конечному потребителю.

Концептуальные меры по продвижению отечественной высококачественной говядины на рынок

В условиях Воронежской области целесообразным также видится развитие региональной структуры реализации высококачественной говядины, создание региональной торговой марки. Ведь продукты с территориальной привязкой дают потребителю определенную обозримость происхождения товара, а также гарантию его качества. Учитывая низкую рентабельность мясной отрасли и длительный срок возврата инвестиций, бренд – это также тот инструмент, который может гарантировать сбыт говядины по желаемой для производителя цене. Кроме того, наличие региональных брендов продуктов питания позволит региону:

- снабжать население высококачественными продуктами;
- поддерживать необходимую социально-экономическую инфраструктуру;
- сохранять рабочие места;
- поддерживать производственные традиции;
- быть привлекательным для туристов;
- делать вклад в поддержание здоровой экологии за счет сокращения транспортной логистики;
- повышать валовой региональный продукт.

Получающая же всё большее распространение в Воронежской области экстенсивная технология содержания крупного рогатого скота по системе «корова – телёнок» для получения высококачественной говядины является первым шагом для формирования регионального бренда.

Список литературы

1. Гуринович Н. Стратегия успеха / Н. Гуринович // Человек и труд. – 2012. – № 8. URL: http://chelt.ru/new/?p=2040.
2. Мамедова Д. Убойная сила / Д. Мамедова // Коммерсантъ Секрет Фирмы. – № 5 (319) от 01.05.2012. – С. 46-49.
3. Рекомендации и стандарты ЕЭК ООН для международного бизнеса. Говядина (раздел 2): стандарт ЕЭК ООН в отношении стандартизации, сбыта и товарного качества говяжьих туш и отрубов // Официальный сайт сети центров нормативно-технической документации «Техэксперт». URL: http://www.cntd.ru/458204459.html.
4. ГОСТ Р 55445-2013 Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с.
5. Certified Angus Beef URL: http://www.certifiedangusbeef.com.
6. Литвиненко Т.В. Реализация отечественной говядины – задача регионального маркетинга / Т.В. Литвиненко // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвященной 100-летию Воронежского ГАУ (Воронеж, 28-29 ноября 2011 г.). – Воронеж, 2011. – Ч. 2. – С. 113-117.

УДК 657.1

БУХГАЛТЕРСКИЙ УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ УЧЕТ, ЕГО МЕСТО И РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ

Зинаида Петровна Меделяева, доктор экономических наук,
профессор кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Екатерина Борисовна Трунова, кандидат экономических наук,
старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Воронежский филиал

Излагается роль бухгалтерского управленческого учета в повышении эффективности деятельности предприятия. Представлены рекомендации по подготовке специалистов, способных организовать и вести управленческий учет в коммерческих предприятиях.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бухгалтерский управленческий учет, специалисты, рабочая программа, элементы рабочей программы.

The article examines the role of accounting management in increasing the efficiency of company's operations. Suggestions are made and recommendations are given on training specialists proficient in accounting management.
KEY WORDS: accounting management, specialists, operating programme, elements of operating programme.

В результате формирования рыночной экономики в России предприятия приобрели экономическую и юридическую самостоятельность, появилась свобода выбора поставщиков и партнеров по бизнесу, использования ресурсов и прибыли. В этих условиях руководителям предприятий постоянно приходится принимать управленческие решения, нести ответственность за них, искать наиболее выгодные сделки и предложения.

Для успешного осуществления производственной и коммерческой деятельности необходимо сформировать определенный уровень управленческой культуры, создать систему управления, которая бы позволяла реализовать такие мероприятия, как: формирование системы показателей, позволяющих управлять деятельностью предприятия; выделение объектов учета и калькулирования себестоимости продукции; разработка процедур анализа и контроля за деятельностью всех служб.

Для решения всех перечисленных задач на средних и крупных предприятиях целесообразно организовать службу управленческого учета. Управленческий учет, в отличие от финансового и налогового учета, ведется в соответствии с информационными потребностями конкретного предприятия и не регламентируется никакими законодательными и нормативными актами. Основной целью управленческого учета является обеспечение руководства предприятия достоверной и полной информацией, необходимой для его эффективной работы.

Организация управленческого учета требует наличия грамотных специалистов, способных наладить ведение такого учета и внедрить автоматизированную систему управления предприятием. Такие специалисты должны уметь пользоваться нормативно-правовыми документами; обрабатывать и анализировать информацию, необходимую для расчета и анализа экономических показателей; владеть современными техническими средствами и информационными технологиями; разрабатывать форматы управленческой отчетности; определять необходимые для данной организации статьи и элементы затрат; выбирать методики калькулирования себестоимости продукции (работ и услуг); осущест-

влять подготовку информации для принятия оперативных управленческих решений. Иными словами, специалист в области управленческого учета должен быть высококвалифицированным специалистом.

Специалистов в этой области готовят специализированные кафедры бухгалтерского учета в различных высших учебных заведениях Российской Федерации, и они должны получить знания, позволяющие реализовать задачи, стоящие перед специалистами, работающими в области управленческого учета.

В настоящее время одной из важнейших задач учебного процесса является активизация самостоятельности студентов: их умение ставить задачи, находить варианты их решения, логически мыслить. В этом контексте бухгалтерский управленческий учет является той дисциплиной, которая способствует решению поставленных задач. От преподавателей данной дисциплины требуется целенаправленное применение интерактивных технологий обучения, тестовых заданий, обсуждение конкретных проблем и ситуаций, что позволит будущим специалистам на основе полученных теоретических знаний анализировать процессы финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

С позиций поставленных задач настоящая статья предлагает один из возможных вариантов подготовки специалистов, способных организовать эффективный управленческий учет на предприятиях.

Предметом методики преподавания является процесс обучения конкретной учебной дисциплине, который предусматривает необходимость формулирования определенных приемов, способов и организационных мероприятий, позволяющих квалифицированно довести суть данного предмета до студентов.

Известно, что для каждой дисциплины разрабатываемая рабочая программа предусматривает ее содержание и трудоемкость, выраженную в часах преподавания. Для распределения трудоемкости внутри дисциплины необходимо, прежде всего, выделить основные разделы (модули, направления). В каждом из выделенных разделов указываются темы, отражающие содержание раздела. Для рассматриваемой дисциплины нами предлагается выделить шесть основных разделов и выполнить рейтинговую оценку каждого раздела по 10-балльной шкале в зависимости от его значимости и объема лекционных и практических занятий в структуре дисциплины. На основании рейтинговой оценки можно пропорционально распределить трудоемкость каждого раздела в часах преподавания.

Содержание разделов и предлагаемая рейтинговая оценка приведены в таблице 1.

Таблица 1. Рейтинговая оценка разделов курса «Бухгалтерский управленческий учет» по 10-балльной шкале в зависимости от их значимости

Содержание разделов	Рейтинговая оценка, балл	Удельный вес разделов от трудоемкости дисциплины, %
Раздел 1. Управленческий учет, его задачи, функции и объекты	5	11
Раздел 2. Организация учета затрат	7	15
Раздел 3. Методы и способы калькулирования себестоимости продукции	10	22
Раздел 4. Принятие управленческих решений	8	18
Раздел 5. Бюджетирование как метод планирования деятельности предприятия	9	20
Раздел 6. Организация управленческого учета на предприятии	6	14
Итого		100

Предлагаемая рейтинговая оценка разделов колеблется в диапазоне от 5 до 10 баллов. Наибольшая значимость отведена разделу 3 «Методы и способы калькулирования себестоимости продукции», что объясняется рассмотрением в нем достаточно значимых и объемных тем. В зависимости от организации производства каждое предприятие выбирает тот или иной метод группировки затрат, калькулирования себестоимости продукции. Именно этот раздел имеет непосредственное отношение к производственной деятельности

предприятия и должен быть изучен с достаточной степенью детализации. Наименьший рейтинг отводится разделу «Управленческий учет, его задачи, функции и объекты». Данный раздел достаточно важен для понимания цели и задач бухгалтерского управленческого учета, но по объему содержащейся в нем информации уступает другим разделам. Изложенный принцип рейтинговой оценки, основанной на значимости и объеме информации, сохраняется для других разделов дисциплины.

Рассмотренные разделы могут включать в себя темы, отраженные в таблице 2. При этом предлагается указывать не только название темы, но и виды занятий по каждой из них – лекции, практическая, самостоятельная работа, интерактивные технологии, форма контроля.

Таблица 2. Содержание курса «Бухгалтерский управленческий учет»

Содержание лекций	Практическая работа	Самостоятельная работа	Интерактивные технологии	Форма контроля
Раздел 1. Управленческий учет, его задачи, функции и объекты				
Тема 1. Понятие управленческого учета, его задачи, функции и отличия от финансового учета	Не предусмотрена	Подготовка тезисов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос, тестирование
Тема 2. Затраты и доходы организации как объекты управленческого учета	Решение задач	Подготовка докладов к теме круглого стола	Круглый стол	Опрос
Раздел 2. Организация учета затрат				
Тема 3. Организация управленческого учета затрат по центрам ответственности; децентрализация управления	Не предусмотрена	Подготовка тезисов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос
Тем 4. Организация распределения косвенных расходов	Решение задач	Не предусмотрена	Не предусмотрены	Опрос, тестирование
Раздел 3. Методы и способы калькулирования себестоимости продукции				
Тема 5. Калькулирование себестоимости продукции	Решение задач	Не предусмотрена	Не предусмотрены	Опрос, тестирование
Тема 6. Методы учета затрат и калькулирования себестоимости	Решение задач	Подготовка тезисов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос
Тема 7. Нормативный метод учета затрат	Решение задач	Подготовка тезисов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос
Тема 8. Способы исчисления затрат на производство продукции	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрены	Опрос
Тема 9. Счета управленческого учета	Решение задач	Не предусмотрена	Не предусмотрены	Опрос
Раздел 4. Принятие управленческих решений				
Тема 10. Система управления затратами	Не предусмотрена	Подготовка тезисов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос
Тема 11. Ценовая политика организации	Не предусмотрена	Подготовка докладов к теме круглого стола	Круглый стол	Опрос
Тема 12. Принятие управленческих решений	Решение задач	Не предусмотрена	Круглый стол	Опрос
Раздел 5. Бюджетирование как метод планирования деятельности предприятия				
Тема 13. Бюджетирование и контроль затрат	Решение задач	Не предусмотрена	Не предусмотрены	Тестирование
Раздел 6. Организация управленческого учета на предприятии				
Тема 14. Организация управленческого учета	Не предусмотрена	Написание рефератов к теме дискуссии	Дискуссия	Опрос
Тема 15. Управленческая отчетность	Разработка форм отчетности	Не предусмотрена	Дискуссия	Опрос
Тема 16. Обеспечение безопасности управленческой информации	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Деловая игра	Опрос
Итоговая форма аттестации				Экзамен

Общеизвестно, что ведущей формой обучения в высшей школе является лекция. С нее начинается первое занятие и знакомство студентов с дисциплиной. Форма изложения лекционного материала может быть различной, но в любом случае она должна полностью совпадать с названием темы и отражать ее содержание. Содержание лекций определяет практические и самостоятельные занятия, интерактивные технологии. Практические работы, как правило, связаны с решением задач, выполнением расчетов по рассматриваемой теме в соответствии с методическими указаниями. Вместе с тем целью образовательного процесса по управленческому учету является активизация самостоятельности студентов, развитие их логического мышления и способности принимать решения в зависимости от конкретных ситуаций. Это достигается на основе выполнения самостоятельной работы и внедрения интерактивных технологий, которые будут рассмотрены в каждой из перечисленных тем.

Тема 1 «Понятие управленческого учета, его задачи, функции и отличия от финансового учета». В качестве интерактивной технологии предлагается дискуссия. В процессе дискуссии целесообразно обсудить вопросы взаимосвязи управленческого и финансового учета, а также использование регистров финансового учета в создании управленческой информации. Для обсуждения этих вопросов студентам необходимо в качестве самостоятельной работы подготовить тезисы докладов. В процессе дискуссии обсуждаются различные ситуации и выбирается наиболее приемлемый вариант.

Тема 2 «Затраты и доходы организации как объекты управленческого учета». По этой теме целесообразно провести круглый стол, на котором обсудить роль классификации затрат для принятия управленческих решений и повышения эффективности использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Самостоятельная работа призвана вовлечь в обсуждение данной проблемы максимальное количество студентов. В качестве подготовки к круглому столу предлагается написание рефератов по обсуждаемым вопросам.

Тема 3 «Организация управленческого учета затрат по центрам ответственности; децентрализация управления». Предлагается провести дискуссию, в процессе которой можно рассмотреть роль децентрализации в повышении эффективности системы управления предприятием в рыночных условиях. Обсудить недостатки и преимущества децентрализации. В качестве самостоятельной работы можно предложить написание рефератов по теме обсуждения.

По теме 4 «Организация распределения косвенных расходов» рекомендуется провести только практическое занятие, рассмотрев на конкретных примерах порядок распределения косвенных расходов.

Тема 5 «Калькулирование себестоимости продукции» предполагает практические занятия, позволяющие в полной мере освоить калькуляционные расчеты.

Тема 6 «Методы учета затрат и калькулирования себестоимости». Целесообразно провести дискуссию, в процессе которой рассмотреть теоретические и практические основы применения различных методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции. В качестве самостоятельной работы целесообразно подготовить рефераты по теме обсуждения.

Тема 7 «Нормативный метод учета затрат» предполагает дискуссию по вопросам теоретических и практических основ применения нормативного метода учета затрат на производство продукции, системы «Стандарт-кост». В рамках данной темы обсудить вопросы необходимости эффективного использования имеющихся ресурсов на основе нормирования и контроля за их использованием. Самостоятельная работа – написание рефератов по теме обсуждения.

Тема 8 «Способы исчисления затрат на производство продукции» не предусматривает интерактивные технологии, занятия можно ограничить только практической работой.

Тема 9 «Счета управленческого учета» предусматривает практическую работу, направленную на закрепление навыков использования счетов для целей управленческого учета.

Тема 10 «Система управления затратами» предполагает дискуссию по рассмотрению комплекса мероприятий, связанных со снижением и оптимизацией внешних и внут-

ренних затрат, в том числе путем их классификации по различным признакам. Самостоятельная работа – написание рефератов по теме обсуждения.

Тема 11 «Ценовая политика организации». По данной теме рекомендуется провести круглый стол с обсуждением выбора стратегии ценообразования при различных рыночных ситуациях. В качестве самостоятельной работы можно предложить подготовить доклады по теме круглого стола.

Тема 12 «Принятие управленческих решений» требует проведения круглого стола с обсуждением теоретических и практических основ изменения точки безубыточности в зависимости от цены продажи готовой продукции; определением наиболее оптимальной цены с учетом объема производства и размера постоянных затрат. В качестве самостоятельной работы студентам необходимо провести расчеты по конкретным ситуациям на основе выданного задания.

Тема 13 «Бюджетирование и контроль затрат» предусматривает на практических занятиях детальное освоение принципов и порядка составления генерального и операционных бюджетов.

Тема 14 «Организация управленческого учета». По данной теме рекомендуется провести дискуссию с рассмотрением методологической модели организации управленческого учета на предприятии. Учитывая широкий спектр вопросов, связанных с организацией управленческого учета, необходимо вовлечь в дискуссию максимальное количество участников и постараться разработать методологические основы организации управленческого учета. Рекомендуется подготовка рефератов по обсуждаемой теме.

Тема 15 «Управленческая отчетность» предусматривает дискуссию, на которой предлагается обсудить: принципы составления управленческой отчетности; выбор показателей управленческой отчетности в зависимости от стратегии развития организации, требования собственников; отраслевой специфики и рыночной конъюнктуры.

Тема 16 «Обеспечение безопасности управленческой информации». Рекомендуется провести деловую игру на тему: «Обеспечение безопасности информации бухгалтерского управленческого учета при работе с персоналом». Цель деловой игры – подготовить выпускников вузов к собеседованию в качестве претендентов на должность специалиста по бухгалтерскому управленческому учету. Сценарий деловой игры преподаватель разрабатывает индивидуально.

Важнейшим элементом подготовки специалиста высокой квалификации является контроль знаний. В высших учебных заведениях, как правило, применяются следующие формы контроля: устный опрос на семинарских занятиях во время учебного процесса, тестирование, зачет, экзамен.

В процессе обучения устный опрос является наиболее эффективным и распространенным методом оценки знаний. Его сущность заключается в оценке преподавателем степени усвоения материала на основании ответов студентов на поставленные вопросы.

Представленные в настоящей статье предложения по изучению бухгалтерского управленческого учета и подготовке специалистов по данному профилю носят рекомендательный характер и предусматривают творческую работу преподавателей данной дисциплины.

Список литературы

1. Бабаев Ю.А. Учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг): учеб.-практ. пособие / Ю.А. Бабаев. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 188 с.
2. Бережной В.И. Бухгалтерский управленческий учет: учеб. пособие / В.И. Бережной, Г.Е. Крохочева, В.В. Лесняк,. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 176 с.
3. Кондраков Н.П. / Бухгалтерский управленческий учет: учеб. пособие / Н.П. Кондраков, М.А. Иванова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НИЦ Инфра-М, 2009. – 368 с.
4. Широбоков В.Г. Проблемы становления и развития управленческого учета в России / В.Г. Широбоков., Н.Н. Костева, Л.Н. Барекова // Бухгалтерский учет. – 2010. – № 1. – С. 62–66.
5. Управленческий учет: учеб. пособие (Бакалавриат) / Под ред. Я.В. Соколова. – М.: Магистр, 2009. – 428 с.
6. Бухгалтерский финансовый учет: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» / В.Г. Широбоков, З.М. Грибанова, А.А. Грибанов. – М.: КНОРУС, 2007. – 672 с.

УДК 911.3

ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ СЕКТОРА ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМЫ ЕЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Лариса Николаевна Шенцева, кандидат географических наук,
доцент кафедры гуманитарных и социально-юридических дисциплин
Алла Владимировна Землянко, старший преподаватель кафедры гуманитарных
и социально-юридических дисциплин

Воронежский институт кооперации (филиал) Белгородского университета кооперации, экономики и права

Татьяна Евдокимовна Митчина, кандидат сельскохозяйственных наук,
ассистент кафедры финансов и кредита

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматривается современное состояние сектора личных подсобных хозяйств (ЛПХ) населения Воронежской области: условия и факторы его развития, значение в аграрном комплексе региона; ресурсная база; выявлены современные особенности отраслевого и регионального развития, основные черты территориальной структуры и типология районов области по уровню развития в них сектора ЛПХ. В заключительной части обозначены проблемы развития ЛПХ и приведены некоторые возможные пути эффективного использования ресурсов этого сектора.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: личные подсобные хозяйства, сектор АПК, ресурсная база ЛПХ, территориально-экономический анализ, индекс среднедушевого удельного веса, типология районов по уровню развития ЛПХ.

The article concerns the present day conditions of private subsidiary farm holdings (PSFH) sector of Voronezh region, conditions and factors of its development, its significance in the agrarian production of the region, the resource base, the main features of the territory structure and the typology of the region's districts based on the level of the development of PSFH sector. In the conclusion, basic PSFH development problems are pointed out, and some possible ways of the effective use of the resources are introduced.
KEY WORDS: private subsidiary farm holdings (PSFH), sector of tconomy in Agro-Industrial Complex, resource base of the PSFH, territory-economical analysis, index of the average relative rate, the typology of the districts based on the level of PSFH sector development.

Характерной чертой современной экономики Воронежской области является изменение ее аграрной структуры, связанное с приходом крупного капитала и формированием сектора высокопродуктивного сельского хозяйства. В настоящее время в области осуществляется реализация более 70 инвестиционных проектов в сфере животноводства, что должно существенным образом улучшить ситуацию, в первую очередь в обеспечении мясом крупных перерабатывающих предприятий. Безусловно, складывавшаяся десятилетиями негативная ситуация в сфере общественного животноводческого производства должна была решиться, так как ни крестьянские (фермерские) хозяйства, ни индивидуальные предприниматели не смогли осуществить задачи по обеспечению региона продукцией животноводства и овощеводства, а сектор ЛПХ такую нагрузку выдержать неспособен.

Однако, несмотря на происходящие перемены, ЛПХ продолжают играть важную роль в сельскохозяйственном производстве области и наполнении регионального агропродовольственного рынка. Среди всех областей ЦЧР сектор ЛПХ Воронежской области

является самым крупным и включает 419,7 тыс. хозяйств. В период с 2008 по 2010 г. его удельный вес в валовом выпуске сельскохозяйственной продукции вырос с 42,5 до 54,7%. В сложных погодно-климатических условиях 2010 г. ЛПХ оказались более устойчивыми, так как потери в сельском хозяйстве пришлись, в основном, на растениеводство, а ЛПХ ведет менее специализированное, по сравнению с крупными предприятиями, аграрное производство и выращивает относительно более широкий набор сельскохозяйственных культур и животных, что и позволило сохранить ЛПХ свои объемы производства. Кроме того, ЛПХ вносят заметный вклад в сохранение биоразнообразия агроценозов, обеспечение их устойчивости, улучшение экологической ситуации в сельской местности. Даже если произойдет сокращение областного сектора ЛПХ вдвое, то по количеству хозяйств он станет среднерегиональным по ЦЧР.

В настоящее время само понятие личного подсобного хозяйства существенно изменилось. С началом реформ 1990-х гг. для многих сельских жителей личное подсобное хозяйство стало одним из основных источников дохода, превратившись одновременно в основной вид трудовой деятельности, т. е. фактически не в личное «подсобное», а в личное «основное» хозяйство, и в этом заключается главное отличие ЛПХ, существовавших ранее, от ЛПХ, работающих сегодня. ЛПХ играют важную роль в обеспечении занятости и поддержании доходов сельского населения Воронежской области, способствуют сохранению сельского расселения и сельского образа жизни, народных традиций, культурного разнообразия. Значительна их роль в трудовом воспитании молодежи, сохранении и передаче производственного и социального опыта от старших поколений младшим. ЛПХ производят более экологичную продукцию сельского хозяйства, а также способствуют удовлетворению рекреационных потребностей городского населения в сфере развивающегося сельского туризма.

На развитие современного сектора ЛПХ оказывают влияние следующие группы факторов: природно-климатические, экономические, в т. ч. состояние и уровень развития общественного сектора АПК, развитие инфраструктуры сбыта сельскохозяйственной продукции, а также демографические факторы (сокращение численности сельского населения), социальные (рост числа безработных в связи с сокращением рабочих мест в сельскохозяйственных и бюджетных организациях) и институциональные.

Одним из главных факторов, определяющих привлекательность данного вида деятельности сельского населения, является то, что личное подсобное хозяйство не считается бизнес-единицей, ведется гражданами или членами семьи в целях удовлетворения личных потребностей на их земельном участке. Выращенная и переработанная при ведении ЛПХ сельхозпродукция является собственностью граждан, ведущих это хозяйство, и подоходным налогом не облагается. Владелец ЛПХ уплачивает земельный налог и налог на имущество физических лиц (дом, строения, хозяйственные помещения, постройки и т. д.). В настоящее время ЛПХ занимают свою нишу на рынке продовольствия. К тому же ЛПХ – это своего рода фундамент села, за ними закреплена примерно четверть обрабатываемых земель сельхозназначения Воронежской области. Для ведения личного подсобного хозяйства бесплатно выделяют в аренду или собственность государственные или муниципальные земельные участки: как полевые (максимум – гектар), так и приусадебные (до полутора гектаров).

Для исследования ресурсной базы сектора ЛПХ использовались данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области по производству сельскохозяйственной продукции всеми категориями хозяйств за 2010-2011 гг. и в динамике с 2003 г. в целом по области и по муниципальным районам. В территориально-экономическом анализе сектора ЛПХ региона были использованы такие статистические методы, как расчеты среднедушевых показателей производства мяса, молока, яиц, овощей и картофеля в ЛПХ и в сельскохозяйственных организациях, что дает

возможность в определенной степени проследить внутриобластные различия в производительности труда в этих секторах АПК Воронежской области, исчисление индексов среднедушевого удельного веса производства этих видов продукции в 2010 г. и в динамике с 2004 г., а также методы группировок, ранжирования и типологии муниципальных районов области по уровню развития в них сектора ЛПХ.

В Воронежской области по состоянию на 01.09.2011 г. в ЛПХ содержалось около 40% регионального поголовья крупного рогатого скота и свиней, 70% овец и коз. На долю частных подворий приходится половина производимого в регионе молока и яиц, более 45% мяса всех видов, около 85% овощей и 91% картофеля. С учетом небольших размеров земельных участков в ЛПХ эти показатели свидетельствуют о высокой интенсивности данного сектора аграрной сферы. В стоимостном выражении объем произведенной ЛПХ продукции в 2010 г. составил 37917,9 млн руб., или 54,7% от всего объема по всем категориям хозяйств. Причем во многих районах Воронежской области этот показатель заметно выше. Так, например, в Богучарском – 74%, в Борисоглебском – 80,3, Воробьевском – 69,4, Новохоперском – 72,8, Петропавловском – 73,1, Поворинском – 74,9, Эртильском – 67,9% [1, с. 3]. Кроме того, по сравнению с 2004 г. объем произведенной ЛПХ продукции вырос на 11,5%.

Исследование внутриобластных различий производства мяса ЛПХ в Воронежской области показывает, что в 14 районах региона – Богучарском, Борисоглебском, Воробьевском, Каменском, Новохоперском, Острогожском, Панинском, Петропавловском, Поворинском, Подгоренском, Репьевском, Семилукском, Терновском – доля хозяйств населения в производстве этой продукции превышает 90%, еще в 12 районах – свыше 50%, в двух районах – Россошанском и Верхнехавском – соответственно 42,9 и 23,9%, и лишь в Лискинском и Рамонском районах, где поголовье скота и объемы производства в общественном секторе самые высокие в области, доля ЛПХ составляет менее 10%. Производительность труда в хозяйствах населения, несмотря на невысокую механизацию труда, остается достаточно высокой. В расчете на душу сельского населения производство мяса в ЛПХ в 16 районах Воронежской области превышает 145 кг, что больше среднеобластного показателя и по ЛПХ (135,6 кг), и по сельскохозяйственным организациям (144 кг). А учитывая, что основное производство мяса в 2010 г. в сельскохозяйственных организациях было сосредоточено в Лискинском и Рамонском районах, то среднедушевое производство мяса в остальных районах в среднем по области не превысило 41 кг. Таким образом, в большей части районов Воронежской области ЛПХ являлись основными производителями мяса.

Еще более заметную роль играют ЛПХ в производстве молока в Воронежской области. Валовой надой молока в хозяйствах населения в 2010 г. составил 341,7 тыс. т, что превышает уровень производства молока в сельскохозяйственных организациях [4, с. 1]. Удельный вес ЛПХ в общем объеме молока за последние годы превышал 50%, а в 9 районах – Борисоглебском, Грибановском, Новохоперском, Острогожском, Панинском, Петропавловском, Поворинском, Подгоренском и Репьевском –80%. Среднедушевое производство молока в хозяйствах населения в 2010 г. составило 358 л в год, в общественном секторе – 334 л в год на душу сельского населения. Более 400 л в год на душу сельского населения было произведено личными подсобными хозяйствами Богучарского, Борисоглебского, Бутурлиновского, Верхнемамонского, Воробьевского, Калачеевского, Каменского, Нижнедевицкого, Новохоперского, Острогожского, Репьевского, Терновского районов, а показатель Эртильского района составил 1060,8 л.

Значительно (более 90%) производство яиц в 25 районах Воронежской области, кроме Бобровского, Калачеевского, Лискинского, Новоусманского, Терновского и Хохольского районов, производство же овощей открытого грунта и картофеля практически полностью сосредоточено в хозяйствах населения. Оценить возможности ресурсной базы

сектора ЛПХ региона можно при помощи расчета индексов среднедушевого удельного веса производства мяса, молока, яиц, овощей и картофеля в ЛПХ по районам Воронежской области (см. табл.).

Индексы среднедушевого удельного веса производства мяса, молока, яиц, овощей и картофеля в ЛПХ по районам Воронежской области в 2010 г.

Муниципальные районы	Мясо (в живом весе)	Молоко	Яйца	Овощи	Картофель
Аннинский	1,139	0,943	0,583	0,757	0,831
Бобровский	1,000	0,932	0,985	1,088	0,888
Богучарский	1,782	1,296	0,793	0,906	0,930
Борисоглебский	1,595	1,846	1,142	1,520	1,335
Бутурлиновский	1,515	1,560	2,035	1,783	1,081
Верхнемамонский	1,119	1,140	0,828	0,740	0,803
Верхнехавский	0,657	0,540	0,929	1,188	1,226
Воробьевский	2,102	1,859	0,964	1,175	1,631
Грибановский	1,179	1,022	1,472	0,550	1,133
Калачеевский	1,400	1,395	1,392	1,509	1,223
Каменский	1,193	1,375	0,498	0,740	0,973
Кантемировский	1,945	0,937	0,800	0,769	0,487
Каширский	0,584	0,451	1,023	1,265	1,684
Лискинский	0,432	0,402	1,709	1,344	0,563
Нижнедевицкий	1,075	1,229	1,020	0,643	1,558
Новоусманский	0,224	0,182	0,820	0,659	0,439
Новохоперский	1,043	1,147	0,769	0,426	0,388
Ольховатский	0,735	0,824	0,815	0,709	0,834
Острогожский	1,551	1,657	0,921	1,524	1,539
Павловский	1,030	0,968	1,300	1,213	1,850
Панинский	0,950	0,845	0,814	0,590	1,307
Петропавловский	1,790	1,682	1,005	0,758	1,367
Поворинский	1,058	1,007	1,541	0,523	1,395
Подгоренский	1,098	1,063	0,715	0,778	0,772
Рамонский	0,343	0,434	0,651	1,265	0,885
Репьевский	1,237	1,941	0,750	0,720	1,339
Россошанский	0,995	0,819	0,771	1,131	1,341
Семилукский	0,629	0,829	0,852	1,562	0,890
Таловский	0,678	0,700	0,871	0,760	0,521
Терновский	1,448	1,647	1,001	0,557	0,843
Хохольский	0,643	0,729	1,012	1,088	1,117
Эртильский	2,620	3,385	1,550	1,647	1,825

Рассчитанные индексы выявляют внутриобластные различия ресурсной базы сектора ЛПХ Воронежской области. Показатели индекса выше единицы указывают на наличие излишков товарной продукции, которая может включаться в процесс товарного обращения. Полученные значения индексов по каждому виду продукции позволяют выделить районы, где объемы производства превышают личное потребление. По производству мяса таких районов насчитывалось примерно 20, по производству молока – 17, яиц – 13, овощей – 15, картофеля – 17. Исследование динамики производства сельскохозяйственной продукции в ЛПХ за период с 2004 по 2010 г. указывает на изменения территориальной структуры областного сектора ЛПХ, что связано с уменьшением производства в тех районах, где уже введены в эксплуатацию крупные животноводческие фермы и комплексы, например в Верхнехавском и Лискинском районах [3]. Использование типологического

подхода к исследованию внутриобластных различий сельскохозяйственного производства в хозяйствах населения позволяет провести типологию районов Воронежской области по уровню развития в них сектора ЛПХ.

По результатам проведенных исследований было выделено шесть типов районов Воронежской области с различным уровнем развития сельскохозяйственного производства в секторе ЛПХ. К первому типу отнесены районы, где индексы среднедушевого удельного веса превышают единицу по всем видам производимой в ЛПХ продукции. Это Борисоглебский, Бутурлиновский, Воробьевский, Калачеевский и Эртильский районы. Причем такая ситуация сохраняется в этих районах с 2003 г. В Грибановском, Нижнедевицком, Острогожском, Павловском, Петропавловском и Поворинском районах среднедушевой индекс превышает единицу по четырем видам производимой ЛПХ продукции. В этих районах, в основном, не достигает единицы индекс производства овощей. К третьему типу отнесены районы, где производство излишков сельскохозяйственной продукции выявляется по трем ее видам. Это Каширский, Репьевский, Терновский, и Хохольский районы. Четвертый тип наиболее многочисленный. Его образуют девять районов Воронежской области, где ЛПХ выделяется по двум видам производимой в них сельскохозяйственной продукции. Причем в Богучарском, Верхнемамонском, Каменском, Новохоперском и Подгоренском этими двумя видами являются мясо и молоко, в Верхнехавском и Россошанском районах - овощи и картофель, в Лискинском – яйца и овощи. В пятом типе районов индекс среднедушевого удельного веса превышает единицу всего по одному виду сельскохозяйственной продукции: в Аннинском и Кантемировском – по мясу, в Панинском, Рамонском и Семилукском – по картофелю и овощам. Шестой тип образован тремя районами, где индекс среднедушевого удельного веса ниже единицы по всем видам сельскохозяйственной продукции. Это Новоусманский, Ольховатский и Таловский районы. Проведенный анализ сельскохозяйственного производства в ЛПХ Воронежской области может быть использован для оценки состояния этого сектора АПК, а представленная типология районов дает возможность наиболее рационального подхода к созданию инфраструктуры агросервиса в регионе.

Для сектора ЛПХ Воронежской области наиболее актуальной по-прежнему остается проблема эффективности использования его ресурсов. Успешный опыт развития личных подсобных хозяйств среди областей ЦЧР наблюдается в Липецкой и Белгородской областях. В каждом из регионов имеется своя специфика, но результат одинаково положительный – распыленные ресурсы ЛПХ эффективно используются через сеть заготовительных сельскохозяйственных потребительских кооперативов, созданных за последние годы в рамках нацпроекта «Сельское хозяйство», и программы развития сельскохозяйственной кооперации.

Однако процесс развития кооперации в аграрной сфере Воронежской области идёт медленно. Число образованных в 2007-2010 гг. сельскохозяйственных потребительских кооперативов, по данным Департамента аграрной политики, составляло 48. Однако результаты деятельности всех кооперативов неизвестны. К началу 2012 г. в восьми районах Воронежской области успешно развивались 10 сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Большую часть этих кооперативов составляли кредитные кооперативы, насчитывающие 287 членов. Сумма предоставленных кредитов в 2011 г. составила 2 млн 800 тыс. руб. По одному кредитному кооперативу образовано в Бобровском, Каменском, Ольховатском, Павловском, Рамонском и Семилукском районах. Снабженческий кооператив «Аннинский фермер» функционирует в Аннинском районе, перерабатывающий сельскохозяйственный потребительский кооператив «Простор – К» – в Новоусманском районе, сельскохозяйственные потребительские кооперативы «Мед Придонья» – в Ольховатском и «Делатель» – Бобровском районах. Членами указанных кооперативов являются только 24 человека. За 2011 г. эти кооперативы оказали услуг своим членам на сумму 4 млн 670 тыс. руб., а

их выручка превышала 8 млн руб. Известна положительная динамика деятельности кооперативов всех профилей и в первой половине 2012 г. Следовательно, данный вид деятельности и эффективен, и востребован среди сельских товаропроизводителей. Необходимо добавить, что создание более широкой сети сельскохозяйственных потребительских кооперативов требует изучения и зарубежного опыта: таких систем сельскохозяйственных кооперативов, как, например, во Франции, Италии, Финляндии и др. [5].

Важную роль для дальнейшего продвижения сельскохозяйственной продукции может сыграть пока только планируемый к созданию первый в Центральном Черноземье оптово-распределительный центр. Его главная функция – сбор и хранение овощной продукции. Это значит, что ЛПХ могут иметь гарантированный сбыт выращенной продукции. Для производителей продукции следует определять объём региональных закупок по каждому району и хозяйству. На 3–5 лет должен заключаться договор, в котором устанавливаются гарантированные цены с последующей индексацией (на уровне не ниже рыночных). При этом должна быть предусмотрена система авансирования: 50% – под посевные работы, 50% – по мере поступления продукции.

Другая возможность использования ресурсов ЛПХ – это возрождение заготовительной отрасли потребительской кооперации системы Воронежского облпотребсоюза. Положительный опыт деятельности в этой сфере отмечается во многих регионах России [5]. Плюсами такого подхода является то, что локальные организации облпотребсоюза функционируют практически во всех районах Воронежской области, но для поддержания эффективности заготовок необходимо государственное субсидирование, так как эта деятельность приносит дополнительные затраты для райпо и может стать убыточной. Активную заготовительную деятельность ведут кооперативные организации Кантемировского, Рамонского, Аннинского и Новоусманского районов и на этой основе развивают свою сферу общественного питания. Рациональная же организация сбора ресурсов ЛПХ и создание кооперативной торговой сети в городах Воронежской области по продаже этой продукции, учитывая, что спрос на нее есть, будут способствовать и повышению благосостояния сельских жителей, и удовлетворению потребностей горожан в качественной продукции местного производства.

Таким образом, проведенный анализ позволил дать оценку ресурсной базы сектора ЛПХ Воронежской области, выявил территориальные различия в уровне его развития и дает возможность использовать полученные результаты при разработке программ развития регионального АПК и областной системы потребительской кооперации.

Список литературы

1. Воронежская область: статистический бюллетень 2011 г. / ТОФСГС по Воронежской области – Воронеж: Воронежстат, 2011. – 14 с.
2. Материалы 138-го Собрания представителей потребительских обществ России // Российская кооперация. – 2012. – № 15. – С. 1-7.
3. Поросенков Ю.В. Потребительская кооперация Воронежской области (проблемы развития и территориальной организации): монография / Ю.В. Поросенков, Л.Н. Шенцева, М.А. Алехин. – Воронеж: Научная книга, 2007. – С. 29- 45.
4. Производство продукции животноводства по категориям хозяйств Воронежской области: статистический бюллетень. – Воронеж: Воронежстат, 2011. – 25 с.
5. Шенцева Л.Н. Особенности развития кооперативного сектора экономики в развитых странах мира / Л.Н. Шенцева // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия География, геоэкология. – 2005. – № 1. – С. 55-61.

УДК 332.1:316.422+330.322

К РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИОННОГО СТАНОВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Андрей Иванович Маштаков, кандидат экономических наук, доцент

Дальневосточный государственный аграрный университет

Сформулирована качественно новая модель эволюционного становления различных типов регионального развития, обусловленная мотивационным компонентом. Классифицированы типы регионального развития по характеру мотиваций и уровню удовлетворяемых потребностей различных субъектов экономического пространства. Дана характеристика каждому типу регионального развития.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: региональная экономика, типы регионального развития, мотивационный фактор, потребности субъектов, виды экономической деятельности, классификация регионов, ресурсный потенциал, человеческий ресурс, устойчивое развитие территорий, конкурентоспособность экономики региона.

Principallly new model of evolutionary formation of various types of regional development in its relation to motivational component is defined. Classification of regional development types is suggested depending on motivational nature and demands meeting rate of various economic entities. Each type of regional development is given its specification.
KEY WORDS: regional economy, regional development, motivational factor, entities demands, economic activities, classification of regions, resource potential, human resources, sustainable development of the territories, the competitiveness of the economies of the region.

Состояние рыночной экономики в регионах России свидетельствует о том, что существуют противоречия между государством, обществом, трудовыми ресурсами и бизнес-средой. Они порождают тот или иной уровень напряженности в системе социально-экономических отношений региона между ними. Устранить или ослабить влияние этих противоречий на ход преобразований в регионах возможно лишь в процессе изменения характера взаимодействий между ними. Бизнес-среда развивается, реализует свои целевые установки через механизм гармонизации своих интересов, интересов государства, общества и наемного работника таким образом, что создаются условия и предпосылки для безопасного роста потенциала устойчивого развития региональной экономической системы. Если бизнес-среда обеспечивает достижение указанной гармонии, то государство получает значительные выгоды от законопослушной и эффективной (что немаловажно, инновационной) деятельности трудового ресурса, бизнеса и населения, проживающего на территории региона. Если же не достигается в результате переговорного процесса гармония интересов между участниками обмена, запрос бизнеса в отношении требуемого состояния региональных ресурсов (по набору его многообразных свойств и характеристик) не находит отклика на рынке. Срабатывает обратная связь бизнес-среды с региональным рынком, возникает новый цикл «потребность − спрос/предложение − бизнес-среда».

Потенциал устойчивого развития региональной системы за счет расширения того или иного бизнеса не прирастает; это обратной связью через микросреду бизнес-сферы (в том числе его производственные звенья) отражается на требованиях бизнесменов к ресурсонаполняющим факторам, формирующимся на различных рынках. Корректируются мотивации бизнес-среды в отношении региональных ресурсов и запрашиваемых свойств и качеств этих ресурсов. Уточняются цели и задачи производственного сектора бизнес-среды. Они соотносятся с возможностями их удовлетворения. Это, в свою очередь, оказывает значительное влияние на уровень пополнения бюджета региона, состояние его эко-

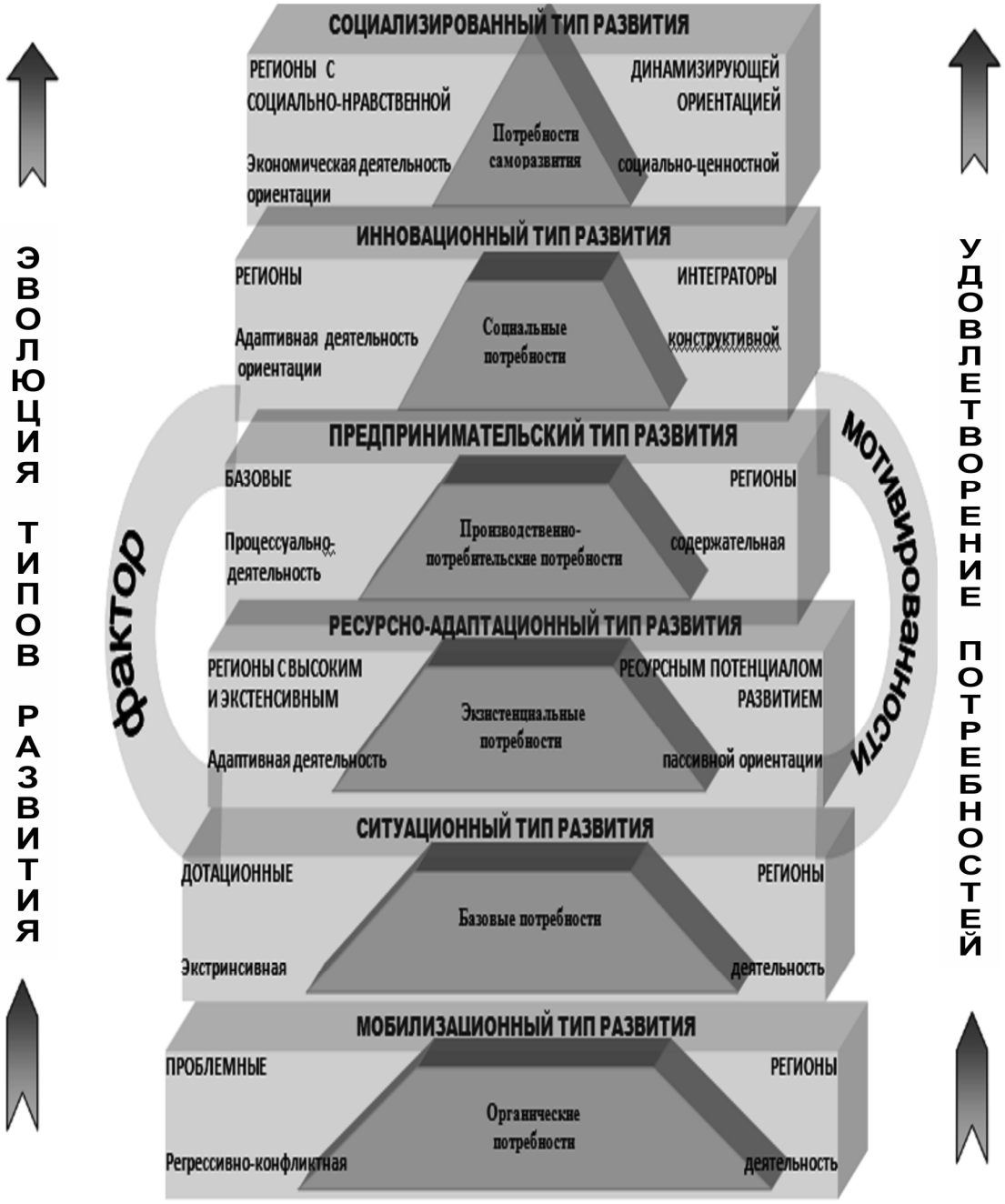
номики и, как следствие, на возможности органов власти обеспечить достаточный уровень функционирования социальной сферы.

Ограниченность бюджетных поступлений сдерживает возможности выхода региона на устойчивый рост экономики. Проходящие негативные процессы могут привести к нестабильной ситуации в социально-экономических отношениях региона и превышению предельного уровня экономической безопасности региональной экономической системы. Опять вступает в действие механизм согласования интересов участников рыночных обменов, направленный на достижение баланса интересов этих участников. Если он достигается на данном этапе развития экономической системы, тогда создаются реальные условия для приращения потенциала ее устойчивого развития и стабилизации показателей ее безопасности и экономического роста экономики. Обретение условий устойчивости развития системы – свидетельство сбалансированного развития бизнес-сферы (и его производственного сектора) по отношению к возможностям регионального рынка удовлетворить ресурсный запрос на количество, качество и иные параметры ресурсов. Только в этом случае возможно разрешение противоречий – условие выхода региона на требуемые параметры его экономической безопасности. Без стратегического ориентира трудно даже предполагать, что региональная экономическая система может быть выстроена адекватно ресурсному запросу.

Мотивация в отношении рационального управления ресурсами, справедливого использования социально-экономического потенциала региона (и его территорий) и наращивания его конкурентных преимуществ должна быть в центре внимания территориальных органов власти. Мотивация в отношении ресурсных составляющих региона (материальных, инновационных, нематериальных и иных) выступает фактором развития социально-экономической сферы территории. Она возникает естественным образом прямо или в опосредованном виде, когда речь идет о социально-экономическом развитии региона, о росте эффективности функционирования его экономики, о повышении уровня экономической активности всех его субъектов, о безопасности существования территорий.

Именно это определяет потребность в методологическом и методическом обеспечении выработки эффективных регулирующих и управленческих решений как на региональном уровне, так и на уровне отдельных отраслей, крупных объединений и предприятий [1, с. 164-165; 2, с. 167-168]. При построении модели эволюционного становления различных типов регионального развития учитывались взаимосвязь и соотношение ключевых интересов различных классов (стратификационных ступеней) в рамках интегрированной теории мотивации [3, с. 301–304]. Последняя объясняет неоднородность и разнонаправленность мотиваций тех субъектов, которые составляют те или иные сообщества индивидов, определяющих вектор развития социально-экономических систем.

Проведённое исследование позволило сформулировать качественно новую модель эволюционного становления различных типов регионального развития (см. рис.), обусловленную мотивационным компонентом, ориентированным на нормализованный уровень удовлетворяемых потребностей различных субъектов экономического пространства (институциональных, предпринимательских структур, стратификационных групп, индивидов). В ней выделены иерархические ступени видов деятельности для каждого типа развития. Взаимосвязь различных парадигм развития установлена в контексте инновационного и инвестиционного развития низовых предпринимательских звеньев и сфер экономики на основе теории интегрированной мотивации, развивающейся в направлении формирования мотивационной доминанты в системообразующем звене региональной экономики. Предложенная модель позволяет выявлять потенциал системообразующих элементов региональных экономических систем, способных обеспечить устойчивое развитие отдельных территорий и формировать предпосылки для обретения ими конкурентных преимуществ в интересах роста национальной экономики.



Взаимообусловленность региональных типов развития, определяемая состоянием мотиваций субъектов экономического пространства

Исходя из предложенных иерархических ступеней видов деятельности и проведённого в исследовании анализа показателей социально-экономического развития отдельных регионов [4, с. 258-287], нами предложено:

а) классифицировать типы регионального развития по характеру мотиваций и уровню удовлетворяемых потребностей различных субъектов экономического пространства (институциональных, предпринимательских структур, стратификационных групп, индивидов); предлагается выделить мобилизационный, ситуационный, ресурсно-адаптационный, предпринимательский, инновационный, социализированный (типы регионального развития);

б) разделить субъекты РФ по фактору «мотивированность на развитие»; предлагается выделить проблемные, дотационные и базовые регионы, регионы-интеграторы, ре-

гионы с высоким ресурсным потенциалом (регионы-катализаторы) и регионы с динамизирующей социокультурной ориентацией.

Для каждого типа развития и для каждого входящего в его состав региона определены характеристики мотивационного вектора, позволяющие идентифицировать потребности субъектов региональной социально-экономической системы и состояние входящих в нее элементов в отношении интересов, возможностей и ресурсного обеспечения в стремлении достигать рубежи регионального роста. Выделены мотивационные факторы и обозначены виды деятельности субъектов экономического пространства РФ.

Дадим характеристику каждому типу регионального развития:

1. К самой низшей ступени иерархии нами отнесен мобилизационный тип экономического развития, характерный для проблемных и дотационных регионов. В данную группу регионов входят проблемные и дотационные субъекты РФ. К отличительным чертам социально-экономического развития данных групп территорий следует отнести:

- регрессивно-конфликтную и экстринсивную деятельность всех субъектов регионального хозяйства;
- возможность удовлетворения субъектами экономического пространства лишь базовых и органических потребностей;
- отсутствие мотиваций на реализацию собственного потенциала развития;
- подавление органами власти и бизнес-элитой конкурентной среды в экономике и свободы предпринимательства;
- ограничение прав и свобод проживающего на территории населения;
- отсутствие реальной стратегии развития субъекта как на федеральном, так и на региональном уровнях;
- низкий уровень использования достижений научно-технического прогресса;
- отсутствие государственной поддержки в части привлечения инвестиций и внедрения инноваций;
- отсутствие институционального консенсуса между различными социальными группами населения;
- сложную демографическую ситуацию и низкое качество человеческого капитала (высокая либо низкая заселённость, несбалансированная система расселения, отсутствие квалифицированных кадров);
- нерациональную структуру экономики (устаревшая технологическая база; неконкурентоспособность экономики);
- низкий или неосвоенный природно-ресурсный потенциал (отсутствие или неосвоенность природных ресурсов, неразвитость инфраструктуры для их разработки);
- управленческую слабость региональных органов власти;
- неэффективную организационно-управленческую и финансовую структуру управления экономикой;
- приближение либо превышение пороговых значений обеспечения безопасности (наличие этнических и социальных конфликтов, значительные размеры теневой экономики, слабая либо коррупционная система власти и правоохранительной деятельности);
- экономическую и политическую стагнацию органов управления и социально-экономической сферы региона.

Вопросы экологической безопасности на указанных территориях практически не рассматриваются. При осуществлении ими хозяйственной деятельности наносится значительный экологический ущерб, приводящий к деградации природных ресурсов и загрязнению окружающей среды на этих территориях. Совокупность этих факторов влияет на экономику таких субъектов РФ и ведет к существенному отставанию от других регионов страны по уровню социально-экономического развития. Накопившиеся проблемы сформировали устойчивое депрессивное состояние экономики регионов. Обозначенные терри-

тории не могут функционировать без федеральных инвестиций, и обеспечить их поступательное развитие можно лишь при целевых и согласованных усилиях федерального Центра и бизнес-стуктур общероссийского уровня. Необходимо принятие согласованных решений на законодательном уровне, направленных на снижение инвестиционных рисков, предоставление преференций, формирование единой базы данных инвестиционных проектов и предложений, а также быстрое решение всех формальностей, связанных с инвестиционным процессом в данной группе регионов [5, с. 116].

2. К следующему по иерархии типу развития можно отнести ситуационный тип регионального развития. К этому типу развития можно отнести субъекты РФ с высоким ресурсным потенциалом и экстенсивным ростом экономики. Такие регионы можно считать регионами-катализаторами. Формирование данной группы территорий обусловлено следующими характеристиками их социально-экономического развития:

- адаптивной деятельностью пассивной ориентации всех субъектов регионального хозяйства;
- возможностью удовлетворения субъектами экономического пространства экзистенциальных потребностей;
- имеющимся природно-сырьевым потенциалом (нефть, руда, лес, особое климатическое либо транспортно-географическое положение);
- сложившейся развитой (в большинстве своем в советские времена) инфраструктурой экономики.

Мотивации всех субъектов общественных отношений данных территорий лежат вне области их деятельности, а в областях, связанных с ней (наличие на территории сырьевых, климатических либо транспортно-географических зон, инвестиционно-привлекательных и экспортно-ориентированных отраслей; возможность реализации в регионе инфраструктурных проектов федерального уровня). Вместе с тем этого крайне недостаточно для организации органичного, интенсивного развития и активного побуждения к эффективной деятельности органов власти и бизнес-элит. Доставшиеся либо от природы возможности, либо инвестиции от федерального Центра позволяют региону поддерживать более высокий уровень развития социальной сферы и находиться на лидирующих позициях по уровню регионального валового продукта среди субъектов РФ. Мотивации на внедрение современных методов управления, развитие инновационной сферы, привлечение инвестиций в данной группе регионов практически отсутствуют.

3. Предпринимательский тип развития поставлен нами на следующую ступень иерархии типов регионального развития. Этот тип объединяет базовые регионы. К особенностям социально-экономического развития данной группы территорий следует отнести:

- процессуально-содержательную деятельность бизнес-сообщества субъекта РФ;
- возможность удовлетворения производственно-потребительских потребностей субъектами экономического пространства;
- наличие традиционных индустриальных производств с устаревшей технологической базой;
- наличие избыточной инфраструктурной сети;
- отсутствие значимых для территории конкурентоспособных и инвестиционно-привлекательных проектов;
- дефицит финансового и человеческого капитала;
- несоответствие информационных технологий условиям устойчивого развития.

Основные достижения в экономике и социальной сфере территорий, входящих в обозначенный тип развития, связаны, прежде всего, с предпринимательской активностью. Имеющийся уровень социально-экономического развития территории не стимулирует региональные органы власти к дальнейшему развитию региона, поддержку и развитие бизнес-сферы, так как имеющиеся показатели развития экономики более высоки, чем у дру-

гих регионов. Развитие социальной сферы в обозначенных субъектах РФ полностью зависит от состояния экономики. К органам власти очень медленно приходит осознание того, что негативные экологические последствия экономической деятельности, в конечном счёте, влияют на уровень экономической и социальной стабильности. Разработка программ развития экономической и социальной сфер, мер по поддержанию и сохранению экосистемы территории находится в зачаточном состоянии. Для обеспечения дальнейшего развития данной группы субъектов РФ необходимо привлечение в регион высокопрофессиональных менеджеров, способных выявить точки роста, провести модернизацию экономики, внедрить инновации и создать привлекательный инвестиционный климат. Это, в свою очередь, может создать условия для привлечения в регион инвестиций, для внедрения инноваций, а также для формирования предпосылок, необходимых для обеспечения устойчивого развития профессиональных бизнес-менеджеров.

4. Инновационный тип регионального развития отражает текущее состояние наиболее развитых в РФ экономик ее отдельных территорий. К этому типу развития относятся экономики регионов-интеграторов. К характеристикам данных территорий следует отнести:

- адаптивную деятельность конструктивной ориентации со стороны органов власти и бизнес-элит региона;
- возможность удовлетворения социальных потребностей населения;
- ориентацию на социальные аспекты развития экономики;
- наличие бюджетирования, ориентированного на результат в соответствии с целями, задачами регионального стратегического планирования;
- высокий уровень, по сравнению с другими, институциональной сферы, использование достижений научно-технического прогресса, развитость отраслей экономики, наличие законодательного обеспечения развития;
- значительный вклад региона в темпы роста валового внутреннего продукта России;
- наличие долгосрочной стратегии развития и стратегической инициативы как на региональном, так и федеральном уровнях;
- высокий уровень внедрения инноваций и привлечения инвестиций;
- наличие эффективной системы управления экономикой территорий органами власти и бизнесом руководителями крупных компаний;
- значительные капитальные вложения в поддержание и сохранение экосистемы территории.

В этих субъектах РФ вся положительная динамика социально-экономического развития достигается за счёт сознательного, продуманного вмешательства органов власти и руководителей бизнес-сферы в механизмы функционирования экономики и в преобразование всех сторон жизни общества. Вопросы развития социальной сферы в данных субъектах РФ являются приоритетными. На их решение направлены все действия субъектов экономического пространства. Источником экономического роста является качественная трансформация всей системы социально-экономических отношений региона и, в первую очередь, производственных отношений, изменяющих характер внутриукладных и межукладных противоречий, их структуру [6, с. 265]. Инновационный подход к развитию экономики ориентирует руководителей бизнес-сферы уделять должное внимание социальной составляющей при реализации бизнес-проектов. К большому сожалению, следует констатировать, что на этой ступени развития находятся 10 регионов из 83 субъектов Российской Федерации. Для обеспечения дальнейшего развития данной группы регионов необходимы поддержка федеральными органами власти России условий устойчивого развития на данных территориях и продвижение наиболее перспективных в профессиональном плане руководителей органов власти и бизнес-структур региона на федеральный уровень власти.

5. На самой высокой ступени иерархии типов регионального развития, по нашему мнению, находится социализированный тип. Этот тип развития должен включать регионы с

динамизирующей социокультурной ориентацией, для которых характерна экономическая деятельность социально-ценностной адаптации. Все участники региональных отношений должны быть ориентированы на консенсус интересов субъектов территории, на удовлетворение социальных и иных потребностей широкого круга потребителей (власти, бизнеса, общества, рыночных агентов, потребителей, пассивной части населения), на рационализацию вовлечения и использования всей совокупности ресурсов. Развитие экономики должно предусматривать решение совокупности социальных, нравственных и экономических задач. При этом важным становится создание предпосылок, при которых социально-нравственный потенциал региона может обеспечить поступательное развитие территорий, сделать реально выполнимыми задачи самосохранения и возрождения региона в рамках цивилизованного обновления всех сфер его жизнедеятельности. Социально-ценностная ориентация, выступая альтернативой прежней, способна не только перестроить систему нравственных ценностей общества, но и изменить силу их мотивационного воздействия, а также систему социально-экономических отношений в региональной социально-экономической системе [7]. В этой связи можно утверждать, что решение проблем обеспечения роста экономики и удовлетворения реальных общественных потребностей проживающего на территории региона населения должно проявляться в большей направленности экономического развития на улучшение качества жизни [8, с. 71]. На сегодняшний день ни один из субъектов РФ данной ступени иерархии типов регионального развития не достиг.

Актуальность и важность проблем переустройства региональной экономики, сложность и многообразие факторов, которые влияют на стабильность и устойчивое развитие России, требуют дополнительного исследования и системного осмысления ситуации, имеющей место в региональных экономиках. Мотивации широкого круга субъектов рыночных отношений, превращаясь в реальный инструмент управления развитием региона на основе изменения и адаптации человеческого ресурса к возможностям и потребностям территорий, позволяют находить новые решения по рациональному использованию ресурсов, повышению конкурентоспособности бизнес-структур в интересах обеспечения безопасного роста региональной экономики и достижения позитивного развития социальной сферы региона и страны в целом. Без гармонизации мотиваций всех участников рыночных отношений (органов федеральной, региональной, муниципальной властей; бизнеса; наемных работников; населения; общественных и подобных им организаций, а также самого общества), отражающих интересы своих стратификационых классов, не представляется возможным выйти на желаемый рост экономики и существенное улучшение качества жизни подавляющей численности населения. И здесь «вырастает» иерархическая лестница ресурсонакопления и ресурсообретения (по стратификационному признаку), построенная по фактору мотивационной достаточности.

Список литературы

1. Улезько А.В. Теоретико-методологические аспекты развития региональных продовольственных рынков / А.В. Улезько, Л.Л. Пашина // Вестник Воронежского гос. аграрн. ун-та. – 2013. – Вып. 3 (38). – С. 159-166.
2. Терновых К.С. Приоритетные направления развития прогрессивных технологий в отрасли растениеводства и их экономическая эффективность / К.С. Терновых, И.П. Ананьев // Вестник Воронежского гос. аграрного ун-та. – 2013. – Вып. 3 (38). – С. 167-173.
3. Щепакин М.Б. Предпринимательство в развивающихся и трансформирующихся общественно-экономических системах / М.Б. Щепакин. – М. : Экономическая демократия, 2000. – 511 с.
4. Инновационное развитие промышленности: кластерный подход ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2011. – 484 с.
5. Щепакин В.Г. Методологические и организационно-экономические аспекты обеспечения устойчивого развития депрессивного региона: монография / М.Б. Щепакин, В.Г. Боровиков, А.И. Маштаков. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2011. – 136 с.
6. Щепакин М.Б.Формирование источников развития экономики Амурской области в условиях фактора глобализации / М.Б. Щепакин, А.И. Маштаков // Экономика развития региона: проблемы, поиски, перспективы: ежегодник. – Вып. 10 / ООН РАН, ЮССРЭ, ЮНЦ РАН, ВолГУ; гл. ред. О.В. Иншаков. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. – С. 261-272.
7. Антилогова Л.Н. О взаимосвязи ценностных ориентаций и нравственной активности личности / Л.Н. Антилогова // Сибирская психология сегодня: сб. науч. трудов. – Вып. 2. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003. – 410 с. – [Электронный ресурс http://hpsy.ru/public/x2629.ht].
8. Тенденции развития регионов России: социально-экономический анализ: монография / И.В. Арсентьев, М.Б. Щепакин, А.И. Маштаков и др; под. общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во «СИБПРИНТ», 2010. – 270 с.

УДК 343.977

ПРОБЛЕМА ВОВЛЕЧЕНИЯ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

Наталья Викторовна Ершова, кандидат экономических наук, доцент кафедры земельного кадастра

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Александр Владимирович Турьянский, доктор экономических наук, доцент, ректор

Белгородская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Я. Горина

Отмечены некоторые проблемы оборота земель сельскохозяйственного назначения. Приведена статистическая информация по результатам оформления невостребованных земельных долей в Воронежской области. Рассмотрены перспективы вовлечения невостребованных земельных долей в хозяйственный оборот.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: невостребованные земельные доли, проблемы оборота земель, аренда сельскохозяйственных земель.

In the paper some of the problems of agricultural land turnover are highlighted. The statistic data on the results of unclaimed land shares registration in Voronezh region is provided, prospects of their involving into economic activities are considered.
KEY WORDS: unclaimed land shares, problems of land turnover, leaseof agricultural land.

Последняя земельная реформа в России была проведена в 1991 г. в соответствии с указом Президента РФ от 27.12.1991 № 323 «О неотложных мерах по осуществлению земельной реформы в РСФСР», постановлениями Правительства РФ от 29.12.1991 № 86 «О порядке реорганизации колхозов и совхозов» и от 04.09.1992 № 708 «О порядке приватизации и реорганизации предприятий агропромышленного комплекса».

В результате реализации реформы все сельскохозяйственные угодья колхозов и совхозов были поделены на условные земельные доли без определения их границ на местности с передачей земли в общую долевую собственность граждан. Таким образом, в 1992-1994 гг. при реорганизации агропредприятий около 12 млн граждан получили в собственность земельные доли общей площадью 115 млн га сельхозугодий.

За годы реформирования структура земельного фонда страны претерпела существенные изменения; так, площадь земель сельскохозяйственного назначения значительно уменьшилась (табл.1). При этом сократилась и доля этих земель в структуре земельного фонда [1].

Таблица 1. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель

Категории земель	1990 г.		2011 г.	
	млн га	%	млн га	%
Земли РФ в целом	1707,4	100,0	1709,8	100,0
Земли с.-х. назначения	637,7	37,3	393,4	23,0
Земли населенных пунктов	7,5	0,4	19,6	1,2
Земли промышленности и иного несельскохозяйственного назначения	15,5	0,9	16,8	1,0
Земли лесного фонда	895,0	52,4	1115,8	65,3
Земли особо охраняемых природных территорий	17,4	1,0	34,9	2,0
Земли водного фонда	4,0	0,2	28,0	1,6
Земли запаса	130,3	7,6	101,3	5,9

Обращает на себя внимание и тот факт, что только за последние пять лет (с 2007 по 2012 г.) площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 14,2 млн га (рис. 1).

Следует отметить, что общемировые процессы глобализации и урбанизации приводят к увеличению общей площади земель населенных пунктов, промышленного и иного несельскохозяйственного назначения, при этом наше государство в этом процессе не является исключением.

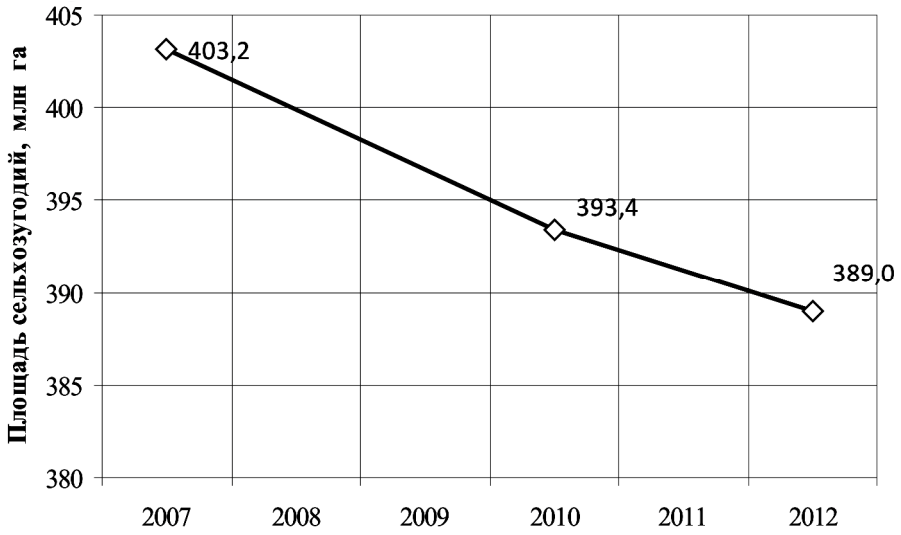


Рис. 1. Динамика сокращения земель сельскохозяйственного назначения (2007-2012 гг.)

По данным Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, на начало 2011 г. из всех приватизированных в России земель (133 млн га) 59% (79 млн га) приходится на земельные доли, находящиеся в собственности граждан, в том числе 19,3% (25 млн 589 тыс. га) – невостребованные земельные доли, т. е. доли, собственники которых не распорядились своими правами: не выделили земельный участок для собственного использования, не оформили наследство, не заключили договор аренды.

Таким образом, проблемы урбанизации, несовершенство законодательства, отсутствие надлежащим образом оформленных прав на использование земель, в первую очередь земель, которые входят в так называемые «невостребованные земельные доли», создали предпосылки к появлению таких проблем, как нарушение правового режима использования земель, выведение земель из процесса сельскохозяйственного производства, усиление их деградации и снижение плодородия почв.

В Воронежской области складывается ситуация, которую можно обозначить как аналогичную общероссийским тенденциям. По данным Росреестра, в Воронежской области (по состоянию на 01.02.2012 г.) общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 1,61 млн га, из них сельскохозяйственных угодий – 1,10 млн га, или 68,1%. Наибольшая доля сельскохозяйственных угодий приходится на пашню (0,78 млн га).

На государственный кадастровый учет поставлено 70,7% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

В Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Воронежской области зарегистрированы права (собственность, аренда) на земельные участки площадью 0,87 млн га, что составляет 63,7% (табл. 2).

В разрезе муниципальных районов прослеживается значительное различие в значении указанного показателя. В собственности граждан находится 2763,3 тыс. га (65,2%), в

собственности юридических лиц – 118,5 тыс. га (2,8%), в государственной и муниципальной собственности – 1355,4 тыс. га (32%), в том числе собственности Российской Федерации – 0,3 тыс. га.

Таблица 2. Площадь земель сельскохозяйственного назначения, прошедших государственную регистрацию (на 1.01.2012 г.).

№ пп.	Наименование муниципального района (городского округа)	Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения, га	Прошедшие регистрацию в Управлении Росреестра, га	Доля земель, права на которые зарегистрированы, %
1	Лискинский	143 162,60	113 527,94	79,3
2	Воробьевский	104 789,00	81 949,70	78,2
3	Острогожский	138 596,00	105 948,00	76,4
4	Репьевский	83 323,16	63 215,60	75,9
5	Новоусманский	92 998,09	69 713,40	75,0
6	Верхнехавский	89 632,68	66 148,32	73,8
7	Эртильский	119 893,03	86 322,98	72,0
8	Бутурлиновский	138 114,84	98 061,54	71,0
9	Поворинский	89 674,00	62 771,00	70,0
10	Подгоренский	137 220,76	96 054,53	70,0
11	Панинский	112 753,00	77 505,00	68,7
12	Верхнемамонский	88 824,15	60 732,14	68,4
13	Калачеевский	168 834,00	114 998,50	68,1
14	Ольховатский	94 509,00	63 734,00	67,4
15	Нижнедевицкий	101 899,54	67 355,60	66,1
16	Каширский	85 397,53	55 508,39	65,0
17	Таловский	164 788,23	105 138,00	63,8
18	Богучарский	180 202,42	111 955,60	62,1
19	Грибановский	139 700,00	86 600,00	62,0
20	Петропавловский	140 313,28	86 300,00	61,5
21	Аннинский	176 606,04	107 456,00	61,0
22	Каменский	90 166,00	54 099,60	60,0
23	Россошанский	210 842,74	124 397,22	59,0
24	Борисоглебский	94 602,00	55 697,30	58,9
25	Терновский	117 360,86	68 370,00	58,3
26	Бобровский	157 059,00	91 251,28	58,1
27	Рамонский	79 634,92	42 570,16	53,5
28	Новохоперский	185 186,00	96 852,30	52,3
29	Павловский	147 201,98	75 213,77	51,1
30	Кантемировский	213 955,00	106 600,00	49,8
31	Хохольский	112 919,00	46 296,79	41,0
32	Семилукский	133 770,33	52 194,05	39,0
Средний показатель по Воронежской области:				**63,7**

По состоянию на 01.01.2011г. организации, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции, используют 3192,5 тыс. га. Из них земельные доли граждан составляют 1459,5 тыс. га. Площадь земель, находящихся в государственной и муниципаль-

ной собственности и предоставленных субъектам, использующим землю на праве пользования, составляет 332,4 тыс. га и на праве аренды – 525,7 тыс. га.

В период с 2006 по 2011 г. оформлением невостребованных земель занимались муниципальные районы. Федеральный закон от 29.12.2010 № 435-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования оборота земель сельскохозяйственного назначения» лишил субъекты Российской Федерации и муниципальные районы прав по оформлению невостребованных земель в свою собственность. С 01.07.2011 г. такое право предоставлено сельским (городским) поселениям.

Процедура введения в оборот невостребованных земельных долей [2] весьма трудоемкая и затратная, условно ее можно разделить на 6 этапов (рис. 2).

Рис. 2. Процедура введения в оборот невостребованных земельных долей

Поскольку подавляющее большинство сельских администраций не имели достаточных финансовых и трудовых ресурсов для выполнения работ по оформлению невостребованных долей и не смогли привлечь к оформлению невостребованных долей сельскохозяйственные организации и фермеров, в Воронежской области была разработана ведомственная целевая программа «Оформление невостребованных земельных долей на территории Воронежской области в 2012-2014 гг.»

На сегодняшний день площадь невостребованных земельных долей на территории области составляет около 11% (416 тыс. га) от общей площади сельскохозяйственных угодий, при этом складывается следующая структура распределения невостребованных земельных долей по способу оформления (табл. 3).

Таблица 3. Распределение невостребованных земельных долей по способу оформления

Наименование муниципального района (городского округа)	Оформлено в собственность муниципального района, га	Оформлено в собственность Воронежской области, га	Оформлено в собственность поселения самостоятельно, га	Оформлено в собственность поселения в рамках Программы, га
Аннинский	14674			
Бобровский			6495	1428
Богучарский	10739			
Борисоглебский	2958			
Бутурлиновский				15469
Верхнемамонский	6692			
Верхнехавский				3253
Воробьевский	1031	5720		
Грибановский		5454		9548
Калачеевский	6897			
Каменский				3698
Кантемировский	8927			20386
Каширский	4107			
Лискинский	1164			
Нижнедевицкий		4585		1884
Новоусманский	653			
Новохоперский		5079		11635
Ольховатский	3490			
Острогожский	8618			
Павловский				20261
Панинский		2330		5338
Петропавловский				10542
Поворинский				7115
Подгоренский	2814			27898
Рамонский	2981			
Репьевский	722			
Россошанский	10730			
Семилукский		2728		8517
Таловский	2650			12286
Терновский		3567		6227
Хохольский		4535		2771
Эртильский		4796		3304
Итого	89847	38794	6495	171560

Как уже говорилось ранее, земельная государственная и муниципальная политика должна быть направлена на рациональное использование земель через принятие и реализацию системы экономических и организационно-административных решений в области землепользования.

Нами отмечено, что в собственности Воронежской области крайне мало земель сельскохозяйственного назначения – всего 4,5 тыс. га, что составляет 0,1% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

Для наиболее эффективного использования земель на территории Воронежской области возникает необходимость формирования областного фонда земель сельскохозяйственного назначения, в том числе путем оформления невостребованных земельных долей и передачи их в собственность субъекта федерации. Создание такого фонда позволит правительству Воронежской области контролировать ситуацию с землей и концентрировать под своим контролем значительные площади земель сельскохозяйственного назначения. Концентрация земель в собственности субъекта федерации даст возможность централизованно провести анализ перспективных направлений использования земельных участков в зависимости от их местоположения и других особенностей, по результатам которого земельные участки можно будет использовать как важный ресурс для привлечения инвестиций в целях социально-экономического развития региона.

На сегодняшний день система экономических регуляторов земельных отношений включает в себя такие инструменты, как передача земельных участков в аренду; продажа земельных участков; налоговое обложение земельных участков при гражданском земельном обороте аренды и т. д.

На наш взгляд, в настоящее время многообразие форм собственности расширяет предпосылки для дальнейшего развития такого способа управления государственным имуществом, как аренда.

Преимущества аренды очевидны:

- аренда не изменяет форму собственности на земельные участки, они остаются в государственной или муниципальной собственности;
- вариант аренды достаточно прост в реализации, он готов действовать с момента оформления прав собственности на землю;
- аренда способствует возмещению и увеличению стоимости земельных участков;
- аренда расширяет зоны предпринимательства, способствует развитию конкурентных отношений;
- аренда решает социальные вопросы использования земельных участков, обеспечивает доступ к ним разных категорий населения;
- аренда способствует увеличению неналоговых доходов в бюджет.

Список литературы

1. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в РФ в 2010 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.rosreestr.ru. (дата обращения: 2.11.2013).
2. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс]: федеральный закон от 24.07.2012 № 101-ФЗ (ред. от 29.06.2012). – Режим доступа: URL: http://www.consultant.ru. (дата обращения: 2.11.2013).
3. Ершова Н.В. Модель развития аренды земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области / Н.В. Ершова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 2.– С. 8-12.
4. Ершова Н.В. Аренда паевых долей сельскохозяйственных угодий / Н.В. Ершова, В.И. Васин, А.А. Харитонов // Земледелие. – 2003. – № 4. – С. 39-40.

УДК 630*524.4:630*907.2:630*18

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ

Михаил Тихонович Сериков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
старший научный сотрудник научно-исследовательского сектора

Воронежская государственная лесотехническая академия

Рассмотрено решение проблемы организации рекреационного освоения лесов, позволяющее в рамках экосистемного метода лесоустройства осуществить прогноз устойчивого развития лесных экосистем при рациональном использовании лесных рекреационных ресурсов, а также создать возможность эффективного государственного контролирования качества ведения лесного хозяйства при осуществлении рекреационного использования лесов. Предложено системное территориальное организационно-хозяйственное деление объектов на функциональные зоны по категориям рекреационного ландшафта, видам, формам рекреации и рекреационного использования.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: категории рекреационного ландшафта, функциональные зоны, объект лесоустройства.

The solution of the problem of organizing recreational forest development is considered, allowing within the ecosystemic forest management methods to implement forecast of sustainable development of forest ecosystems under rational use of forest recreation resources, and create the possibility of effective state control over the quality of forest management in the implementation of recreational use of forests. Systemic territorial organizational and economic division of objects into functional areas by categories of recreational landscape, types and forms of recreation and recreational use is proposed.
KEY WORDS: categories of recreational landscape, functional areas, object of forest management.

Научное обоснование организации лесного хозяйства всегда оставалось прерогативой лесоустройства (Орлов, 1911, 1927; Мотовилов, 1951; Байтин и др.,1961; Анучин, 1962, 1991; Мурахтанов и др.; 1983, Бугаев, 1993; Неволин и др., 2005). Большинство авторов к формам организации лесного хозяйства относили методы лесоустройства, обращая основное внимание на использование лесов в целях заготовки древесины. Еще в 1893 г. А.Ф. Рудзский в книге «Руководство к устройству русских лесов» писал, что лесоустройство как наука представляет собой учение об учреждении лесного хозяйства, о заведении в лесу порядков, клонящихся к тому, чтобы цели хозяйства достигались как можно полнее. Роль лесоустройства и актуальность научной организации освоения лесов в условиях современной рыночной экономики должны только возрастать, так как для обеспечения устойчивого развития необходимо проведение прогнозных расчётов динамики лесов и объёмов возможного использования по каждому виду лесных ресурсов. В наше время О.А. Неволин и др. (2005) также подчёркивали, что «основы организации лесного хозяйства предопределяют его цели».

В течение большего периода развития отечественного лесоустройства совершенствование основ организации лесного хозяйства было направлено на обеспечение принципов непрерывного, неистощительного и рационального использования лесов в отношении основного лесного ресурса – древесины. Современные условия интенсивной актуализации и расширения масштабов рекреационного использования лесов, обоснование нового вида лесного ресурса – рекреационного, а также устойчивые тенденции экологизации использования лесных ресурсов обусловили необходимость внесения изменений в организацию освоения рекреационных лесов и лесов, частично выполняющих рекреационные функции.

Закреплённое лесным законодательством современное понятие о лесе как об экологической системе или как о природном ресурсе, повышение социальной роли лесов требуют реализации комплексного системного подхода в инвентаризации, проектировании их освоения и лесном планировании, а следовательно, совершенствования теоретической и нормативной базы лесоустройства, в том числе основ организации лесного хозяйства в рамках экосистемного метода лесоустройства, обеспечивающего рациональное экологичное использование лесных рекреационных ресурсов.

Однако в соответствии с требованиями действующего лесного законодательства за лесным хозяйством закреплены преимущественно управленческие функции в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Поэтому прежнее понятие «организация лесного хозяйства» может иметь отношение в основном к организации лесоуправления, а это искажает её изначальный смысл. Если иметь в виду реализацию всего цикла использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, то этому понятию больше соответствует термин «организация освоения лесов». Поэтому фраза О.А. Неволина и др. (2005) должна звучать так: «Основы организации лесного хозяйства, освоения лесов предопределяют их цели». Этим самым подчёркивается важнейшее значение обеспечения оптимальной организации, иначе не будет достигнуто необходимой цели. Лесоустроительное проектирование предполагает успешное решение этой проблемы.

При лесоустроительном проектировании решаются вопросы, которые можно разделить на три группы:

первая – крупные общие вопросы организации лесного хозяйства, освоения лесов на длительное время, выходящее за рамки ревизионного периода;

вторая – проектирование мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов;

третья – проблемы использования лесов (проектирование выполняется в виде оказания рыночных услуг органам исполнительной власти, лесопользователям).

Тем не менее, в нормативной базе современного лесоустройства, реализуемого в условиях рыночной экономики, практически не предусмотрено решение проблемы такого вида рекреационного использования лесов, как общественная рекреация – способ удовлетворения потребности населения в отдыхе, восстановлении жизненных сил и улучшения здоровья в рамках реализации права граждан на свободное и бесплатное пребывание в лесах. Местами такое, пока не нормированное использование лесов имеет большие масштабы и экологический вред, чем осуществление рекреационной деятельности на арендуемых участках, которое законодательно признано видом использования лесов и должно регулироваться в рамках проектов освоения лесов с учётом лесохозяйственных регламентов.

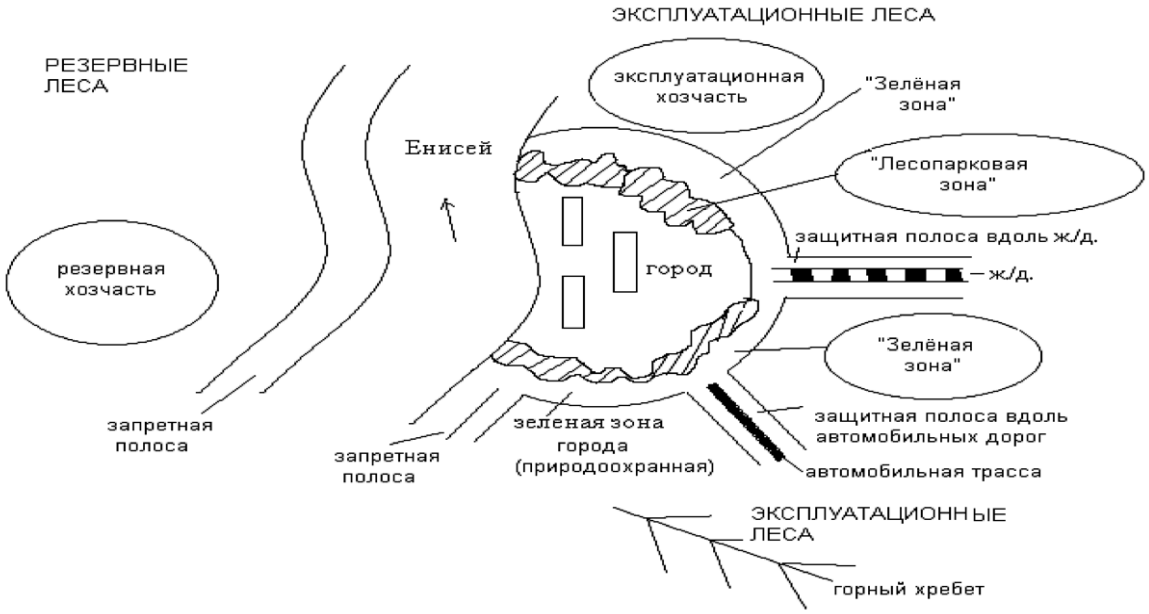
Согласно сложившейся теории лесоустройства применительно к методу классов возраста в основу организации освоения лесов включаются: выделение хозяйственных частей, образование хозяйственных секций, выбор древесных пород для лесовыращивания, установление возрастов рубки и оборотов хозяйства (оборотов рубки), обоснование способов рубок и лесовосстановления, лесоводственно-технических форм хозяйства (форм освоения лесов). Данные вопросы решаются после уточнения деления территории лесов на лесничества (лесопарки) и разделения лесов по целевому назначению.

Дело в том, что объект лесоустройства представляет собой крупную административную единицу, обычно неоднородную по составу земель, назначению лесов и природным условиям, по экономическому значению образующих её частей, вследствие чего возникает необходимость организации в разных частях объекта различных систем освоения лесов. В связи с этим отдельные части территории лесничества выделяются в самостоятельные организационно-хозяйственные единицы, называемые хозяйственными частями.

Хозяйственная часть *– это обособленная организационно-хозяйственная единица, представленная целостной частью территории лесничества (лесопарка), выделяемая лесоустройством в пределах лесов одного вида целевого назначения, одной или нескольких категорий защитных лесов, включающая совокупность лесных насаждений и других категорий земель, объединенных общностью целей, направления, уровня интенсивности освоения лесов [1].*

Названия хозяйственных частей, как правило, даются по названию видов целевого назначения лесов (резервная, эксплуатационная …) или производными от названия категорий защитных лесов (водоохранная, защитная …, противоэрозионная и др.). В лесах пригородных зон, являющихся частью зелёного фонда городских или сельских поселений (бывшая зелёная зона города), роль хозяйственных частей выполняют: ближе к населённому пункту – лесопарковые зоны, на большем удалении – зелёные зоны (см. рис.).

Попытки упростить организацию освоения лесов за счёт исключения хозяйственных частей с разработкой систем освоения только по категориям защитных лесов (по видам целевого назначения) приводили к неприятным последствиям, так как нередко при этом искажалась нормативная детализация направлений, способов, уровня интенсивности освоения лесов в пределах этих категорий.



Пример выделения хозяйственных частей в многолесных районах

Типичным примером таких последствий служат леса земель лесного фонда пригородных территорий г. Воронежа. Они относились к лесам зелёной зоны города (ГОСТ 28329-89), выполняющей защитные и санитарно-гигиенические функции и являющейся местом отдыха населения, т. е. являлись рекреационными лесами. Лесное хозяйство в них организовывалось лесоустройством по хозяйственным частям – лесопарковой и лесохозяйственной. Позже часть территории этих лесов в составе земель лесного фонда была включена в городскую черту (Генеральный план городского округа города Воронежа, 2008 г.). Они стали относиться к зелёному фонду города, так как Закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ не предусматривает выделение зелёных зон городов. «Зелёные зоны» в настоящее время означают название категории защитных лесов.

«Зеленый фонд городских поселений, сельских поселений представляет собой совокупность территорий, на которых расположены лесные и иные насаждения, в том числе в зеленых зонах, лесопарковых зонах, и других озелененных территорий в границах этих поселений» (ст. 61 Закона РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ в ред. Федерального закона от 14.03.2009 № 32-ФЗ). Предусмотрено «… сохранение и развитие зелёного фонда», так как его территории осуществляют «… функции экологического, санитарно-гигиенического и рекреационного назначения».

К настоящему времени некоторая часть защитных лесов в составе земель лесного фонда пригородных территорий г. Воронежа и включённых в городскую черту относится к категории «Зелёные зоны». При этом категория «Лесопарковые зоны» в этих лесах не выделена, поэтому в принятом назначении этих территорий имеются противоречия.

Во-первых, в связи с существовавшей до 2009 г. коллизией нескольких федеральных законов – Земельного кодекса РФ 2006 г., Градостроительного кодекса РФ 2004 г. и закона РФ «Об охране окружающей среды» 2002 г. – зеленые зоны существовали в двух качествах: в составе пригородных зон и в составе земель городских и сельских населённых пунктов. Кроме того, в более поздних редакциях Лесного кодекса РФ 2006 г. среди

категорий защитных лесов предусмотрено выделение зелёных зон и лесопарковых зон. Судя по тому, что это равные по рангу категории лесов, выполняющих функции защиты природных и иных объектов, можно было сделать формальный вывод, что лесопарковые зоны – это не зелёные зоны, следовательно, и не обладают функциями зелёной зоны города, что само по себе абсурдно. Или возникала тавтология, например: «зелёные зоны выполняют функции зелёной зоны города».

Во-вторых, при использовании в тот период в разных законодательных актах похожих по названию терминов были нарушены требования правил логистики и терминологии [2]: «*требование уникальности*» (отсутствие иных значений термина в смежных науках), «*требование систематичности»*, т. е. само лексическое (словесное) выражение термина должно ориентировать, к какой понятийно-терминологической системе он принадлежит, «*требование правильной ориентации*» (каждый термин семантически не должен противоречить понятию, которое он отражает).

В-третьих, значительной предпосылкой возникновения такого рода правовой коллизии послужила попытка отказаться от использования в лесоустроительной практике хозяйственных частей.

Ранее в лесах зелёных зон лесоустройством выделялись две хозяйственные части с разным уровнем интенсивности рекреационного использования лесов: в ближней пригородной части лесов – лесопарковая хозяйственная часть, в более удалённой – лесохозяйственная. По данным лесоустройства 1979-1980 гг., площадь лесов зеленой зоны вокруг г. Воронежа составляла 84 735 га [3].

Реализуя тенденцию упрощения организации лесного хозяйства, по сути, в нарушение требований лесного законодательства 80-90-х годов прошлого столетия и вопреки ранее сложившейся теории лесоустройства, проектирование освоения лесов начали выполнять по «категориям защитности», ошибочно считая хозяйственные части «лишним» организационно-хозяйственным элементом. Поэтому некоторые проектировщики территорию лесохозяйственной части лесов зелёных зон стали относить к другим «категориям защитности», по правовому режиму сходным с режимом освоения лесов этой хозчасти. В 1993 г. были пересмотрены и изменены категории защитных лесов в окрестностях г. Воронежа. В результате на территории лесов зелёной зоны города оставалась только её лесопарковая хозяйственная часть.

Развитию этой тенденции способствовала первая редакция Лесного кодекса РФ 2006 г. и Лесоустроительная инструкция 2008 г., в которых не было упоминания о необходимости организации хозяйственных частей и категории защитных лесов «Лесопарковые зоны». Согласно этой редакции в 2008 г. в составе земель лесного фонда вокруг г. Воронежа на территории лесопарковой хозяйственной части была выделена категория защитных лесов «Зелёные зоны, лесопарки» площадью 18 694 га (Лесной план Воронежской области 2008 г.), которая явно недостаточна для города с миллионным населением (ГОСТ 17.5.3.01-78), а бывшая лесопарковая хозяйственная часть зелёной зоны города полностью утеряла свой правовой статус. В результате до настоящего времени нет единого мнения в вопросе состава природоохранной территории вокруг г. Воронежа [4].

Позже в Лесной кодекс РФ были внесены изменения и вместо одной категории защитных лесов «Зелёные зоны, лесопарки» установлено выделение двух – «Зелёные зоны» и «Лесопарковые зоны». Видимо, подразумевалось, что эти категории исполнят роль упразднённых хозяйственных частей в лесах зелёных зон. Это подтвердил Федеральный закон «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 14.03.2009 г. № 32-ФЗ: «Лесопарковые части и лесохозяйственные части зеленых зон, которые созданы на землях лесного фонда до дня введения в действие Лесного кодекса Российской Федерации, подлежат преобразованию соответственно в лесопарковые зоны и зелёные зоны, предусмотренные статьей 102 Лесного кодекса Российской Федерации». Лесоустроительная инструкция 2011 г. без каких-либо пояснений восстановила правовой статус возможности выделения хозяйственных частей.

Однако «Положением об определении функциональных зон в лесопарковых зонах, площади и границ лесопарковых зон, зелёных зон» (утв. постановлением Правительства РФ от 14.12.2009 г. № 1007, с изменениями от 04.02.2011 г. и 01.11.2012 г.) внесена некоторая неопределённость в выполнение зелёными зонами рекреационных функций, а лесопарковыми зонами – природоохранных:

«2. Лесопарковые зоны устанавливаются в целях организации отдыха населения, сохранения санитарно-гигиенической, оздоровительной и эстетической ценности природных ландшафтов.

3. Зеленые зоны устанавливаются в целях обеспечения защиты населения от неблагоприятных природных и техногенных воздействий, сохранения и оздоровления окружающей среды».

Тем не менее, леса обеих категорий выполняют «функции защиты природных и иных объектов» (ст. 102 Лесного кодекса РФ), входят в зеленый фонд городских и сельских поселений (ст. 61 Закона РФ «Об охране окружающей среды»). В рамках реализации права граждан на свободное и бесплатное пребывание в лесах (ст. 11 Лесного кодекса РФ) они подвержены воздействию массовой общественной рекреации, так как расположены в пределах городской черты или на территории пригородных зон и составляют с городом единую социальную, природную и хозяйственную территорию (ст. 86 Земельного кодекса РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ, действующая редакция), т. е. выполняют рекреационные функции.

Однако организация рекреационного использования лесов этих категорий защитных лесов, даже с образованием на их основе соответствующих хозяйственных частей, не может полностью обеспечить рациональное и экологичное рекреационное их использование. Дело в том, что территории лесов этих категорий неравномерно подвержены рекреационному воздействию, вследствие чего возникает необходимость организации в разных их частях различных систем освоения лесов, т. е. требуется более дробное деление территории на организационно-хозяйственные единицы. Это актуально для лесов любых категорий – и для собственно рекреационных лесов, и лесов, частично выполняющих рекреационные функции.

Решением проблемы является рекреационное функциональное зонирование всех таких лесных территорий в сочетании с выделением особо охраняемых участков, а при необходимости – восстановительных зон. Функциональные зоны в этом случае исполняют роль хозяйственных частей. Однако такое зонирование нормативно предусмотрено только для лесопарковых зон («Положение об определении функциональных зон в лесопарковых зонах …», 2009). При этом «функциональные зоны … выделяются в целях дифференциации режима использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в различных частях лесопарковой зоны». В отдельных случаях предусмотрено выделение зоны фаунистического покоя и восстановительной зоны в местах гибели лесных насаждений либо существенного снижения их устойчивости. Обязательными зонами являются зона активного отдыха и прогулочная зона. Однако их названия нельзя считать удачными, так как они были придуманы значительно раньше, когда не была актуальной задача экологичного использования лесных рекреационных ресурсов, не была доказана необходимость ландшафтного системного подхода к организации рекреационного освоения лесов, когда рекреацию рассматривали только с позиции потребителя.

Кроме того, понятие «зона активного отдыха» в соответствии с одним из основных методологических принципов логистики и терминологии – *«принципа антонимии»* – предполагает наличие противоположного значения, т. е. понятия «зона пассивного отдыха», что ещё раз подтверждает некорректность такого названия. В названии другой функциональной зоны использовано обозначение только одного вида отдыха – «прогулка», что не раскрывает полного характера рекреационных занятий в этой зоне, не соответствует целям её организации. Названия обязательных зон свидетельствуют о рекреационном их назначении с позиции потребителя и не систематизируют природные ландшафты по выполнению ими рекреационных функций.

Экосистемный метод лесоустройства рекреационных лесов [5], реализуя системный подход на ландшафтной основе, предусматривает дифференциацию рекреационных ландшафтов по их категориям: парковая, лесопарковая, лесная категории рекреационного ландшафта (см. табл.).

Организационно-хозяйственные мероприятия в различных категориях рекреационного ландшафта

№ пп.	Наименование показателей	Категории рекреационного ландшафта		
		парковая	**лесопарковая**	**лесная**
1	Интенсивность посещения рекреантами	Значительная	Средняя	Слабая
2	Преобладающие виды отдыха	Кратковременные прогулки, детские подвижные игры, спортивные игры на оборудованных площадках, выгул животных, отдых в малых формах архитектуры	Кратковременные прогулки, отдых на траве, спорт, отдых в оборудованных местах индивидуального отдыха	Туризм, длительные прогулки, добывательская рекреация
3	Возможные подзоны, особо охраняемые участки, отдельные объекты	Участки фаунистического покоя, ремизы, памятники природы	Подзоны: - массового организованного отдыха (спортивно-парковая, «сектор тишины»); - массового самодеятельного отдыха; - рекреационной застройки и пляжная. Участки фаунистического покоя, памятники природы	Участки фаунистического покоя и заповедывания, памятники природы
4	Целевое назначение мероприятий: - в отношении флористического комплекса	Формирование устойчивых, эстетически ценных насаждений паркового характера	Формирование сложных по составу и форме насаждений лесопаркового характера в соответствии с лесорастительными условиями	Сохранение лесных биоценозов в их естественном состоянии
	- в отношении фаунистического комплекса	Привлечение ценных видов животных	Создание благоприятных условий обитания животных	Охрана, воспроизводство и регулирование численности животных
	- в отношении рекреации	Обеспечение условий для различных видов массового отдыха в парковых насаждениях	Благоустройство дорожно-тропиночной сети, прогулочных, экскурсионных маршрутов и отдельных мест отдыха	Благоустройство отдельных дорог хозяйственного назначения и учебно-познавательных маршрутов
5	Лесоводственный уход	Рубки формирования (ухода), санитарные рубки	Рубки формирования (ухода), санитарные рубки	Рубки ухода, санитарные рубки
6	Лесовосстановление и формирование ландшафтов	Лесопарковые посадки (ландшафтные, декоративно-защитные)	Лесопарковые посадки (ландшафтные, лесные, специальные, декоративно-защитные)	Лесные культуры и специальные посадки
7	Охрана и защита леса	Лесозащитные и противопожарные мероприятия	Лесозащитные и противопожарные мероприятия	Лесозащитные и противопожарные мероприятия
8	Биотехнические мероприятия	Создание ремизных участков, искусственных гнездовий, подкормка, устройство водопоев, регулирование численности	Выявление и охрана отдельных участков размножения ценных видов животных, создание ремиз, устройство кормушек и водопоев, регулирование численности отдельных видов животных, расселение муравейников	Выявление и охрана мест Размножения ценных видов животных, реакклиматизация, регулирование численности, устройство водопоев
9	Рекреационные услуги	Обустройство мест массового, индивидуального отдыха, спортивно-лоскостных сооружений, детских площадок, пляжей. Создание обслуживающих учреждений	Благоустройство дорожно-тропиночной сети, мест индивидуального отдыха, пляжей, прогулочных, экскурсионных маршрутов	Проложение и обустройство учебно-познавательных тематических маршрутов

Категория лесного рекреационного ландшафта (категория рекреационного ландшафта) – *классификационная единица ландшафта, характеризующаяся сходными рекреационными свойствами и назначением, интенсивностью и формами рекреационного использования лесов, преобладающими видами и формами рекреации.*

Это позволяет в лесохозяйственных регламентах унифицировать оценку функционального назначения территорий лесов, подверженных массовому посещению отдыхающими, включая лесопарковые зоны и зелёные зоны, т. е. достоверно выполнить рекреационное зонирование объекта лесоустройства и на этой основе организовать соответствующие им системы рекреационного освоения лесов.

Зонирование объекта лесоустройства рекреационное (рекреационное зонирование объекта лесоустройства) – *разделение территории лесного участка или его части на рекреационно-хозяйственные единицы (рекреационные функциональные зоны и подзоны) по их принадлежности к различным категориям рекреационного ландшафта, характеризующиеся сходными рекреационными свойствами и назначением, формами рекреационного использования лесов, преобладающими видами и формами рекреации.*

При этом названия рекреационных функциональных зон (кроме восстановительной) должны соответствовать названию категорий лесного рекреационного ландшафта [6]. Например, рекреационная функциональная зона «Лесопарковая категория рекреационного ландшафта», в которой при необходимости, помимо особо охраняемых объектов, по формам рекреационного использования могут быть выделены подзоны: «Массового организованного отдыха», «Массового самодеятельного отдыха», «Рекреационной застройки», «Пляжного отдыха». Допустимо выделение восстановительной подзоны, если из-за небольшой площади подлежащих восстановлению лесных насаждений организация восстановительной зоны нецелесообразна.

Парковая и лесная категории рекреационного ландшафта обычно не нуждаются в дополнительном функциональном дроблении за счёт выделения подзон, так как первая из них меньших размеров и максимально благоустроена с преобладанием дорожной формы рекреации, а вторая имеет слабую интенсивность посещения рекреантами, что не требует дополнительного функционального дробления территории ландшафта.

К такому функциональному (базовому) делению возможно добавление специфических функциональных зон. Например, для национальных природных парков необходимы заповедная, буферная зоны, функциональные зоны хозяйственная и обслуживания посетителей, режимов заказника и др.

Лесные участки, для которых разрабатываются проекты освоения лесов для осуществления рекреационной деятельности, также подлежат функциональному зонированию. Это относится ко второму иерархическому уровню рекреационного зонирования объектов лесоустройства. Сначала необходим анализ рекреационного, а при необходимости и градостроительного функционального зонирования всего природно-территориального комплекса, частью которого является лесной участок, конкретизация роли его назначения в общей системе [7]. Функциональное зонирование лесного участка ещё может проводиться по преобладающим видам отдыха (спортивные игры, спорт, кратковременные и длительные прогулки, экскурсии, виды добывательской формы рекреации и др.), формам рекреации (дорожная, бездорожная, добывательская, пикниковая), а также с учётом форм рекреационного использования (пляжный отдых, отдых на территории рекреационной застройки и др.).

Функциональное зонирование способствует достоверной оценке рекреационного ресурса объекта лесоустройства, так как позволяет дифференцировать определение рекреационной ёмкости территории, фактических рекреационных нагрузок, оптимизировать интенсивность и характер благоустройства, перераспределяющего потоки отдыхающих и снижающего степень экологического воздействия рекреации на природную среду.

При методе лесоустройства по классам возраста эксплуатационных лесов в пределах первичных территориальных организационно-хозяйственных единиц – хозяйственных частей организуются первичные расчётно-хозяйственные единицы – хозяйственные секции или хозяйства (мягколиственные, твёрдолиственные и т. д.), т. е. принятие возрастов рубок, проектирование мероприятий выполняется для объединения пород. При экосистемном методе лесоустройства рекреационных лесов принятие возрастов спелости, все расчёты, проектирование лесохозяйственных мероприятий должны осуществляться для каждой преобладающей породы отдельно в пределах первичных территориальных рекреационно-хозяйственных единиц – функциональных зон.

Для освоения рекреационных лесов, как и для эксплуатационных лесов, обоснованию подлежат лесоводственно-технические формы хозяйства (формы освоения лесов). Для эксплуатационных лесов рассматриваются три группы форм: по происхождению леса и способу его возобновления; по способам рубки; по товарности. В защитных лесах применяют также три формы, но целесообразно вместо формы хозяйства по товарности принимать форму освоения лесов по целевому назначению и преобладающему виду использования, например, – рекреационную форму освоения лесов.

Предлагаемая организация рекреационного освоения лесов объекта лесоустройства позволяет обеспечить устойчивое развитие лесных экосистем при рациональном использовании лесных рекреационных ресурсов, а также создаёт возможность эффективного государственного контролирования качества ведения лесного хозяйства при осуществлении рекреационного использования лесов.

Список литературы

1. Сериков М.Т. Лесоустройство [Электронный ресурс] : тексты лекций / М.Т. Сериков ; ВГЛТА. – Воронеж, 2008 // АИБС "МАРК-SQL" / ВГЛТА.
2. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь / Э.Б. Алаев. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.
3. Сериков М.Т. О совершенствовании организации и проектирования экологичного освоения лесов зеленого фонда города Воронежа / М.Т. Сериков, А.Н. Водолажский // Актуальные вопросы экологии: материалы 8-й Межрегиональной науч.-практ. конф., 24 мая 2012 г. / Администрация город. округа г. Воронежа; Управление по охране окружающей среды департамента общественной безопасности. – Воронеж, 2012. – С. 217-220.
4. Журихин И.А. Проблемы функционального зонирования пригородных лесов города Воронежа / И.А. Журихин, М.Т. Сериков // Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов: материалы Международной молодежной научной школы, 14-15 июня 2012 г. / под ред. М.В. Драпалюка. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТА, 2012. – С. 348-351.
5. Сериков М.Т. Основы лесоустройства рекреационных лесов : учеб. пособие / М.Т. Сериков, В.А. Бугаев, А.Н. Одинцов. – Воронеж: Воронеж. гос. лесотехн. акад., 2004. – 60 с.
6. Сериков М.Т. Функциональное зонирование рекреационных лесов / М. Т. Сериков // Актуальные проблемы рекреационного лесопользования: тезисы докладов Международной науч. конф. (Москва, 16-18 октября 2007 г.). – М., 2007. – С. 120-122.
7. Бабушкина О.Г. Значение экосистемного метода лесоустройства для проектирования рационального экологически безопасного, экономически эффективного освоения рекреационных лесов / О.Г. Бабушкина, М.Т. Сериков // Лесотехнический журнал. – 2011. – № 3 (3). – С. 41-47.

УДК 630*266

МИКРОКЛИМАТ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Дмитрий Вячеславович Михин, аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения

Воронежская государственная лесотехническая академия

Искусственные защитные линейные насаждения ветроломного назначения в условиях Воронежской области занимают площадь около 60 тыс. га. Являясь биологическими сооружениями, они создают преграду на пути движения приземных воздушных масс. Изменение скоростного режима, энергетического потенциала ветрового потока приводит к изменению микроклиматических показателей в межполосных клетках агротерриторий в системе лесополос. На защищённых участках полей в зимнее время создаются большие запасы снеговой воды, в вегетационный период в дневное время суток отмечается более высокая влажность воздуха (на 5-8%), более низкая температура поверхностного слоя почвы (на 0,5-1,5ºС), активнее протекают почвенные процессы, что сказывается на повышении биопродуктивности сельскохозяйственных культур (на 8,5-21%).
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лесополосы, изменение микроклимата, биопродуктивность сельхозкультур.

Artificial protective linear windbreak stand in Voronezh region occupies about 60 thousand ha. As a biological construction it creates barrier on the way of ground airflow motion. Wind current speed rate and energy potential variation leads to changes in microclimatic indicators of agroterritorial inter-strip stacks of wood in the system of tree belts. More snow water accumulates on protected areas of fields in winter time, higher air humidity (5-8% more) is registered at daytime in vegetation period, as well as lower temperature of surface soil layer (0.5-1.5ºC down), while soil processes run more actively, which, in its turn, stimulates increase in crops bioproductivity (8.5-21% more).
KEY WORDS: tree belt areas, microclimate change, crops bioproductivity.

Введение

Защитные искусственные линейные насаждения ветроломного назначения Воронежской области занимают площадь около 60 тыс. га. К настоящему времени в них сформировались различные структуры в поперечном и продольном профиле [4]. Лесополосы способствуют изменению скоростного режима ветрового потока. На защищённых участках полей формируется особый микроклимат [4, 5]. Такие явления приводят к изменению количественных и качественных показателей урожая сельскохозяйственных культур [5].

Методика эксперимента

Для изучения микроклимата и биопродуктивности сельхозкультур среди лесополос в АО «Отрадненское», ООО «Рогачёвское» Воронежской области в период 2011-2013 гг. проведены комплексные исследования согласно «Методике системных исследований лесоаграрных ландшафтов, 1985» [3]. Материалы обрабатывались современными методами статистики на персональных ЭВМ, где результаты имеют высокий критерий достоверности.

Результаты и их обсуждение

По нашим многолетним исследованиям (2011-2013 гг.) в системе лесных полос выявлено наибольшее эффективное влияние защитных насаждений продуваемой структуры, которые снижали скорость ветра на расстояние до 38 Н (высот). В приполосной зоне снижение скорости ветрового потока достигало 30%. Полезащитные насаждения ажурной структуры оптимально влияли на расстояние до 27 Н. Величина суммарной ветрозащиты равнялась 29,1%. Лесополосы ажурно-продуваемой структуры активно воздействовали в заветренную сторону до 20 Нз. Наибольшее снижение скорости ветра отмечалось на расстоянии 6 Нн, суммарная ветрозащита достигала 29%. Насаждения плотной структуры оказывали наименьшее влияние на ветровой поток. Их влияние распространялось до 19 Нн в

заветренную сторону, максимальное снижение скорости ветра отмечалось на расстоянии 2 Нн (90,9%), суммарная ветрозащита – 28,2%. Во время исследований скорость воздушного потока составляла 2,2-3,4 м/с.

По сравнению с незащищенными участками в системе лесополос продуваемой структуры в дневное время суток отмечалось повышение относительной влажности воздуха в приполосной зоне в среднем на 6,9%, ажурно-продуваемой структуры – на 3,7%, ажурной структуры – на 3,6% и плотной структуры – на 1,8-5,6%. Аналогичная закономерность получена по влиянию лесополос и на абсолютную влажность воздуха. Полученные показатели математически достоверны ($t = 2,99\text{-}3,48 > t_{0,05} = 2,08\text{-}2,14$).

Под влиянием лесных полос продуваемой структуры на межполосном поле в дневное время суток температура приземного слоя воздуха понижалась на 1,0-2,0°С по сравнению с незащищенными участками полей. Ажурно-продуваемые насаждения в дневное время также снижали температуру воздуха на 0,4-0,7°С. В зоне влияния ажурных лесополос температура воздуха была ниже на 0,8-0,9°С. Защитные насаждения плотной структуры в первой половине дня понижали температуру приземного слоя воздуха на 0,1°С и увеличивали на 0,8-0,9°С в полуденные часы и во второй половине дня.

Среди лесных полос выявлены различия в перераспределении и температуры поверхностного слоя почвы (табл. 1).

Таблица 1. Влияние полезащитных лесных полос на температуру почвы (агрофон – озимая пшеница, 2011-2013 гг.), °С

Структура лесных полос	Время суток	В насаждении	В зоне 5 Нн - 30 Нз	Контроль, 35-40 Нз	Разница с контролем, %/мм
П	1-я половина дня	14,5	26,9	25,1	-1,2
	Полдень	18,7	30,4	32,5	-2,1
	2-я половина дня	21,6	24,0	36,4	-2,4
	Дневное время	18,3	30,4	32,3	-1,9
Аж-П	1-я половина дня	16,7	28,4	29,4	-1,0
	Полдень	17,0	29,1	30,7	-1,6
	2-я половина дня	18,1	32,0	33,7	-1,7
	Дневное время	17,3	29,8	31,3	-1,5
Аж	1-я половина дня	18,2	26,6	27,7	-1,1
	Полдень	19,0	29,0	31,0	-2,0
	2-я половина дня	22,0	34,1	34,1	0,0
	Дневное время	19,7	29,9	30,9	-1,0
Н	1-я половина дня	22,1	26,4	27,8	-1,4
	Полдень	23,2	30,4	29,9	+0,5
	2-я половина дня	25,6	32,9	32,0	+0,9
	Дневное время	23,6	29,9	29,9	0,0

Примечание: П – продуваемая структура; Аж-П – ажурно-продуваемая; Аж – ажурная; Н – плотная

В летний период (июнь, июль) на полях, занятых озимой пшеницей, лесополосы продуваемой структуры в дневное время суток (в первой половине дня и полуденные часы) снижали температуру поверхностного слоя почвы (0-10 см) на 1,2-2,4°С, ажурно-продуваемой структуры – на 1,0-1,7°С, ажурной структуры – на 1,1-2,0°С, а во второй половине дня повышения температуры почвы практически не наблюдалось.

Полезащитные насаждения плотной структуры в первой половине дня снижали температуру почвы на 1,4°С, в полуденное время и второй половине дня отмечалось увеличение температуры на 0,5-0,9°С. Дальность влияния распространялась до 2-5 Н (высот), при этом температура почвы в самих насаждениях была на 6,3-12,5°С ниже, чем в открытых агротерриториях.

Снежный покров неравномерно распределяется в ландшафтах, сносится и наносится одновременно, образуя у преград сугробы и оголяя повышенные места, сдувается со склонов, водоразделов и задерживается в балках, оврагах и долинах рек [2].

В лесоаграрных ландшафтах в лесополосах продуваемой структуры протяженность снежного шлейфа составила 23,1 Н (высота насаждений), что длиннее в 1,3 раза, чем у лесополос ажурной структуры (17,5 Н) и в 2,3 раза, чем у плотной структуры (10,0 Н). Значительное накопление снежного покрова образуется на расстоянии 20,0 м от продуваемых лесополос, 15,0 м – от ажурных, а у плотных – на заветренной опушке. Показатели высоты снежного покрова защищенных и открытых участков имели различия на 28,5-35,4%, запаса снеговой воды – на 21,6-36,0%.

В почвенном биокомплексе процесс гумификации дополняется деятельностью целлюлозоразлагающих микроорганизмов. Почва является природной средой, где для нормального их развития существуют все необходимые условия [1].

Проведенные нами исследования (2011-2013 гг.) показали, что наибольшая биологическая активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов среди лесополос продуваемой структуры отмечается в зоне до 5 Н (39,7%). С удалением от защитных насаждений до 25 Н целлюлозоразрушающая активность микроорганизмов снижается до 36,4%, а на расстоянии 35-40 Н она равна 34,4%. Наименьшие значения микробиологической активности выявлены в зонах влияния лесополос плотной структуры (31,9%). Искусственные линейные насаждения ажурной структуры занимают промежуточное положение, где целлюлозоразрушающее влияние составляет около 35%.

В почвенном биокомплексе активно идет процесс нитрификации. Образование нитратов позволяет получить высокие показатели продуктивности агроценозов. Нами выявлены закономерности влияния лесных полос различных структур на накопление нитратов в почве в период восковой спелости озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Нитрификационная активность почв в системе полезащитных лесополос, мг/кг (0-30 Н)

Структура лесных полос	Глубина взятия образца почвы, см	Годы			Среднее за 3 года	Отклонение от контроля
		2011	2012	2013		
П	0 - 20	60,1	32,6	50,1	47,6	12,4
	21 - 50	59,8	32,2	49,6	47,2	12,2
Аж	0 - 20	54,6	24,3	46,1	41,7	6,5
	21 - 50	54,3	24,0	45,7	41,3	6,3
Н (к)	0 -20	45,8	21,0	38,9	35,2	-
	21 - 50	45,6	20,9	38,7	35,0	-

Установлено, что наибольшее количество нитратов образуется в верхнем слое почвы (до 20 см), и они имеют широкий диапазон вариации. В зоне 0-30 Н среди плотных насаждений в среднем за три года показатель был равен 35,2 мг/кг, для продуваемых насаждений – 47,6 мг/кг, где с глубиной от 21 до 50 см количество нитратов практически не изменилось в сравнении с их накоплением в слое 0-20 см.

Различия в нитрифицирующей активности почвы зоны влияния плотных насаждений составили 12,4 мг/кг (0-20 см) и 12,2 мг/кг (21-50 см), что намного больше (на 5,9 мг/кг) в сравнении с накоплением в микрозоне влияния ажурных насаждений, где нитрифицирующая способность равна 41,7 мг/кг (0-20 см) и 41,3 мг/кг (21-50 см).

Кроме того, накопление нитритов в почве зависит от состояния окружающей среды. Наименьшая нитрификационная активность почв отмечена в условиях вегетационного периода 2012 г. (20,9-32,6 мг/кг).

При этом различия зависят в первую очередь от зональных природно-климатических и почвенных условий, параметров насаждений и лесомелиоративной обустроенности агротерриторий.

Проведенные исследования показали, что лучшими защитными насаждениями по влиянию на формирование урожая озимой пшеницы и её структуру являются лесополосы продуваемой структуры. В зоне 0-30 H_3 биологический урожай выше на 5,3 ц/га (16,9%) по сравнению с контролем. Морфометрические элементы структуры (длина стебля, колоса, масса 1000 зерён) соответственно на 14,8-21,2% (табл. 3).

Таблица 3. Влияние полезащитных насаждений на биологический урожай и структуру озимой пшеницы за 2011-2013 гг.

Структура насаждений	Показатели	В зоне 0-30 H_3	Контроль, 35-40 H_3	Прибавка		Существенность различия	
				абсолютная	%	$t_{факт}$	$t_{0,05}$
П	1	36,6 ± 0,18	31,3 ± 0,28	5,3	16,9	18,27	1,99
	2	75,2 ± 0,31	65,5 ± 0,26	9,7	14,8	23,98	1,96
	3	6,3 ± 0,25	5,2 ± 0,33	1,1	21,2	2,66	1,96
	4	34,1 ± 0,29	28,9 ± 0,17	5,2	118,0	12,84	1,99
Аж	1	33,0 ± 0,22	29,1 ± 0,34	3,9	13,4	9,63	1,99
	2	72,0 ± 0,29	63,6 ± 0,20	8,4	13,2	23,84	1,96
	3	6,2 ± 0,31	5,3 ± 0,26	0,9	17,0	2,22	1,96
	4	39,3 ± 0,18	35,1 ± 0,21	4,2	12,0	15,18	1,99
Н	1	33,3 ± 0,34	30,4 ± 0,19	2,9	9,5	6,62	1,99
	2	63,7 ± 0,22	58,3 ± 0,31	5,4	9,3	14,21	1,96
	3	5,8 ± 0,19	5,2 ± 0,14	0,6	11,5	2,54	1,96
	4	35,9 ± 0,27	33,1 ± 0,39	2,8	8,5	5,90	1,99

Примечание: 1 – биологический урожай, ц/га; 2 – длина стебля, см; 3 – длина колоса, см; 4 – масса 1000 зёрен, г

Насаждения ажурной структуры способствуют повышению урожая в зоне влияния на 3,9ц/ га (13,4%), длины стебля – на 8,4 см (на 13,2%), длины колоса – на 0,9 см (17,0%), массы 1000 зерен – на 4,2 г (12,0%).

Под воздействием лесных полос плотной структуры прибавка урожая озимой пшеницы составляла 2,9 ц/га (9,5%). Что касается длины стебля, колоса и массы 1000 зёрен, то различия по этим показателям составили 8,5-11,5%. Дальность влияния лесополос составляла от 15 до 30 Н (высот). Существенность различий сравниваемых показателей достоверна ($t_{факт}$ = 2,22-23,98 > $t_{0,05}$ = 1,96-1,99).

Принимая во внимание возраст лесополос, состав, их защитную высоту, дальность эффективного влияния, определили защищенную площадь агротерритории, а учитывая долю озимой пшеницы в структуре посевных площадей и значения полученных прибавок урожая, выполнили расчет дополнительной сельскохозяйственной продукции, которая может достигать 3 млн ц.

Заключение

Для успешного выращивания сельскохозяйственных культур в лесоаграрных ландшафтах среди лесополос необходимо учитывать изменения микроклиматических факторов. В системе искусственных линейных насаждений в условиях лесостепи Воронежской области лесные полосы продуваемой и ажурной структуры оказывают оптимальное воздействие на формирование снегозапасов к весеннему времени, более выражено изменяют абиотические и биотические показатели агротерриторий. Под их влиянием биологический урожай и его морфометрическая структура имеют более высокие показатели (на 8,5-21%) по сравнению с незащищёнными участками агроландшафта. В целом для области объем ежегодной дополнительной продукции растениеводства по зерновым культурам может достигать 3 млн ц.

Список литературы

1. Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования / Т.В. Аристовская. – Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1980. – С. 41-45.
2. Захаров В.В. Агролесомелиоративное земледелие / В.В. Захаров, В.М. Кретин. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2005. – 217 с.
3. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. – М. : ВАСХНИЛ, 1985. – 112 с.
4. Михин В.И. Особенности роста и агроэкологическое влияние полезащитных насаждений ЦЧР / В.И. Михин, Е.А. Михина, Д.В. Михин // Проблемы и перспективы развития лесомелиорации и лесного хозяйства в Южном федеральном округе. – Новочеркасск, 2010. – С. 81-86.
5. Родин А.Р. Лесомелиорация ландшафтов / А.Р. Родин, С.А. Родин. – М.: МГУЛ, 2007. – 165 с.

УДК 625.8

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Николай Сергеевич Ковалев, кандидат технических наук,
профессор кафедры планировки и кадастра населенных мест

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Приводится теоретическое обоснование применения доменных шлаков для приготовления асфальтобетона и укрепления грунтов и малопрочных материалов. Обоснована температура приготовления асфальтобетона, исследованы процессы физико-химического взаимодействия шлаковых материалов с битумом.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: доменные и гранулированные доменные шлаки, шлаковый и шлакопемзовые пески, асфальтовый бетон из шлаковых материалов, грунты, укрепленные шлаками.

The article deals with theoretical justification for utilization of blast-furnace slag for asphalt concrete preparation and grouting and low strong materials. Asphalt concrete preparation temperature is reasoned, slag-bitum physicochemical interaction processes are explored.
KEY WORDS: blast-furnace and granulated slag, slag and slag-pumiceous sands, asphalt concrete made of slag materials, slag-fortified grounds.

Актуальность исследований

Степень развитости региона характеризуется наличием сети автомобильных дорог с твердым покрытием. В сельской местности в настоящее время имеется много населенных пунктов, подъездные пути к которым не имеют дорожной одежды. Из 9500 населенных пунктов Центрально-Черноземного района свыше 360 сельских населенных пунктов не имеют подъездных путей с твердым покрытием.

Строительство автомобильных дорог требует больших капитальных затрат, которых у муниципальных образований практически нет. Наиболее дорогостоящим элементом автомобильных дорог является дорожная одежда. Снижение стоимости строительства сельских дорог и улиц является актуальной проблемой. Эту проблему можно решить путем максимального использования при строительстве дорожных одежд местных строительных материалов. Однако использование местных строительных материалов не должно приводить к снижению работоспособности и долговечности автомобильных дорог при эксплуатации.

Дальнейшее развитие сети автомобильных дорог требует большого количества кондиционных дорожно-строительных материалов. При этом необходимо учитывать, что стоимость материалов составляет свыше 50% сметной стоимости строительства автомобильных дорог.

Материалы и методы исследований

В районах с развитой металлургической промышленностью дефицит каменных материалов можно восполнить доменными шлаками. На территории Липецкой области отсутствуют месторождения прочных каменных материалов, и дорожные организации используют, в основном, привозные дорожно-строительные материалы. Между тем на территории области находится Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК), вырабатывающий в качестве побочных продуктов ежегодно несколько миллионов тонн отвальных и гранулированных шлаков, шлаковой пемзы и литого шлакового щебня.

На металлургических заводах нашей страны шлаковые отвалы занимают большие площади. В связи с земельной реформой возросла плата за землю. С целью сокращения площади нерационально используемых земель и повышения экономической эффективности металлургические комбинаты заинтересованы сотрудничать с дорожно-строительными организациями. В отвалах Новолипецкого металлургического комбината имеются в большом количестве такие шлаковые материалы, как отвальные доменные и сталеплавильные шлаки; продуктом цехов шлакопереработки являются шлаковые и шлакопемзовые пески, гранулированные доменные шлаки. Вовлечение этих материалов в технологический процесс дорожного строительства позволит сократить площади, занимаемые отвалами, на которых они хранятся, оказывая негативное воздействие на окружающую среду, и расширить сырьевую базу дорожного строительства.

Гранулированный доменный шлак получают из доменного расплава, подвергнутого быстрому охлаждению струей воды или воздуха. Поверхность зерен остеклованная, с большим количеством выступов и углублений. До 80% от общей массы в гранулированных шлаках составляет шлаковое стекло.

Шлаковая пемза представляет собой материал серо-желтого цвета с большим наличием микро- и макропор. Стеклофаза в шлаковой пемзе занимает от 30 до 45%.

Литой шлаковый щебень, получаемый медленным охлаждением огненно-жидких доменных шлаков, содержит около 10% стеклофазы, а шлаковый песок характеризуется наличием частиц разной прочности, шероховатой поверхностью.

Наличие стеклофазы определяет гидравлическую активность шлаковых материалов. Из рассмотренных нами шлаковых материалов наиболее активными являются гранулированные доменные шлаки, а наименее активными – шлаковые пески.

При проведении исследований наряду со стандартными применяли методы инфракрасной спектроскопии, ядерного магнитного резонанса широких линий, термографического анализа, ртутной порометрии и растровой электронной микроскопии.

Теоретические предпосылки

Теоретическими предпосылками применения шлаковых материалов при строительстве дорожных одежд являются следующие:

1. Гранулированный доменный шлак является гидравлическим вяжущим материалом, и при одновременном воздействии воды и механических усилий он начинает проявлять свои вяжущие свойства, благодаря чему в местах контакта зерен гранулированного шлака образуются жесткие кристаллизационные связи [1]. При использовании его в качестве песка и минерального порошка в асфальтобетонных смесях он, заполняя поры между щебенками каменного материала, образует вокруг них «обойму», которая с возрастом все больше набирает прочность, тем самым исключает перемещение щебенок в процессе эксплуатации покрытия.

2. В результате высокой дробимости гранулированного доменного шлака в процессе подогрева, перемешивания и особенно уплотнения образуется большое количество шлаковой мелочи, что дает возможность приготовлять асфальтобетонные смеси без введения в них песка и минерального порошка [2].

3. Благодаря высокой дробимости в процессе технологии подогрева, перемешивания и уплотнения происходит интенсивная механическая активация одного из компонентов минерального материала смеси, наиболее химически активного – гранулированного доменного шлака. На зернах гранулированного шлака образуется большое количество свежих поверхностей, обладающих высокой химической активностью [3].

При этом высокая химическая активность гранулированного шлака с максимальным эффектом реализуется непосредственно в самом технологическом процессе приготовления, перемешивания и уплотнения асфальтобетонной смеси, в результате появляются новые активные центры, адсорбирующие компоненты битума.

4. В асфальтобетонных смесях на шлаковых материалах имеет место комбинация двух видов связей: упругопластических – как результат взаимодействия минерального материала с битумом и жестких, кристаллизационных – как результат взаимодействия воды и гранулированного шлака [4]. Благодаря наличию жестких и упругопластических связей покрытие из таких смесей должно быть сдвигоустойчивым. Поэтому такие смеси могут найти широкое применение в местах воздействия касательных усилий – на крутых поворотах, автобусных и троллейбусных остановках, у железнодорожных переездов, больших спусков и подъемов и т.д.

5. Так как в таких смесях один из минеральных компонентов является гидравлическим вяжущим материалом, то допускается укладка их на влажное основание и в дождливую погоду, что позволяет удлинить строительный сезон и с большим эффектом использовать асфальтобетонные смеси и дорожные механизмы.

6. Приготовление асфальтобетонных смесей с добавками гранулированного шлака может производиться в стационарных смесительных установках.

7. Вследствие того что гранулированный шлак со временем омоноличивается, в качестве наполнителя в асфальтобетонных смесях можно использовать щебень пониженной прочности.

8. Учитывая гидравлические вяжущие свойства гранулированного доменного шлака, его высокую уплотняемость, можно предположить, что в асфальтобетонных смесях он будет способствовать:

а) уменьшению дробимости щебня в процессе уплотнения за счет уменьшения контактных напряжений между щебенками вследствие заполнения межзернового пространства гранулированным шлаком;

б) нарастанию прочности покрытия во времени за счет роста жестких связей в местах контакта зерен гранулированного шлака, а также усилению когезионных связей битума, происходящему под влиянием поверхности гидравлически активного минерального порошка.

9. Гранулированный доменный шлак целесообразно использовать в качестве заполнителя или вяжущего при строительстве оснований дорожных одежд из каменного материала или местного грунта. Основными компонентами, определяющими гидравлическую активность шлаков, являются двухкальциевый силикат (Ca_2S) и гелинит (Ca_2AS). В шлакоминеральных смесях в процессе гидролиза и гидратации вышеназванных минералов образуются кристаллогидраты, которые цементируют шлаковый конгломерат. Происходит омоноличивание шлаковой массы и формируется плита, способная работать на изгиб. На первых стадиях службы основание работает как водо-связный материал, несущая способность которого обеспечивается плотностью скелета и заклинкой дробленых материалов.

Полученные результаты и их обсуждение

Проведенные нами исследования и опытно-производственное строительство доказали возможность использования этих материалов при строительстве сельских внутрихозяйственных автомобильных дорог. Из отвальных доменных шлаков, переработанных на щебень, можно устраивать долговечные высококачественные основания дорожных одежд. Особенностью таких оснований является то, что шлаковые основания в процессе эксплуатации омоноличиваются в результате гидролиза и гидратации шлаковых минералов и превращаются в упруго-жесткую плиту. Кинетика нарастания прочности дорожных одежд из шлаков почти пропорциональна нарастанию интенсивности движения на автомобильных дорогах.

Лабораторными исследованиями доказано, что введение небольших добавок цемента или извести в минеральные смеси с использованием шлакового материала резко ускоряет процесс роста жестких связей в образцах. Объясняется это тем, что в водный раствор вводится дополнительное количество иона Ca^+, который впоследствии сам как бы выталкивает из гранулированного шлака новую порцию ионов в раствор [5].

В отличие от природных минеральных материалов, применяемых в асфальтобетонных смесях, шлаковые заполнители имеют ряд особенностей, к основным из которых относятся: высокая химическая и гидравлическая активность, повышенная шероховатость поверхности зерен, шлаковый материал мало подвержен шлифуемости, чувствительности к влаге, вибрации, температуре, вследствие чего шлаковые материалы в местах контакта зерен в асфальтобетонной смеси срастаются, превращая структуру шлакового асфальтобетона из коагуляционной в коагуляционно-конденсационную, упрочненную кристаллизационными сростками [4].

Минеральная часть шлакового асфальтобетона может быть одно– и многокомпонентной и состоять: из гранулированного шлака, шлакового и шлакопемзовых песков; из шлакового щебня (доменного, литого и конвертерного шлака) и шлакового или шлакопемзового песков с введением минерального порошка шлакового или известнякового; из природного щебня и шлакового песка с введением минерального порошка или без него [6].

В шлаковых асфальтобетонных смесях минеральная составляющая применяется одного происхождения, а в традиционно применяемых – разного, поэтому температура разогрева шлакового материала к моменту объединения с битумом легко оптимизируется по сравнению с традиционными асфальтобетонными смесями. Шлаковые асфальтобетонные смеси приготавливают при температуре 110-130°С, что на 20-40°С ниже, чем для традиционно применяемых смесей, а уплотняются они при охлаждении до 50-60°С [7]. При этой температуре приготовления не происходит старения битума. Это позволяет увеличить расстояние перевозки шлаковой асфальтобетонной смеси с одной дислокации асфальтобетонного завода и снизить расход энергии на приготовление по сравнению со смесями из традиционных минеральных материалов.

При кратковременном контактировании битума в момент объединения с минеральным материалом, разогретым до температуры 160-170°С, химический состав и структура битума изменяются в большей степени, чем за весь срок службы его в асфальтобетонном покрытии, температура которого в естественных условиях не превышает 70 °С. Температурный режим приготовления асфальтобетона на основе шлаковых материалов обоснован в работе [7].

В результате исследований установлено, что минеральный материал асфальтобетонных смесей из гранулированных доменных шлаков к моменту объединения с битумом должен разогреваться до температуры 110-130°С, а битум – до рабочей температуры. При разогреве минерального материала до температуры ниже 110°С не достигается его полного обезвоживания, что ухудшает обволакивание битумом зерен шлака и снижает прочность сцепления битума с поверхностью гранулированного шлака. Повышение температуры нагрева свыше 130°С приводит к интенсивной поликонденсации мальтеновой части битума. Смеси, полученные при таком температурном режиме, становятся малопластичными, плохо уплотняются, на покрытии образуются макро- и микротрещины, и оно начинает разрушаться с первых же дней эксплуатации. Ухудшение свойств асфальтобетона из гранулированного шлака, приготовленного при этой температуре, связано с изменением химического состава и структуры битума, его старением, что было подтверждено методами инфракрасной спектроскопии, ядерного магнитного резонанса широких линий, термографического анализа и растровой электронной микроскопии [2, 4].

В инфракрасном спектре поглощения асфальтобетонной смеси на гранулированном шлаке при температуре разогрева минерального материала к моменту перемешивания с битумом до 110-130°С (рис. 1), при частоте колебаний 1601 $см^{-1}$ наблюдается широкая полоса поглощения, характерная для валентных колебаний бензольного кольца (ароматических соединений) [8].

В то же время в инфракрасном спектре асфальтобетона того же состава, но приготовленного при температуре разогрева гранулированного доменного шлака до температуры 160°С, этой полосы не наблюдается. Эти исследования свидетельствуют о том, что при

температуре приготовления асфальтобетона на основе чистого гранулированного шлака 110-130°С происходит ослабление термического старения битумов.

Оптимальный температурный режим приготовления асфальтобетонных смесей из гранулированных шлаков был также подтвержден методами ядерного магнитного резонанса широких линий, термографического анализа и растровой электронной микроскопии (рис. 2) [4].

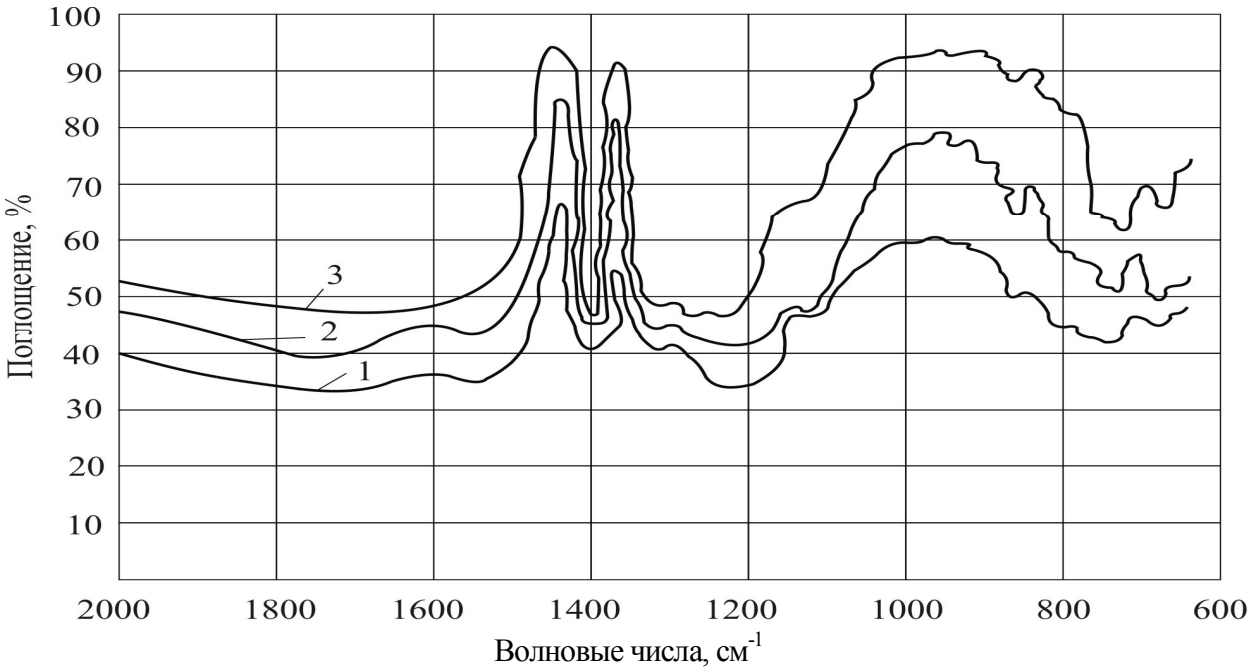


Рис. 1. Инфракрасные спектры поглощения асфальтобетонных смесей из гранулированного шлака и битума БНД 60/90, приготовленных при температуре разогрева минерального материала: 1 – 100°С; 2 – 130°С; 3 – 160°С

Исследования на сканирующем электронном микроскопе показали, что пленка битума на поверхности гранулированного доменного шлака, разогретого к моменту перемешивания с битумом до температуры 160°С, имеет бесструктурный вид, отмечаются разрывы битумной пленки, она теряет свои эластические свойства (рис. 2, а). Напротив, на поверхности гранулированного шлака, разогретого к моменту перемешивания с битумом до температуры 130°С, пленка битума обладает высокой эластичностью, строение ее упорядочено, разрывы пленки отсутствуют (рис. 2, б).

а б

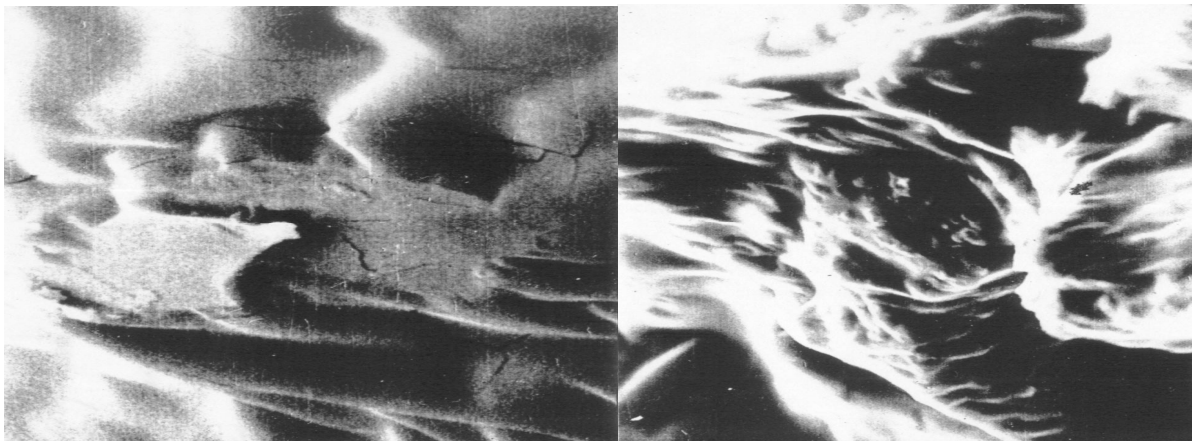


Рис. 2. Строение битумной пленки при температуре разогрева шлакового материала до 160°С (а) и до 130°С (б)

Проведенные исследования подтвердили, что оптимальная температура разогрева чистого гранулированного шлака к моменту его объединения с битумом должна быть в пределах 110-130°С. По результатам производственных исследований установлено, что:

- шлаковые асфальтобетонные покрытия хорошо работают в условиях увлажнения; их можно укладывать на влажное основание, что позволяет удлинить и уплотнить строительный сезон;

- коэффициент сцепления колеса автомобиля с покрытием остается стабильным в процессе эксплуатации покрытия;

- температурные трещины практически отсутствуют или встречаются значительно реже [11];

- вследствие меньшей объемной массы шлакового асфальтобетона единицей массы можно покрыть большую площадь.

Шлаковое асфальтобетонное покрытие имеет меньший коэффициент теплопроводности, чем асфальтобетонное из природных минеральных компонентов [9]. Это дает возможность в случае устройства шлакового асфальтобетонного покрытия уменьшить толщину или совсем не устраивать морозозащитные слои в основании дорожных одежд [10].

Высокий коэффициент сцепления колеса автомобиля со шлаковым покрытием (0,54-0,68) и его стабильность в процессе эксплуатации избавляет дорожные организации от устройства и периодических восстановлений слоев шероховатости.

В начальный период при приготовлении асфальтобетонной смеси происходит избирательная диффузия компонентов битума в поры шлакового материала. Масла, как наиболее подвижная часть битума, диффундируют в поры шлакового материала, а смолы и асфальтобетоны адсорбируются на его поверхности. При этом поверхностный слой обогащается смолами и асфальтенами. В дальнейшем происходят процессы физико-химического взаимодействия битума с поверхностью шлакового материала, образуются органо-минеральные соединения типа Me – O – O C R и кремнийорганические соединения типа Si – O – R [4]. Образование органо-минеральных соединений, которые не растворимы в воде, ведет к созданию структурно-механического барьера, оказывающего экранирующее действие и снижающего избирательную фильтрацию компонентов битума в поры минерального материала.

Между смолами и асфальтенами, адсорбированными на поверхности шлака, и маслами, продиффундированными в его поры, устанавливается термодинамическое равновесие. Под влиянием разности термодинамических потенциалов и капиллярных сил происходит обратная диффузия масел в смолы и асфальтены, поверхностный слой обогащается ими и становится более пластичным. Этим можно объяснить колебания предела прочности при сжатии при температуре + 20°С во времени.

Образование кремнийорганических соединений типа Si – O – R придает материалу гидрофобные свойства и тем самым способствует повышению водостойкости асфальтобетона из шлаковых материалов. Практически у всех составов смесей коэффициенты водостойкости выше единицы (см. табл.).

Таким образом, исследованиями установлено, что во времени асфальтовые бетоны с добавками гранулированного доменного шлака имеют достаточную водостойкость, сохраняют прочность и не изменяют ее, что свидетельствует об отсутствии старения битума.

Использование растровой сканирующей электронной микроскопии для изучения структурообразования и изменения структуры при воздействии знакопеременных температур позволило доказать основную роль процессов гидратации шлаковых материалов для повышения морозостойкости асфальтобетона.

Прежде всего это относится к поровому пространству. Поры шлаковых материалов заполняются продуктами гидратации (кристаллогидратами), превращаясь из дефекта структуры в прочные структурные элементы, так называемые дислокационные барьеры.

Гидратные новообразования не приводят к полной закупорке поры. Высокодисперсные кристаллогидраты армируют пору (рис. 3). Этим объясняется уменьшение водонасыщения в асфальтовых бетонах с добавками гранулированного доменного шлака практически у всех составов. Поры и микротрещины, заполненные сростками кристаллогидратов, служат одновременно каркасом, упрочняющим минеральный материал [5].

Влияние длительного водонасыщения на структурно-механические свойства асфальтобетона

Состав смеси	Продолжительность водонасыщения, сутки	Средняя плотность, г/см^3	Водонасыщение, % объема	Пределы прочности при сжатии, МПа, при температуре, °С			Коэффициент водостойкости
				20	0	50	
Гранулированный доменный шлак – 100%; битум марки БНД 60/90 – 8,5%	2	2,15	10,83	2,17	4,37	1,25	1,00
	15	2,16	10,30	2,75	4,87	0,93	1,25
	30	2,14	10,98	2,50	5,87	1,25	1,15
	60	2,15	9,63	2,62	4,75	1,14	1,20
	90	2,14	10,32	2,29	5,62	1,25	1,06
	180	2,15	9,65	2,62	4,75	1,53	1,05
Отсев гранитного щебня – 70%; гранулированный доменный шлак рядовой – 30%; битум марки БНД 60/90 – 9%	2	2,25	2,69	3,25	6,12	2,08	1,00
	15	2,27	1,57	4,12	6,37	1,88	1,26
	30	2,28	1,47	4,00	6,12	1,67	1,23
	60	2,28	1,65	3,87	5,75	2,18	1,19
	90	2,28	1,04	3,37	6,87	1,77	1,04
	180	2,28	1,03	4,15	5,50	2,08	1,04
Щебень гранитный фр. 5-20 мм – 70%; гранулированный доменный шлак рядовой – 30%; битум марки БНД 60/90 – 6%	2	2,31	5,68	3,06	4,79	0,78	1,00
	15	2,30	5,63	2,50	5,50	1,25	0,82
	30	2,30	5,65	2,29	5,25	1,04	0,75
	60	2,31	5,67	2,06	4,86	0,88	0,67
	90	2,30	5,63	2,37	4,99	0,88	0,77
	180	2,31	5,51	2,81	4,30	0,94	0,94
Отсев гранитного щебня – 60%; песок – 34%; молотый гранулированный доменный шлак рядовой – 30%; битум марки БНД 60/90 – 6%	2	2,30	1,51	3,37	5,87	1,56	1,00
	15	2,30	1,70	3,62	6,37	2,08	1,07
	30	2,31	0,92	3,75	7,37	1,66	1,11
	60	2,28	1,45	3,50	6,87	1,66	1,04
	90	2,31	0,86	3,62	5,37	1,87	1,07
	180	2,31	0,73	3,57	6,37	1,86	1,06

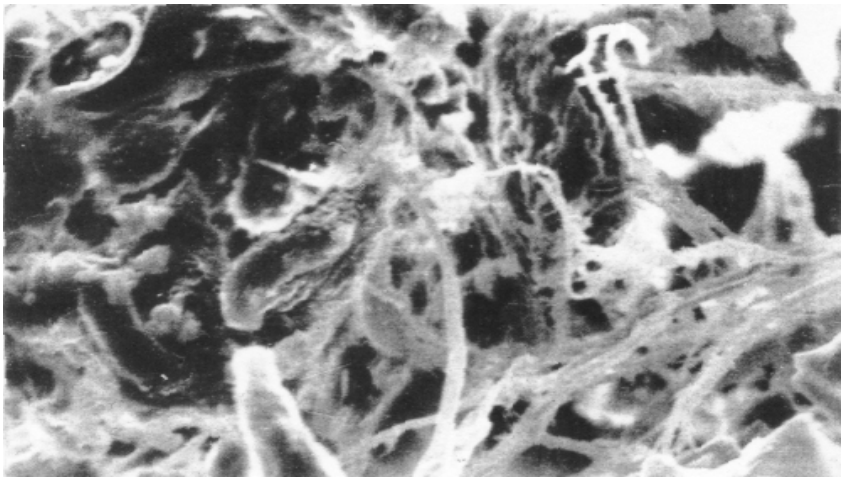


Рис. 3. Возникновение коагуляционно-конденсационной структуры в асфальтобетонной смеси в результате воздействия знакопеременных температур

Модификация поверхности шлаковых материалов при воздействии знакопеременных температур также играет одну из основных ролей в повышении морозостойкости. На рисунке 4 представлена поверхность шлакового материала после экстрагирования битума из асфальтобетонной смеси, прошедшей 50 циклов замораживания – оттаивания. Модификация поверхности зерен шлака приводит к возрастанию роли Ван-дер-ваальсовых сил вследствие увеличения поверхности контакта между битумом и минеральным материалом. Это же приводит к усилению диффузной адгезии между битумом и минеральным материалом [4].

С учетом указанных особенностей была определена экономическая эффективность применения шлаковых материалов в асфальтовом бетоне как результат снижения строительной стоимости (Э сс), увеличения межремонтных сроков средних и капитальных ремонтов (Э м.р.с.), повышения производительности асфальтобетонных заводов за счет сокращения времени перемешивания компонентов смеси, уплотнения и удлинения строительного сезона (Э пп), снижения стоимости дорожной одежды за счет уменьшения толщины морозозащитных слоев (Э м.з.с.), снижения издержек от уменьшения дорожно-транспортных происшествий, вследствие высокого и стабильного коэффициента сцепления колеса с покрытием (Э д.т.п.).

Экономический эффект только в сфере строительства от использования шлаковых материалов составляет до 100 тыс. руб. на 1 км дороги III категории (в ценах базисного 2000 г.).

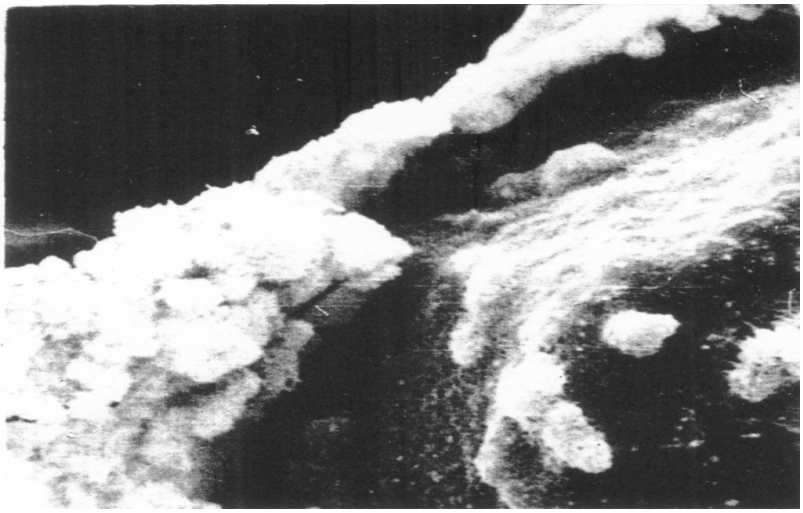


Рис. 4. Модификация поверхности шлакового материала после 50 циклов замораживания – оттаивания. Битум отэкстрагирован

Выводы

1. Гранулированные доменные шлаки Новолипецкого металлургического комбината можно использовать для приготовления асфальтобетонных смесей в качестве единственного минерального компонента, в смеси с природными минеральными материалами, а также в качестве минерального порошка.

2. Гранулированный доменный шлак целесообразно использовать также в качестве заполнителя или вяжущего естественного зернового состава и в тонкомолотом виде при строительстве оснований дорожных одежд из каменных материалов или местных грунтов.

3. Использование шлаковых материалов в дорожном строительстве позволит возвратить в сельскохозяйственное производство земли, занимаемые отвалами, будет способствовать защите окружающей среды и позволит уменьшить стоимость строительства сельских автодорог.

4. Экономический эффект от использования шлаковых материалов в дорожном строительстве составляет до 100 тыс. руб. на 1 км дороги III категории (в ценах базисного 2000 г).

Список литературы

1. Ковалев Н.С. Исследование морозостойкости и трещиностойкости асфальтобетонных покрытий из шлаковых материалов: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.23.05 / Н.С. Ковалев. – М., 1979. – 20 с.
2. Самодуров С.И. О долговечности битумошлаковых покрытий автомобильных дорог / С.И. Самодуров, С.М. Маслов, Н.С. Ковалев. – Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1976. – № 8. – С. 147-151.
3. Самодуров С.И. Взаимодействие шлаковых материалов с битумом / С.И. Самодуров, С.М. Маслов, Н.С. Ковалев. – Известия вузов. Строительство и архитектура. – 1975. – № 1. – С. 157-163.
4. Ковалев Н.С. Исследование физико-химического взаимодействия шлаковых материалов с битумом / Н.С. Ковалев, Я.А. Быкова // Вестник Волгоградского гос. архитектурно-строительного ун-та. Серия: Строительство и архитектура. – 2008. – Вып. 11 (30). – С. 81-87.
5. Самодуров С.И. Применение гранулированного доменного шлака для укрепления обломочных пород / С.И. Самодуров, Н.С. Ковалев, В.Г. Еремин // Совершенствование проектирования и строительства автомобильных дорог. – Л., 1979. – С. 68-72.
6. Ковалев Н.С. Использование шлаковых материалов в конструктивных слоях дорожных одежд / Н.С. Ковалев // Материалы 3 Международной науч.-практ. конф. «Динамика научных достижений, 2004». – Т. 65. Строительство и архитектура. – Днепропетровск, 2004. – С. 45-47.
7. Ковалев Н.С. Оптимизация структуры асфальтобетона из шлаковых материалов в процессе технологических операций / Н.С. Ковалев // Вестник Волгоградского гос. архитектурно-строительного ун-та. Серия: Строительство и архитектура. – 2010. – Вып. 18 (37). – С. 56-63.
8. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений / К. Наканиси. – М.: Мир, 1965. – 412 с.
9. Самодуров С.И. Методика определения теплопроводности смесей из гранулированных доменных шлаков и битума / С.И. Самодуров, Н.С. Ковалев // Известия вузов. Серия: Строительство и архитектура. – 1973. – № 1. – С. 140-142.
10. Ковалев Н.С. Уменьшение толщины морозозащитных слоев дорожных одежд / Н.С. Ковалев // Строительство автомобильных дорог. – Л., 1978. – С. 48-53.
11. Самодуров С.И. Критерий трещиностойкости шлакоасфальтобетонных покрытий автомобильных дорог / С.И. Самодуров, Н.С. Ковалев // Совершенствование проектирования и строительства автомобильных дорог. – Л., 1977. – С. 77-82.

УДК 1(091)

МОДЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ В РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ ПРАВА

Николай Иванович Бухтояров, кандидат экономических наук,
зав. кафедрой конституционного и административного права
Борис Викторович Васильев, доктор философских наук,
профессор кафедры истории, философии и русского языка

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Проведён философский анализ идеи государственности в самобытных концепциях русской правовой мысли. Показана значимость идейного наследия русской философии права для выработки основ современной политики российского государства.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: философия права, государственность, власть, личность, консерватизм, либерализм.

The paper presents philosophical study of the idea of statesmanship as presented in original Russian law concepts. The significance of Russian law philosophy ideological heritage in working out basics of modern Russian governmental policy is demonstrated.
KEY WORDS: philosophy of law, statesmanship, authority, personality, conservatism, liberalism.

Трагический опыт российской истории XX в. показал бесперспективность двух апробированных на практике моделей общественного развития: государственного социализма и либерально-фундаменталистской. Модель государственного социализма в своей реализации привела к стагнации социально-экономических механизмов общественного развития. В свою очередь, либерально-фундаменталистская модель привела к глубокому социальному расслоению и росту общественного недовольства, следствием чего является возрастание отчуждения между правящей властью и народом. Российское общество всё больше начинает осознавать, что только сильное государство, способное обеспечить общественную стабильность и достойное человеческое существование своих граждан, является гарантом нашего существования в быстро изменяющемся мире, в котором налицо рост враждебности по отношению к России. Поэтому представляется актуальным на фоне кризиса западных моделей либерализма и демократии в России обращение к идейному наследию самобытной русской философско-правовой мысли, среди которого можно выделить славянофильскую и евразийскую модели государственности, а также концепции государственности, сочетающие идеи либерализма и консерватизма.

Славянофилы учение о государстве связывали с обоснованием культурно-исторических особенностей русского народа. Исходя из того, что в основе русской государственности лежит призвание варяжской династии Рюриковичей, а следовательно, факт её добровольного признания, славянофилы утверждали, что сам авторитет любой верховной власти основывается на том, что народ признаёт её властью, при этом сама власть понимается не как право, а как обязанность, бремя которой должен нести правитель. Историософская концепция «земли и государства» славянофила К. Аксакова основывалась на идее негосударственности русского народа, который, хотя и является источником власти, отказывается от неё и передаёт правителю. Своеобразие отношений между «государством» и «землёй» (народом) состоит в том, что они не нуждаются ни в каких правовых гарантиях, а основаны на нравственном убеждении, которому соответствует русское понятие «правды». Народ живёт по внутренней правде, предоставляя всю полноту власти государству, и не вмешивается в его дела, пока они идут нормально. «Правительству, – писал К. Аксаков, – неограниченная свобода правления, исключительно ему принадлежащая; народу – полная свобода жизни и

внешней, и внутренней, которую охраняет государство. Правительству – право действия и, следовательно, закона; народу – право мнения и, следовательно, слова» [12, с. 44].

Утверждая, что формы государственного правления зависят от конкретно исторических обстоятельств, славянофилы считали лучшей формой правления для России монархию как самодержавие, поскольку последнее вполне совместимо с необходимыми для русского народа свободами и освобождает его от «мерзости» политики. Самодержавие согласуется с широким народным представительством в лице Земского собора, от которого правитель и получает свою власть «путём избрания на царство». Поэтому самодержавие отнюдь не насилие над волей народа, а напротив, выражение этой воли. Однако «государь, – писал А. Хомяков, – как и всякий человек, может впасть в заблуждение» [15, с. 38], тогда политика монарха расходится с народными чаяниями. Эта ситуация наступает в том случае, когда высшие слои общества, преследуя свои корыстные интересы, ставят народ «вне закона». Именно такая ситуация, по мнению А. Хомякова, сложилась в России, где произошла деформация самодержавного принципа вследствие того, что «дворянство разлучило простой народ с царём». Исходя из положения о решающей роли соборного сознания в истории, А. Хомяков считал, что общинное устройство, гармонично сочетающее личные и общественные интересы, должно быть положено в основу государственной жизни. Оно заменит собой «мерзость административности в России», а также даст возможность самодержцу «действовать в интересах всей русской земли».

Исследователи, в частности Н. Бердяев, отмечали, что славянофильская трактовка государственности содержала определённый анархический элемент и в этом была выражением русского национального духа, который отрицал юридические гарантии и формализм в общественной жизни. Действительно, если принять славянофильское воззрение, то для человеческого поведения единственным и решающим регулятором служит интуитивно воспринимаемая норма религиозно-нравственного закона, а юридическая регламентация жизни общеобязательными законами отпадает сама собой. При всей утопичности этой модели следует обратить внимание на то, что, как писал Г. Флоровский, «суть дела не в отрицании власти, порядка, организации, а в перерождении их из чего-то внешнего во внутреннее …» [13, с. 40]. Славянофилы подчёркивали, что русская государственность вырастает из национального самосознания, в котором господствуют религиозные и нравственные идеи, служащие основой общественного и политического единства. Общественная деятельность, чтобы сохранить своё назначение, не должна соединяться с задачами государства. Положительная сторона деятельности государства заключается лишь в том, чтобы взять на себя весь груз решения политических вопросов, оставляя общество вне этих проблем.

Славянофильский идеал органического устроения жизни, как отмечал Г. Флоровский, был, по существу, общечеловеческим идеалом, и философское «грехопадение» славянофильства состояло в том, что этот общечеловеческий идеал они связали с «народным духом» одного этноса, представляя его в роли «самого высшего народа», что само по себе было явной идеализацией. Славянофилы настаивали на праве народа высказывать своё мнение государству по всем общественным вопросам, но их исполнение не являлось обязательным. Кроме того, у славянофилов не был предусмотрен механизм поведения в случае расхождения действий монарха с народными чаяниями. Если уже во времена славянофилов (первая половина XIX в.) их концепция содержала значительный элемент утопичности, то применительно к реалиям современной России в условиях духовно-нравственной деградации общества эта утопичность представляется ещё более очевидной. Евразийское движение интересно своей концепцией государственности, которая должна была, как оно считало, прийти на смену коммунистическому режиму. Эта концепция, по мнению евразийцев, продолжала традицию доктрины «государства правды», которая была имманентно присуща русской культуре и содержалась в идеологеме «Москва – Третий Рим», учении Иосифа Волоцкого, славянофильстве, у Ф. Достоевского и др.

Идеал единоличной власти отвергался евразийцами как несоответствующий отстаиваемой ими философии симфонической личности и «многоединства» социального

субъекта. С другой стороны, для евразийской модели государственности не приемлема демократическая форма правления, поскольку декларирование первичности прав и свобод личности делает «атомарного индивида» демократического общества безусловным центром социума, что, по мнению русского философа Л. Карсавина, приводит к моральному релятивизму, способствует «расстройству государства» и крайнему упрощению современного общества [см.: 7, с. 142]. В конкретном демократическом государстве, как писал философ, «совершенно не управляет страной «народ» (демос); почти не управляет парламент, немного управляет кабинет министров, а более всего бюрократия, единственный постоянный элемент власти» [6, с. 188].

Как считали евразийцы, нельзя преувеличивать значение внешней формы (юридической оболочки) государства, рассматриваемой вне связи с наполняющей её идеологией. Так, видный идеолог евразийского движения кн. Святополк-Мирский утверждал, что для евразийского мышления важно не столько то, как отбирается «правящая верхушка», нежели то, какой идее она служит [см.: 10, с. 3]. Идея, служению которой посвящена деятельность правящего слоя, является своего рода «идеей-правительницей», ибо определяет сущность проводимой в государстве политики, материализуется в соответствующих ей государственных учреждениях, выступает в роли государственно-общественного идеала и верховного критерия оценки деятельности субъектов хозяйственной, политической, культурной и всякой иной деятельности. Выдвижение на первое место в общественной жизни идей, а в государственном строительстве - «идеи-правительницы» вытекало из философских установок евразийства, противоположных материалистической традиции. Именно поэтому в государственном устройстве, да и вообще в любом социальном организме, как считали евразийцы, реально правят идеи.

Новую форму политического устройства евразийцы связывали с утверждением «идеократического государства», в основу которого была бы положена истинная «идея-правительница» в отличие от «псевдо-идеократии» большевиков. Теоретическая деятельность евразийцев, по существу, и сводилась к раскрытию содержания русской государственной идеи, которую, по их мнению, можно было бы взять за основу посткоммунистического переустройства России. «Идеей-правительницей» может стать не любая, произвольно избранная идея или система идей, а лишь та, которая имеет глубокие корни в народном самосознании и как бы «предсодержит в себе жизненные стихии конкретной действительности» [2, с. 8].

В евразийском государстве такой идеей-правительницей является идея России-Евразии, которую можно формулировать как «идею социально-политической справедливости, «правды» и даже как идею справедливой социально-политической жизни ради других, для индивидуума – ради народа и других индивидуумов, для народа – ради человечества и других народов» [2, с. 72]. Внутренним источником этой идеи является высшая симфоническая личность – православная церковь. Отсюда можно сделать вывод, что идеократический характер евразийской модели государственности был основан на православии.

И хотя в евразийской идеологии государство рассматривается только как «форма», тем не менее в иерархии сфер культуры на первое место выдвигается государственная сфера, поскольку только в государственной организации вполне осуществляется и выражается единство культурной жизни, а также получает «действительное личное бытиё» социальный субъект. Государственное верховенство распространяется в форме направляющего и руководящего вмешательства не только в сфере хозяйственной, «материально-культурной» и технической жизни, но и в сфере духовного творчества. По утверждению евразийцев, не должно быть каких-то внегосударственных организаций и объединений, всякая организация должна быть и органом государства. И хотя евразийцы не отрицали необходимости существования частной сферы экономики, государственное хозяйствование рассматривалось как устойчивая историческая традиция развития экономики России. «Евразийцы признают огромное положительное значение этатизма, – писал один из видных идеологов евразийства

П.Н. Савицкий, – они видят в нём основной стержень русской истории. Они уверены, что только широчайшим развитием государственной инициативы также и в хозяйственной области может быть обеспечено России достойное место в мире» [9, с. 103].

Важным в государстве идеократии является «ведущий отбор», иначе говоря, отбор группы лиц, связанных единством мировоззрения (идейным единством), посвятивших себя служению «идее-правительнице» и в силу этого призванных управлять государством. Но такой отбор не подменяет собой органы народного управления, которые комплектуются как из членов ведущего отбора, так и из свободно избранных населением представителей всех интересов страны, к ведущему отбору необязательно принадлежащих. С этой стороны евразийское государство является демотическим» [1, с. 16]. «Демотичность» выражалась в органической связи между индивидами, которая превращала их в некое органическое целое, «симфоническую личность». Гибкой социально-государственной организации, обеспечивающей единство многообразных граждан, по мнению евразийцев, должны служить различные формы совещаний правительства с местными мирами (в качестве исторической аналогии таких форм приводились монгольский куралтай и московский земский собор). Таким образом, в «евразийском проекте» одной из важнейших задач является построение в России-Евразии «идеократического» и «демотического» государства, органически вытекающего из особой культуры евразийских народов.

Строению культурно-национального организма России-Евразии должно, по мнению евразийцев, соответствовать федеративное устройство государства. В деле построения федеративного государства идеологи евразийства главную роль отводили русскому народу как преимущественному выразителю соборного сознания и соборной воли. Вместе с тем они менее всего были склонны к тому, чтобы сделать национальный эгоизм основным принципом своей политики. Отрицая индивидуалистический партикуляризм в решении «национального вопроса», евразийцы отвергали и другую крайность – национально-культурную унификацию, равно как и политику русификации «окраин». Нормой русской политики, по мнению евразийцев, должно быть следующее положение: полная культурная автономия народов России, но не расчленение ее на самостоятельные политические единства, проникнутые духом национального сепаратизма. Принципом федерации должна быть не национальность, но реальное географическое и экономическое целое в виде области или края: такое целое может быть и культурным целым, в ряде случаев совпадая с национальным, но оно может быть и более широким, чем национальное. Основным в евразийской модели федеративного устройства государства является сочетание единства и множества (особых форм федерации).

Евразийский «исход к Востоку» – это не столько призвание его доминирующей роли в становлении российской государственности и требование ориентироваться в своей духовной жизни исключительно на восточные традиции, сколько реакция на «русское западничество», на его агрессивные призывы к перевоспитанию «косного» народа и наивные представления о том, что для «преуспевания России» достаточно взять чужие учреждения и пересадить на русскую почву. По мнению евразийцев, подобное перекраивание государственной жизни на чужой манер в России всегда проистекало от непонимания тех практических задач, которые стояли перед русским государством как совершенно особым географическим, экономическим и культурным целым, а также – той меры, в которой нужно заимствовать чужое и развивать свое.

Евразийская модель идеократического государства заслуживает внимания в той части, в которой содержится утверждение, что, во-первых, без целостной государственной идеологии не может быть сильного российского государства; во-вторых, структура институтов власти вторична по сравнению с идеологией, которую она осуществляет (и поэтому ее изменение не может исчерпывать содержание реформы политической системы в России); в-третьих, единая государственная идеология должна быть выражением национальной со-

борности и опираться на фундаментальные ценности, накопленные народами России за ее многовековую историю. В то же время нельзя не видеть существенных недостатков евразийской концепции. Как отмечает современный российский политолог С. Кара-Мурза, государственные устройства, основанные на идеократии, имеют определенную «хрупкость», поскольку достаточно в общественном сознании возникнуть и распространиться мысли о том, что «следуем ложным ценностям», как устойчивость государственного устройства резко ослабляется. Г. Флоровский писал о вере евразийцев в возможность и действительность общей народной воли, об их идее обобществления человека, когда каждый должен превратиться в «орган высшей соборной личности». В итоге он делал вывод, что «в евразийской утопии противоречиво переплетаются и спаиваются мотивы органической теории и самого острого, просвещенского рационализма. Здесь евразийцы повторяют марксизм … с его сочетанием эволюционного фатализма и революционного пафоса» [14, с. 325]. Следует добавить, что идеологии марксизма с ее идеями интернационализма и воинствующего атеизма евразийцы противопоставляли идеологию, основанную на соборности и православии.

Особый интерес представляет собой отечественное направление общественно-политической мысли, сочетающее идеи консерватизма и либерализма. Представители этого направления выступали за синтез ценностей либерализма (свобода и права личности) с ценностями консерватизма (религиозно-нравственные и государственные традиции «почвы»). Все они разделяли идею правового государства, различие состояло только в том, что одни (Б. Чичерин, И. Ильин) обосновывали монархическую государственность, и поэтому их можно отнести к течению «либерального консерватизма», а другие (П. Струве, С. Франк) акцент делали на том, что принцип государственного устройства должен объединять начала аристократизма и демократии, что больше соответствовало идеологии «консервативного либерализма». Как писал П. Струве, в государственном развитии России можно видеть своеобразное сочетание двух основных проблем: свободы и власти. Поэтому «перед русской общественной мыслью с первых времен ее зарождения стали: 1) проблема освобождения лица и 2) упорядочение государственного властвования, введение его в рамки правомерности» [11, с. 455]. Решение этих проблем требовало идейного сближения либерализма, утверждающего свободу человека, и консерватизма, суть которого состояла в утверждении «исторически данного порядка вещей как драгоценного наследия и предания» (П. Струве).

Согласно И.А. Ильину, природа государства определяется его высшей целью. «Высшая цель государства, – писал он, – отнюдь не в том, чтобы держать своих граждан в трепетной покорности, подавлять частную инициативу и завоевывать земли других народов, но в том, чтобы организовывать и защищать родину на основе права и справедливости, исходя из … здорового правосознания» [4, с. 238-239]. Государство призвано формировать из интересов и целей отдельных граждан общегосударственные интересы. Выполняя эту функцию, государство становится социальным. «Государство, – писал И.А. Ильин, – по своей основной идее есть духовный союз людей, обладающих зрелым правосознанием и властно утверждающих естественное право в братском, солидарном сотрудничестве» [3, с. 120]. Исторически этот идеал искажается, но следует видеть, что прогресс государственности связан с развитием правосознания, основу которого должен составлять «истинный патриотизм», который, согласно И.А. Ильину, рождается из того же источника, как и нормальное правосознание: из духовной природы человека. Истинный патриот любит свое государство духовной любовью, исходящей из признания объективного достоинства, присущему этому предмету. «Государство, – подчеркивал философ, – в его духовной сущности есть не что иное, как родина, оформленная и объединенная публичным правом, или иначе: множество людей, связанных общностью духовной судьбы и сложившихся в единство на почве духовной культуры и правосознания» [4, с. 234].

Концепция государственности П. Струве соединяла идею сильного государства с признанием автономии личности. В своей доктрине «национального либерализма» философ устанавливал тесную взаимосвязь между государством, нацией и культурой. «Национальное начало, – писал он, – тесно связано с государственным и разделяет с ним его сверхразумный или мистический характер» [11, с. 66]. Национальный дух находит свое объективное воплощение в культуре, закрепляющей, по мнению П. Струве, степень самосознания (в первую очередь в форме правосознания) народа. Государственная мощь невозможна вне осуществления национальной идеи. Понятие государства как культурной силы он связывал с образованием нации. Отсюда П. Струве делал вывод о том, что «национальная идея… России есть примирение между властью и проснувшимся к самосознанию и самодеятельности народом, который становится нацией. Государство и нация должны органически срастись» [11, с. 61-62]. Доктрина «национального либерализма» послужила теоретическим обоснованием концепции «Великой России», сочетающей «идеал государственной мощи, идеи дисциплины народного труда, права и прав». Эта концепция была своеобразной программой по возрождению отечества. Таким образом, по П. Струве, государство является квинтэссенцией национального духа и национальной культуры.

С. Франк понимал государство как двуединство «планомерно устрояющей общественной воли», связанной с началом планомерности (власти) и гражданского общества, основанного на свободном взаимодействии индивидов и связанного с началом спонтанности. Государственная задача состоит не только в охранении безопасности общественной жизни, как считали представители классического либерализма, но и в способствовании развитию общества. Государственная власть, подчеркивал С. Франк, должна быть ограничена наличием самого гражданского общества и его неустранимостью. «Пределы государства, – писал он, – состоят не в том, что планомерно-организационная деятельность не может ставить себе положительных задач содействия духовному росту общества, а в том, что – в силу всеединства духовно-общественного бытия – всякая организация есть именно организация свободы, планомерное формирование свободного, спонтанного сотрудничества» [8, с. 425]. В итоге С. Франк приходил к выводу, что как государственность немыслима без своей естественной основы – гражданского общества, так и последнее немыслимо без «оформляющего его планомерного единства государственности».

Общим для всех представителей направления, синтезирующего идеи либерализма и консерватизма, было понимание исторической обусловленности государственных форм и их прямой зависимости от наличного в данном государстве уровня правосознания. «Нет и не может быть, – писал И.А. Ильин, – единой политической формы, наиболее целесообразной для всех времен и для всех народов … Политическая форма определяется всею совокупностью духовных и материальных данных у каждого отдельного народа и прежде всего присущим ему уровнем правосознания» [3, с. 130]. Вопрос о государственной форме должен определяться во взаимодействии двух основ: единой государственной цели и наличного в стране уровня правосознания. «Каждому народу, – подчеркивал философ, – причитается… своя, особая, индивидуальная государственная форма и конституция, соответствующая ему и только ему. Нет одинаковых народов и не должно быть одинаковых форм и конституций» [5, с. 48]. И хотя нет единой, наилучшей формы государственного устройства, однако, как отмечает И.А. Ильин, есть основные, непреходящие аксиомы правосознания и власти, на соблюдении которых и должна быть основана правильная государственность. Наиболее совершенна та государственная форма, которая соответствует этим неизменным аксиомам, определяющим политическую и гражданскую жизнь общества.

Ильин выделял три аксиомы правосознания: закон духовного достоинства, закон автономии и закон взаимного признания. Первая аксиома свидетельствует о том, что правильное правосознание основано на чувстве собственного духовного достоинства. Предметное поведение в праве, отмечал И.А. Ильин, покоится всецело на духовном самосознании человека и на его чувстве собственного духовного достоинства. «Право и государство, – писал философ, – творят форму жизни; а чтобы выбрать достойную форму, необхо-

димо самому быть живым очагом духовного достоинства. Это может быть выражено так: человеку как субъекту права и творцу права, необходимо уважать себя» [3, с. 152]. Вторая аксиома акцент делает на том, что в основе всей правовой и государственной жизни лежит способность человека к внутреннему самоуправлению, к духовной, волевой самодисциплине. Именно автономное правосознание придает духовный смысл демократии. «В демократическом устройстве, – писал И.А. Ильин, – важна не система внешних действий, но и внутренний уклад души, внутренний способ руководить своим поведением, мотивировать свои поступки … И если этот способ внутренней жизни вырождается …, то демократия может оказаться худшим из политических режимов» [3, с. 177]. Третья аксиома определяет, что в основе всякого правопорядка и государства лежит взаимное духовное признание людей. Правоотношение есть духовное отношение, и поэтому правопорядок должен рассматриваться как «система взаимного духовного призвания».

Также И.А. Ильин выделял шесть аксиом власти. Первая аксиома устанавливает правовой характер власти. Власть должна восприниматься как сила только в меру своей правоты. Во второй аксиоме говорится о том, что государственная власть должна быть единой, поскольку в государстве множество людей связывается именно их отношением к общему и единому источнику положительного права. Третья аксиома акцент делает на том, что государственная власть должна иметь аристократический характер, принадлежать лучшим людям, так как этого требует принцип авторитета власти и принцип добровольного признания ее со стороны правосознания подчиненных. Четвертая аксиома утверждает, что политическая программа может включать только такие меры, которые преследуют общий интерес, следующий из того, что государственная власть должна утверждать естественное право, совпадающее с духовным интересом как народа, так и отдельного гражданина. Пятая аксиома определяет, что государственная программа включает только осуществимые при наличном уровне народного правосознания реформы. И, наконец, в шестой аксиоме говорится об установлении справедливости в общественной жизни, при этом оговаривается, что это не должно угрожать существованию самого государства или наносить ущерб национально-духовному развитию.

Изучение идейного наследия самобытной русской философско-правовой мысли по проблеме государственности подводит к выводу, что России необходима прежде всего сильная государственная власть в силу географического фактора, специфики национального характера (в котором следует выделить прежде всего слабую способность людей к внутренней самоорганизации). «Сильная власть грядущей России, – писал И.А. Ильин, – должна быть не внеправовая и не сверхправовая, а оформленная правом и служащая по праву, при помощи права – всенародному правопорядку» [5, с. 415]. Эта сильная центральная власть должна сочетаться с эффективным местным самоуправлением. В России должна быть установлена система подлинного народного самоуправления, где будет обеспечено право граждан непосредственно принимать решения и контролировать их исполнение.

Список литературы

1. Евразийство. Декларация, формулировка, тезисы. – София: б/изд., 1932. – 132 с.
2. Евразийство: Опыт систематического изложения. – Париж: б/изд., 1926. – 124 с.
3. Ильин И.А. О сущности правосознания / И.А. Ильин. – М.: «Рарогъ», 1993. – 235 с.
4. Ильин И.А. Собрание сочинений: в 10 т. Т. 1 / И.А. Ильин. – М.: Русская книга, 1993. – 400 с.
5. Ильин И.А. Собрание сочинений: в 10 т. Т. 2 / И.А. Ильин. – М.: Русская книга, 1993. – 496 с.
6. Карсавин Л.П. Государство и кризис демократии / Л.П. Карсавин // Новый мир. – 1991. – № 1. – С. 178-202.
7. Карсавин Л.П. Европа и Россия (наброски евразийской идеологии) / Л.П. Карсавин // Логос. – 1992. – Кн. 2. – С. 131-152.
8. Русское зарубежье: Из истории социальной и правовой мысли. – Л.: Лениздат, 1991. – 440 с.
9. Савицкий П.Н. Евразийство как исторический замысел / П.Н. Савицкий // Континент Евразия. – М.: Республика, 1997. – С. 92-115.
10. Святополк-Мирский Д. Три тезиса об идеократии / Д. Святополк-Мирский // Евразия. – 1992. – № 2. – С. 3-18.
11. Струве П.Б. Patriotika: Политика, культура, религия, социализм / П.Б. Струве. – М.: Республика, 1997. – 527 с.
12. Теория государства у славянофилов : сборник статей. – М.: типография братьев Сабашниковых, 1898. – 252 с.
13. Флоровский Г. Вечное и преходящее в учении русских славянофилов / Г. Флоровский // Начала. – 1991. – № 3. – С. 30-50.
14. Флоровский Г. Евразийский соблазн / Г. Флоровский // Из прошлого русской мысли. – М.: Аграф, 1998. – С. 311-343.
15. Хомяков А. Полное собрание сочинений Т. 1 / А. Хомяков. – Типография Сытина, 1914. – 427 с.

УДК 343.13

ПРАВОСУДИЕ И СУДЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К СООТНОШЕНИЮ ДЕФИНИЦИЙ

Павел Александрович Луценко, зав. криминалистической лабораторией,
ассистент кафедры уголовного права и уголовного процесса

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются различные точки зрения относительно категории «правосудие», ее толкование в узком и широком смысле. Проанализированы общие сходные и отличительные черты правосудия и судебного контроля как юридических конструкций.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: правосудие, судебный контроль, судебная власть, признаки правосудия.

The paper considers various points of view regarding the category of «justice» in its narrow and broad interpretations. Basic similar and distinctive features of justice and judicial control as legal structures are analyzed.
KEY WORDS: public justice, judicial control, judicial authority, signs of justice.

Общепризнано, что исключительной компетенцией судебной власти является разрешение социально-правовых конфликтов, однако, помимо осуществления правосудия по правилам судопроизводства, судебная власть реализует и ряд других полномочий, к числу которых можно отнести контроль за законностью и обоснованностью действий, проводимых органами дознания и предварительного следствия [1]. В этой связи возникает вопрос о соотношении понятий «правосудие» и «судебный контроль». Думается, что при решении этого вопроса необходимо исходить из содержания рассматриваемых дефиниций. В процессуальной литературе отмечается достаточно устойчивая тенденция выделения общих существенных признаков, отличающих правосудие от иных видов государственной деятельности. К их числу принято относить: 1) его осуществление только судом; 2) осуществление с соблюдением особого процессуального порядка, детально регламентированного законом; 3) завершение принятием особого судебного решения – акта правосудия, имеющего общеобязательную силу [2, 3]. Отталкиваясь от тезиса о том, что основная функция судебной власти – защита прав и свобод граждан, а правосудие есть форма ее реализации, считаем возможным утверждать, что термин «правосудие» предполагает узкое и широкое его толкование. В узком смысле правосудие – разрешение правового спора по существу в предусмотренном законом процессуальном порядке. В широком же смысле – это совокупность приемов и способов реализации полномочий суда, которой присущи названные выше признаки.

Правосудие в узком смысле, на наш взгляд, не включает в себя любую деятельность суда в уголовном судопроизводстве, поскольку предполагает рассмотрение судом в установленных законом формах и разрешение на основе закона, совести и внутреннего убеждения уголовных дел, принятие по ним от имени государства решения о защите и восстановлении нарушенного права, а при необходимости – о применении санкций к виновным либо об отсутствии правонарушения и, соответственно, неприменении санкций. В данном контексте необходимо определить, что законодатель понимает под «разрешением уголовного дела по существу», т. е. что является непосредственным предметом уголовного процесса. В науке сложилась устойчивая тенденция отождествления предмета уголовного процесса с направленностью всей уголовно-процессуальной деятельности [4, 5]. С этой точки зрения он включает в себя, прежде всего, фактические обстоятельства, уста-

новление которых позволяет решить вопросы: доказано ли, что имело место деяние, в совершении которого обвиняется подсудимый; доказано ли, что деяние совершил подсудимый; является ли это деяние преступлением и каким пунктом, частью, статьей УК РФ оно предусмотрено; виновен ли подсудимый в совершении преступления. В соответствии с п. 1-4 ч. 1 ст. 299 УПК РФ именно эти вопросы разрешаются судом при постановлении приговора, а соответственно, ответы на них составляют содержание процессуальных решений по существу дела. Полагаем, что именно указанная деятельность должна детерминироваться как разрешение уголовно-правового конфликта по существу. Она осуществляется как на стадии судебного разбирательства, так и в ходе проверочных судебных стадий и составляет содержание правосудия в узком понимании данного термина. Думается, что судебный контроль не может отождествляться с правосудием в указанном контексте.

В юридической литературе предпринимались попытки рассматривать полномочия суда по осуществлению судебного контроля в уголовном судопроизводстве как функцию судебной власти, не связанную с осуществлением правосудия. Анализ библиографии вопроса позволяет обобщить аргументы, выдвигаемые в обоснование приведенной позиции:

- во-первых, в правоотношениях, возникающих в процессе реализации судебного контроля, отсутствует правовой спор между сторонами, который суд разрешает в качестве независимого арбитра [6];

- во-вторых, решения, принятые в порядке судебного контроля, несут вспомогательную нагрузку, обеспечивая постановление правосудного приговора [7];

- в решениях, принимаемых судом по результатам судебного контроля, отсутствует акт правосудия [8].

Мы полагаем, что ключевым в приведенном перечне является первый аргумент относительно отсутствия между сторонами правового спора при реализации судом контрольных функций [9], поскольку именно таковой, как уже было отмечено выше, составляет содержательную основу функционирования судебной власти. Однако в основу приведенного подхода кладется именно «узкая» трактовка термина «правосудие». Так, например, А.В. Солодилов выделяет два вида судебного контроля: деятельность суда по разрешению уголовно-процессуального спора между сторонами защиты и обвинения и деятельность суда по приданию законной силы решениям органов расследования и прокурора. Автор полагает, что при осуществлении судебной проверки законности и обоснованности ареста налицо полярность интересов двух участников процесса: с одной стороны – орган расследования, в интересах которого находится содержание обвиняемого под стражей, с другой стороны – лицо, в отношении которого избрана соответствующая мера пресечения и которое заинтересовано в изменении ее на более мягкую. Таким образом, по мнению А.В. Солодилова, указанная полярность интересов непосредственно связана с правоотношениями сторон, и юридический конфликт налицо, соответственно деятельность суда по разрешению правового спора в рассматриваемом случае будет являться правосудием. В случае принятия судом решения о заключении под стражу отсутствует спор и деятельность суда, по мнению автора, не может быть отнесена к правосудию [10]. Близки к приведенной и позиции других авторов, утверждающих, что судебный контроль является «самостоятельной судебной деятельностью, отличной от правосудия при отсутствии правового спора между сторонами» [11] и представляет собой «систему проверочных мероприятий, проводимых в целях обеспечения законности и обоснованности действий и решений органов дознания и предварительного следствия» [12].

Приведенная точка зрения представляется нам недостаточно аргументированной по нескольким причинам. Во-первых, при решении судом вопроса о заключении под стражу существует уголовно-процессуальный спор между стороной обвинения, которая считает, что в конкретной ситуации есть основания для применения указанной меры пресечения, и стороной защиты, которая считает, что таких оснований нет. Во-вторых, нельзя согласиться с тем, что правовой спор имеет место только в тех случаях, когда права одной сто-

роны уже нарушены. (Именно такой позиции придерживается Конституционный Суд РФ, указавший, что возможно возникновение конфликта не только в случаях нарушения нормы права, но и в случаях ее возможного нарушения [13], что вполне, на наш взгляд, соответствует содержанию ст. 125 УПК РФ, предусматривающей судебное обжалование решений и действий должностных лиц, ведущих производство по уголовному делу, которые способны причинить ущерб конституционным правам и свободам участников уголовного процесса либо могут затруднить доступ граждан к правосудию.) И, в-третьих, полагаем, что форму деятельности суда при реализации полномочий, составляющих содержание судебного контроля в досудебном производстве по уголовным делам, нельзя рассматривать с позиций наличия или отсутствия правового спора между сторонами, ассоциируя его с толкованием термина «правосудие» как исключительно разрешения правового спора по существу.

Думается, что соотношение понятий «правосудие» и «судебный контроль» необходимо оценивать исходя из того, что последний является направлением деятельности суда в уголовном судопроизводстве, а такая деятельность осуществляется в форме правосудия. Одним из первых подобную позицию высказал В.П. Нажимов, который предложил относить к правосудию в широком смысле любую деятельность суда (судьи), не связанную с разбирательством конкретных дел, в том числе и по осуществлению контроля в ходе досудебного производства [14]. Полагаем, что суд, реализуя полномочия, указанные в частях 2, 3 ст. 29 УПК РФ, осуществляет деятельность, являющуюся элементом правосудия. В данном контексте «правосудие» может толковаться в «широком» смысле как способ осуществления судебной деятельности, особая процессуальная процедура, целый ряд принципиальных положений которой имеет статус конституционных норм и придает ей специфику, позволяющую отграничить судебную деятельность от деятельности других органов власти. Установленная уголовно-процессуальным законом процедура осуществления судом своих контрольных и разрешительных полномочий основана на состязательных началах при реализации принципов равенства сторон (ст. 244 УПК РФ), гласности и устности (ст. 240 УПК РФ) судебного заседания. Полагаем, что именно такой позиции придерживается законодатель, обозначая в п. 50 ст. 5 УПК РФ, что правосудие осуществляется в форме судебного заседания в ходе досудебного и судебного производства по уголовному делу. В этой связи позволим себе солидаризироваться с мнением тех авторов, которые выделяют у судебного контроля признаки, идентичные правосудию. Соответственно, при осуществлении судебного контроля судебная власть действует методом осуществления правосудия.

Список литературы

1. Лебедев В.М. Судебная власть в Российской Федерации. Организация работы судов в России : учебник / В.М. Лебедев. – М., 2007. – 125 с.
2. Гуценко К.Ф. Правоохранительные органы : учебник / К.Ф. Гуценко, М.А. Ковалев. – М., 1999. – С. 60.
3. Курс советского уголовного процесса ; под ред. А.Д. Бойкова и И.И. Карпеца. – М., 1989. – С. 19-27.
4. Шейфер С.А. Доказательства и доказывание по уголовным делам: проблемы теории и правового регулирования / С.А. Шейфер. – М., 2008. – С. 16-18.
5. Михайловская И.Б. Настольная книга судьи по доказыванию в уголовном процессе / И.Б. Михайловская. – М., 2006. – С. 6-8.
6. Рябцева Е.В. Судебная деятельность в уголовном процессе России / Е.В. Рябцева. – Ростов, 2006. – С. 315.
7. Рыжих А.Н. Полномочия суда на досудебных стадиях уголовного процесса : дис. … канд. юрид. наук: 12.00.09 / А.Н. Рыжих. – Екатеринбург, 2008. – С. 6.
8. Азарова В.А. Функция судебного контроля в истории, теории и практике уголовного процесса России / В.А. Азарова. – Омск, 2004. – С. 133.
9. Лалиев А.И. Судебный контроль и правосудие: понятие, признаки, проблемы соотношения / А.И. Лалиев // Общество и право. – 2010. – № 3. – С. 251.
10. Солодилов А.В. Судебный контроль в системе уголовного судопроизводства / А.В. Солодилов. – Томск, 2000. – С. 47.
11. Галузо В.Н. Вопросы совершенствования правоприменительной деятельности органов внутренних дел в свете новой Конституции РФ / В.Н. Галузо. – М., 1995. – С. 57.
12. Изотова О.В. К вопросу об эффективности судебного контроля за законностью и обоснованностью ареста и продления его срока / О.В. Изотова // Вестник Московского гос. ун-та. – 1996. – № 4. – С. 102.
13. Постановление Конституционного Суда РФ от 3 мая 1995 г. № 4-П «По делу о проверке конституционности статей 220-1 и 220-2 Уголовно-процессуального кодекса РСФСР в связи с … ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6549/ (дата обращения: 03 марта 2013).
14. Нажимов В.П. Суд как орган правосудия по уголовным делам / В.П. Нажимов // Вопросы организации суда и осуществления правосудия в СССР. – Калининград, 1970. – С. 8-9.

УДК 343.3/.7

ПРОБЛЕМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТИВНОЙ СТОРОНЫ ПОСЯГАТЕЛЬСТВА НА ЖИЗНЬ СОТРУДНИКА ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА

Елена Борисовна Кургузкина, профессор кафедры уголовного права и уголовного процесса

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Александр Вячеславович Ратников, заместитель прокурора г. Нововоронежа Воронежской области

Рассматривается проблема установления признаков объективной стороны состава преступления, посягающего на жизнь сотрудников правоохранительных органов. В работе анализируются актуальные вопросы объективной стороны посягательства на жизнь сотрудника правоохранительного органа в современном аспекте данной проблемы.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: объективная сторона преступления, состав преступления, посягательство на жизнь, сотрудник правоохранительного органа, преступное деяние, покушение, преступные последствия.

The paper deals with the problem of stating objective aspect locality of infringement on law enforcement official's life crime components. Actual issues of objective aspect of infringement on law enforcement official's life are given present-day interpretation.
KEY WORDS: objective aspect of crime, components of crime, infringement on life, law enforcement official, act of crime, assassination attempt, criminal consequences.

Законодатель предусматривает уголовную ответственность за посягательство на жизнь сотрудника правоохранительного органа или его близких в статье 317 УК РФ, которая является специальной нормой по отношению к убийству (статья 105 УК РФ). Жизнь сотрудника правоохранительного органа находится под защитой специальной нормы в случае осуществления деятельности по охране общественного порядка или обеспечению общественной безопасности. Данная норма включена в уголовный закон с целью исключения нарушений правомерной деятельности сотрудников правоохранительных органов по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности. Для поддержания стабильности в обществе, сохранения безопасности и порядка предусмотрена довольно строгая санкция, дающая возможность назначения пожизненного лишения свободы или смертной казни.

При посягательстве на жизнь сотрудника правоохранительного органа не в связи с его деятельностью по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности деяния квалифицируются по статье 105 УК РФ.

Объективная сторона состава посягательства на жизнь сотрудника правоохранительного органа, военнослужащего, а равно их близких закреплена диспозицией ст. 317 УК РФ в виде формулировки «посягательство на жизнь». Впервые данный термин введен в уголовное законодательство Указом Президиума Верховного Совета СССР от 15 февраля 1962 г. «Об усилении ответственности за посягательство на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции и народных дружинников». В дальнейшем Пленум Верховного Суда СССР в Постановлении от 3 июля 1963 г. «О судебной практике по применению законодательства об ответственности за посягательство на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции и народных дружинников» [1] разъяснил, что под посягательством на жизнь необходимо понимать убийство или покушение на убийство работника милиции или народного дружинника в связи с их деятельностью по охране общественного порядка.

Верховный Суд СССР и Верховный Суд РФ неоднократно предпринимали попытки единообразной оценки объективной стороны данного преступления (например, в Постановлении Пленума Верховного Суда СССР № 9 от 22 сентября 1989 г. «О применении судами законодательства об ответственности за посягательства на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции, народных дружинников, а также военнослужащих в связи с выполнением ими обязанностей по охране общественного порядка» [2] и в Постановлении Пленума Верховного Суда РСФСР № 3 от 24 сентября 1991 г. «О судебной практике по делам о посягательстве на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции, народных дружинников и военнослужащих в связи с выполнением ими обязанностей по охране общественного порядка» [3]). Однако до сих пор единства судебно-следственной практики при квалификации данных посягательств нет.

Неоднозначное толкование содержания понятия посягательства на жизнь обусловлено двойственным характером самого термина «посягательство». Так, термин «посягательство» в уголовном праве используется как синоним понятию «преступление» и «покушение на преступление», закрепленное в части 3 статьи 30 УК РФ. С точки зрения этимологии русского языка, термин «посягательство» действительно можно рассматривать в нескольких значениях: например, как попытку сделать что-либо, убить кого-либо, причинить что-нибудь дурное, то есть покушение [4].

А.В. Шабанов при анализе объективной стороны преступления, предусмотренного ст. 317 УК РФ, высказал мнение, что термин «посягательство» обладает двойственным характером: во-первых, выступает как обозначение покушения на совершение общественно опасного деяния; во-вторых, может характеризоваться как синоним непосредственно к понятию «преступление» в УК РФ [5].

В теории уголовного права имеется буквальное и расширительное толкование «посягательства на жизнь». Так, Э.Ф. Побегайло, понимая посягательство как синоним покушения, то есть незавершенной преступной деятельности, относит к нему покушение на жизнь, а не лишение жизни потерпевшего [6]. С.В. Бородин на основе грамматического толкования слова «посягательство» высказал мнение, согласно которому убийство не входит в объективную сторону посягательства на жизнь сотрудника правоохранительного органа. Деяние может состоять лишь в покушении [7]. Как считает С.В. Бородин, рассматриваемое преступление в виде покушения посягает на один объект, а при убийстве – на другой.

Нельзя согласиться с данным суждением, которое, с нашей точки зрения, не учитывает особую юридическую природу посягательства на жизнь сотрудника правоохранительного органа. Как убийство, так и покушение на него неразрывно связаны с основным объектом преступления и нельзя разрывать объективную сторону состава преступления, предусмотренного ст. 317 УК РФ. В противном случае при убийстве сотрудника правоохранительного органа деяние необходимо было бы квалифицировать по п. «б» ч. 2 ст. 105 УК РФ и ст. 317 УК РФ.

Сторонники расширительного толкования под посягательством на жизнь сотрудника правоохранительного органа понимают преступные деяния, непосредственно направленные на лишение жизни этих лиц в целях полного прекращения или существенного противодействия их законной деятельности, если они создают реальную опасность для порядка управления в виде возможного наступления вышеуказанных последствий. По мнению П.В. Замосковцева, такие действия могут выразиться в причинении потерпевшему тяжких, менее тяжких, легких телесных повреждений либо в совершении деяний, не приведших к наступлению каких-либо осязаемых общественно опасных последствий, но по своей сути направленных на лишение жизни названных лиц [8].

С точки зрения П.С. Елизарова, посягательство на жизнь работника правоохранительного органа имеет место не только при непосредственном нападении на потерпевшего

и применении к нему физического насилия с целью лишения жизни, но и в таких действиях, как выталкивание на ходу из поезда, автомашины, сбрасывание с высокого моста, оставление связанным на сильном морозе с кляпом во рту или в иных действиях, реально способных привести к смерти потерпевшего [9].

Посягательство на жизнь сотрудника правоохранительного органа, как правило, совершается только в форме активных агрессивных действий, а сам факт совершения данного преступления позволяет отнести его к числу насильственных посягательств. Действия характеризуются применением физического насилия в отношении сотрудников правоохранительных органов, осуществляющих деятельность по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности.

Вопрос о возможности совершения посягательства путём бездействия в юридической литературе является дискуссионным, чисто гипотетически можно предположить совершение данного преступления путем бездействия, когда виновный в целях убийства сотрудника правоохранительного органа не выполняет возложенных на него обязанностей, например не оказывает медицинской помощи, будучи медработником, из мести за служебную деятельность.

Анализируя диспозицию статьи 317 УК РФ, можно отметить, что посягательство осуществляется, как правило, на лиц, выполняющих свои служебные полномочия, но в ограниченной сфере. Диспозиция ст. 317 УК РФ содержит указание на выполнение сотрудником правоохранительного органа или военнослужащим законной деятельности по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности. Редакция ст. 317 УК РФ сужает рамки всего объема охраняемых общественных отношений, возникающих в служебной деятельности сотрудников правоохранительных органов, только охраной общественного порядка и обеспечением общественной безопасности.

Например, прокурор, внося представление при осуществлении общего надзора по устранению нарушений трудового законодательства, не обеспечивает общественный порядок или общественную безопасность. Следовательно, при посягательстве на жизнь данного лица как следствия исполнения им своих полномочий деяние виновного нельзя квалифицировать по ст. 317 УК РФ. Такое положение не отвечает задачам уголовно-правовой охраны безопасной деятельности сотрудников правоохранительных органов во всех сферах их правомерной деятельности. Думается, законодателю следует осуществлять уголовно-правовую охрану более широкой сферы управленческой деятельности – обеспечение правопорядка.

В то же время анализ других норм 32 главы УК РФ позволяет увидеть непоследовательность законодателя по данному вопросу. Так, посягательство на здоровье представителя власти, предусмотренное в ст. 318 УК РФ, а также на его честь и достоинство, закрепленное ст. 319 УК РФ, содержат указание на исполнение им своих должностных обязанностей.

При характеристике рассматриваемого состава преступления нельзя обойти вниманием вопрос о фактических последствиях, наступивших в результате совершения преступления. Как известно, посягательство на жизнь сотрудника правоохранительного органа считается оконченным с момента покушения на лишение жизни. Покушение на жизнь человека может влечь наступление целого ряда фактических последствий, которые нуждаются в уголовно-правовой оценке: имеется в виду тот вред, который наступил при покушении на преступление, но лежащий за пределами данного состава. В случае причинения вреда здоровью при посягательстве на жизнь сотрудника правоохранительного органа необходимо разрешить вопрос о наличии совокупности преступлений, предусмотренных ст. 317 УК РФ и статьей, предусматривающей ответственность за тот или иной вред здоровью.

Формулировка диспозиции статьи 317 УК РФ не позволяет однозначно отнести деяния, составляющие объективную сторону исследуемого состава, к разряду формальных

или материальных. В теории уголовного права сложилась общепринятая позиция, в соответствии с которой к числу формальных составов преступлений относятся составы, которые связывают окончание преступления лишь с фактом совершения общественно опасного действия или бездействия, а те уголовно-правовые нормы, которые предусматривают оконченный состав только при наступлении общественно опасных последствий, имеют материальную конструкцию. Если руководствоваться разъяснением Пленума Верховного Суда, рассматривающего посягательство как покушение на убийство и как убийство, то в одном случае состав будет формальным, а во втором – материальным.

По мнению отдельных ученых, необходимо установить уголовную ответственность за причинение смерти сотруднику в связи с осуществлением им охраны общественного порядка в виде специальной статьи, состав которой конструируется по принципу материального, то есть имеет указание на конкретные последствия [10]. Возможно статью 317 УК РФ изложить в следующей редакции: «Статья 317. Убийство сотрудника правоохранительного органа. Убийство сотрудника правоохранительного органа, а равно его близких в целях воспрепятствования законной служебной (вариант: профессиональной) деятельности либо из мести за такую деятельность ...».

В соответствии с указанным предложением существенно изменится конструкция состава данного преступления, что может способствовать единообразному толкованию и правоприменительной деятельности, поскольку понятие «убийство» имеет устойчивое толкование, не содержит значительные оценочные колебания в отличие от посягательства на жизнь. Кроме того, существует разная общественная опасность преступной деятельности, направленной на лишение жизни сотрудника правоохранительного органа в случае приготовления, покушения и завершенного деяния.

Также будет устранено противоречие между нормами Общей и Особенной части УК относительно правил назначения наказания за оконченное и неоконченное преступление. В рамках правил назначения наказания за неоконченное преступление, установленных ст. 66 УК РФ, судебным органам будет значительно проще обеспечить законность уголовного судопроизводства.

При характеристике посягательства на жизнь сотрудника правоохранительного органа имеют значение факультативные признаки объективной стороны состава, такие как способ совершения преступления, средства его совершения и т.п. Для характеристики объективной стороны рассматриваемого преступления целесообразно указать некоторые факультативные признаки, поскольку их установление позволит более полно подойти к анализу объективной стороны и разработке профилактических мер.

Посягательство на жизнь сотрудника правоохранительного органа имеет свои особенности, характеризующие способ совершения преступления. Результат анализа уголовных дел о посягательствах на жизнь сотрудников правоохранительных органов показал, что около 15% преступлений совершены с использованием автотранспорта. Так, в результате наезда автотранспорта гибнет большое число сотрудников ГИБДД. Огнестрельное оружие используется при посягательствах на жизнь сотрудника правоохранительного органа в 25% случаев. При этом в качестве огнестрельного оружия использовались, главным образом, охотничьи ружья, обрезы, реже – пистолеты. Используемое в процессе нападения оружие, как правило, не было официально зарегистрировано, что свидетельствует о недостаточной работе правоохранительных органов по выявлению лиц, незаконно владеющих огнестрельным оружием.

Можно сделать вывод, что законодательная формулировка понятия «посягательство на жизнь», существующая в УК РФ 1996 года, породила нескончаемый спор в юридической литературе, двойственную оценку деяний Верховным Судом. Для разрешения проблемы необходимо усовершенствовать редакцию уголовно-правовой нормы, предусматривающую уголовную ответственность за убийство сотрудника правоохранительного органа.

С нашей точки зрения, в целях принятия дополнительных правовых гарантий для защиты жизни не только сотрудников правоохранительных органов, но и иных лиц, обеспечивающих общественный порядок и общественную безопасность, диспозицию статьи 317 УК РФ следует изложить в иной редакции:

«Часть 1. Убийство сотрудника правоохранительного органа, военнослужащего, а равно их близких в целях воспрепятствования законной деятельности указанных лиц либо из мести за такую деятельность.

Часть 2. То же деяние, совершенное в отношении дружинника или иных лиц, выполняющих функции по охране общественного порядка и общественной безопасности в целях воспрепятствования законной деятельности указанных лиц по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности либо из мести за такую деятельность».

Список литературы

1. Бюллетень Верховного Суда СССР. – 1963. – № 8. – С. 4-6.
2. Сборник постановлений Пленумов Верховных Судов СССР и РСФСР по уголовным делам. – М., 1995. – С. 359-361.
3. Сборник постановлений Пленумов Верховных Судов СССР и РСФСР по уголовным делам. – М., 1995. –С. 529-533.
4. Словарь синонимов русского языка. – М., 1980. – С. 394.
5. Шабанов А.В. Охрана жизни и здоровья сотрудника правоохранительного органа (Уголовно-правовая и криминологическая характеристика) : автореф. дис. … канд. юрид. наук:12.00.08 / А.В. Шабанов. – Ростов-на-Дону, 2003. – 24 с.
6. Побегайло Э.Ф. Умышленные убийства и борьба с ними / Э.Ф. Побегайло. – Воронеж, 1965. – 86 с.
7. Бородин С.В. Квалификация убийства по действующему законодательству / С.В. Бородин. – М., 1996. – 320 с.
8. Замосковцев П.В. Ответственность за посягательство на жизнь работника милиции или народного дружинника / П.В. Замосковцев // Проблемы борьбы с преступностью : сб. науч. тр. – Омская ВШ МВД СССР. – Омск, 1979. – С. 76-77.
9. Елизаров П.С. Ответственность за посягательство на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции и народных дружинников : учеб. пособие / П.С. Елизаров. – Киев, 1973. – 58 с.
10. Скутин С.Л. Проблемы уголовно-правовой борьбы с преступными посягательствами на жизнь, здоровье и достоинство работников милиции, охраняющих общественный порядок : дис. … канд. юрид. наук: 12.00.08 / С.Л. Скупин. – М., 1995. – С. 103-105.

УДК 349.42

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО НАДЗОРУ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Николай Иванович Бухтояров, кандидат экономических наук,
зав. кафедрой конституционного и административного права

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются элементы механизма определения эффективности деятельности органов государственного земельного контроля, предлагаются критерии определения эффективности.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: эффективность, надзор, проверки, предписания.

Elements of land control government bodies' activity efficiency assessment mechanism are considered, efficiency assessment criteria are suggested.
KEY WORDS: efficiency, monitoring, inspections, regulations.

Государственный контроль (надзор) за использованием и охраной земель является действенным инструментом сохранения земельных ресурсов, выявления и предупреждения земельных правонарушений. Нарушения в сфере землепользования наносят колоссальный ущерб земельным угодьям. Только вследствие нерационального использования земель сельскохозяйственного назначения снижаются запасы гумуса, органического азота, разрушается структура почв, происходит сильное уплотнение почв, усиливаются эрозионные процессы, снижается эффект действия минеральных удобрений, то есть налицо полная деградация почв. От того, насколько эффективно будут проводиться мероприятия, составляющие суть государственного земельного контроля (надзора), будет зависеть сохранение, в том числе плодородия, земель сельскохозяйственного назначения как основы хозяйствования предприятий и организаций важнейшей отрасли народного хозяйства и продовольственной безопасности страны.

Основными документами, регламентирующими деятельность уполномоченных органов государственного земельного контроля является Положение «О государственном земельном контроле» в ред. Постановлений Правительства РФ от 21.04.2010 № 268 и от 11.04.2011 № 267) [1].

Задачей государственного земельного контроля является обеспечение соблюдения организациями независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, их руководителями, должностными лицами, а также гражданами земельного законодательства, требований охраны и использования земель.

Уполномоченными органами, осуществляющими госземконтроль, выступают: Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии и ее территориальные органы, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования и ее территориальные органы. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальные органы осуществляют госземконтроль на землях сельскохозяйственного назначения и земельных участках сельскохозяйственного использования в составе земель поселений.

Документ, устанавливающий рамочные критерии оценки эффективности осуществления государственного контроля (надзора), – Постановление Правительства РФ от 05.04.2010 № 215 (ред. от 21.03.2012) «Об утверждении Правил подготовки докладов об

осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля в соответствующих сферах деятельности и об эффективности такого контроля (надзора)» [2].

Государственный земельный контроль осуществляется в форме проверок, проводимых в соответствии с планами, утверждаемыми в порядке, установленном специально уполномоченными органами, а также внеплановых проверок с соблюдением прав и законных интересов организаций и граждан.

Внеплановые проверки проводятся:

- для проверки исполнения предписаний об устранении ранее выявленных нарушений земельного законодательства;

- в случае получения от органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и граждан документов и иных доказательств, свидетельствующих о наличии признаков нарушений земельного законодательства.

Мероприятия по государственному земельному контролю в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей проводятся в соответствии с требованиями Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

Во всех случаях поступления сообщений о земельных правонарушениях проверки должны проводиться в первоочередном порядке. Формирование плана проверок возможно и, по нашему мнению, необходимо с учётом типа хозяйств, категории земель по районам области и т.п.

Эффективность проверок следует определять как отношение выявленных нарушений к числу проведённых проверок, а исходя из площади обследованных земель – как отношение площади земель, на которых выявлены земельные правонарушения, к площади обследованных земель.

Таким образом, эффективность проведения проверок соблюдения земельного законодательства следует определять исходя как из количества выявленных нарушений, так и из площади выявленных земель, подвергшихся негативному воздействию за определённый отчётный период [3].

Повышение эффективности проверок соблюдения земельного законодательства является, с одной стороны, следствием проведения организационных, правовых и иных мероприятий в сфере земельного контроля в целом, повышения ответственности уполномоченных лиц и др., а с другой – следствием нестабильной экономической ситуации, отсутствия достаточных финансовых средств и технических ресурсов у хозяйствующих субъектов для проведения необходимых мероприятий по улучшению полезных свойств земель, правового нигилизма граждан и других факторов.

Последнее в определённой мере побуждает говорить не об эффективности проверок соблюдения земельного законодательства, а, скорее, о результативности проверок. Согласимся, что термин «эффективность» будет уместен и применим к ситуации, когда по результатам проверок будут проведены мероприятия по устранению выявленных нарушений. В орфографическом словаре-справочнике (Б.З. Букчина, Л.П. Какалуцкая, 1998) приводятся синонимы понятию эффективность – «действенность, коэффициент полезного действия (кпд), оперативность, отдача, плодотворность, продуктивность, производительность …» [4]. С этих позиций предлагаем оценивать эффективность проверок соблюдения земельного законодательства в зависимости от конечного результата – устранения (либо неустранения) нарушений земельного законодательства («отдачи» от проверок), поскольку сами по себе проверки являются всего лишь предварительным, начальным этапом выявления нарушений и формой контроля. Тем более наши предложения уместны, если говорить о внеплановых проверках по фактам сообщений о нарушениях земельного законодательства.

Одним из средств реагирования на нарушения земельного законодательства является предупреждение о допущенном земельном правонарушении и предписание по устранению нарушения. В предписании содержится указание срока, в течение которого правонарушитель (собственник земли, землепользователь, арендатор и др.) обязан провести работы и выполнить мероприятия по устранению допущенных нарушений. При этом должны быть полностью восстановлены нарушенные свойства земель либо устранены препятствия для использования земель по их назначению. Предписание является побудительным средством к устранению допущенного нарушения в добровольном порядке и не влечет последствий, связанных с применением мер административного взыскания.

Эффективность предписаний следует оценивать как отношение количества предписаний, по которым в полной мере выполнены все необходимые действия, содержащиеся в предписании, к общему числу выданных предписаний за отчётный период.

Естественно, что только этими критериями оценка эффективности органов государственной власти при осуществлении ими деятельности по надзору за соблюдением земельного законодательства не ограничивается. Совершенствование механизма повышения эффективности деятельности органов госземконтроля включает в себя комплекс правовых, организационных, кадровых, экономических и иных мероприятий. Кроме этого, на эффективность государственного земельного контроля оказывает влияние и множество сопутствующих факторов, выходящих за пределы компетенции и функций уполномоченных органов.

Список литературы

1. Положение о государственном земельном контроле: Утверждено Постановлением Правительства РФ от 15 ноября 2006 г. № 689 // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 47. – С. 13054-13060.
2. Постановление Правительства РФ от 05.04.2010 г. № 215 (ред. от 21.03.2012) «Об утверждении Правил подготовки докладов об осуществлении государственного контроля (надзора), муниципального контроля в соответствующих сферах деятельности и об эффективности такого контроля (надзора)» // Собрание законодательства РФ. – 2010. – № 15. – Ст. 1807; 2012. – № 13. – Ст. 1533.
3. Бухтояров Н.И. Механизм определения эффективности профилактических мероприятий государственного контроля за охраной и использованием земель / Н.И. Бухтояров // Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ им. К.Д. Глинки. – Воронеж: ВГАУ, 2007. – С. 15-17.
4. Букчина Б.З. Орфографический словарь-справочник / Б.З. Букчина, Л.П. Какалуцкая. – М.: Русский язык, 1998. – 874 с.

УДК 343.359.2

К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДСТВИЯХ ВВЕДЕНИЯ ПРИМЕЧАНИЙ К СТ. 198 И 199 УГОЛОВНОГО КОДЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Любовь Николаевна Пастушкова, кандидат экономических наук, доцент,
зав. кафедрой гражданско-правовых дисциплин

Надежда Николаевна Балюк, ассистент кафедры гражданско-правовых дисциплин

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Предпринята попытка определения влияния на состояние налоговой преступности изменений, внесенных в Уголовный и Уголовно-процессуальный кодексы в 2009 г. Кроме того, рассмотрены вопросы, связанные с механизмом совершения налогового преступления, а также с условиями, способствующими его совершению.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: налоговая преступность, механизм налогового преступления, причины и условия, сопутствующие совершению налоговых преступлений.

In the paper under consideration the authors make an attempt to define the influence on tax crime status of the Criminal Code and Criminal Procedure Code amendments made in 2009. Furthermore the authors pay attention to the issues connected with tax crime commission mechanism, as well as with the conditions promoting its commission.
KEY WORDS: tax crime, tax crime mechanism, reasons and conditions concurrent with commission of tax crimes.

Действующее законодательство как элемент криминологической характеристики преступления выделяется некоторыми учеными, в частности Л.В. Платоновой [3]. Данный подход считаем вполне допустимым: такая характеристика осуществляется в целях выявления тех специфических черт, которые присущи определенным видам преступлений, и, вне всякого сомнения, для отдельных таких видов специфичными являются и условия, под воздействием которых в совокупности с другими условиями формируется умысел на его совершение.

Итак, полагаем, действующее законодательство интересно в двух аспектах: как условие внешнего характера, под воздействием которого в совокупности с другими внешними и внутренними условиями формируется умысел на совершение преступления, и как элемент криминологической характеристики применительно к отдельным видам преступлений. В первом случае криминологическая оценка действующего законодательства сводится к определению возможностей влияния на мотивацию к преступному поведению, а во втором – на влияние законодательства, точнее – его содержания, на формирование мотивации к совершению конкретного преступления. Последнее, по сути, и является содержанием размышлений в данной статье.

Федеральный закон от 29 декабря 2009 г. «О внесении изменений в часть первую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» привнес несколько новелл в уголовное и уголовно-процессуальное законодательство, в частности:

1) в ст. 198 и 199 УК РФ были возвращены примечания. Согласно примечанию к ст. 198 УК РФ лицо, впервые совершившее преступление, предусмотренное настоящей статьей, освобождается от уголовной ответственности, если оно полностью уплатило

суммы недоимки и соответствующих пеней, а также сумму штрафа в размере, определяемом в соответствии с Налоговым кодексом РФ;

2) согласно примечанию к ст. 199 УК РФ лицо, впервые совершившее преступление, предусмотренное настоящей статьей, а также ст. 199.1 УК РФ, освобождается от уголовной ответственности, если этим лицом либо организацией, уклонение от уплаты налогов и (или) сборов с которой вменяется данному лицу, полностью уплачены суммы недоимки и соответствующих пеней, а также сумма штрафа в размере, определяемом в соответствии с НК РФ;

3) в УПК РФ появилось новое основание для прекращения уголовного преследования по делам о налоговых преступлениях, предусмотренной ст. 28.1. Согласно данной норме суд, а также следователь с согласия руководителя следственного органа или дознаватель с согласия прокурора прекращает уголовное преследование в отношении лица, подозреваемого или обвиняемого в совершении преступления, предусмотренного ст. 198-199.2 УК РФ, при наличии оснований, предусмотренных ст. 24 и 27 УПК РФ или ч. 1 ст. 76.1 УК РФ, в случае, если до назначения судебного заседания ущерб, причиненный бюджетной системе Российской Федерации в результате преступления, возмещен в полном объеме;

4) единственным поводом к возбуждению уголовных дел о налоговых преступлениях, согласно п. 1.1 ст. 140 УПК РФ, являются только те материалы, которые направлены налоговыми органами в соответствии с законодательством о налогах и сборах для решения вопроса о возбуждении уголовного дела. Таким образом, законодатель как бы вывел дела о налоговых преступлениях из-под действия общих правил возбуждения уголовного дела;

5) дела о налоговых преступлениях были отнесены к подследственности Следственного Комитета РФ согласно ст. 151 УПК РФ;

6) в ст. 90 УПК РФ была реализована идея о распространении преюдициальности фактов, установленных вступившими в законную силу решениями (приговорами) судов, в сфере осуществления уголовного преследования.

Указав наиболее существенные новеллы, связанные с налоговыми преступлениями, остановимся в настоящей статье на криминологической оценке последствий применения двух правил: освобождения от уголовной ответственности (применение примечаний ст. 198 и 199 УК РФ) и прекращения уголовного преследования (применение ст. 28.1 УПК РФ).

Полагаем, что не следует оставлять без внимания разночтение, допущенное законодателем в формулировке содержания Примечаний к ст. 198 и 199 УК РФ и к ст. 28.1 УПК РФ. Если в примечании к обозначенным статьям законодатель ставит возможным освобождение налогоплательщика-правонарушителя от уголовной ответственности в случае уплаты суммы недоимок и соответствующих пеней, а также суммы штрафа в размере, определяемом НК РФ, при условии того, что такое деяние совершено впервые, то в УПК РФ прекращение уголовного преследования лица, подозреваемого или обвиняемого в совершении налогового преступления, возможно только при наличии оснований, предусмотренных ст. 24 и 27 УПК РФ или ст. 76.1 УК РФ, и при условии возмещения ущерба, причиненного бюджетной системе РФ до назначения судебного заседания. Иными словами, законодатель ставит возможность прекращения уголовного преследования вне зависимости от того, совершал ли ранее налогоплательщик налоговые преступления или нет.

Попытка оценить смысл, которым руководствовался законодатель, вводя указанные новые правила в УК РФ и УПК РФ относительно освобождения от уголовной ответственности и (или) прекращения уголовного преследования, приводит к единственному выводу – для законодателя выглядит более привлекательной идея возмещения ущерба, причиненного бюджетной системе в случае совершения преступления в полном объеме, нежели идея реализации принципа неотвратимости наказания за совершение преступления.

Дилемма двух задач: возмещение убытков, причиненных бюджету совершением налогового преступления, или привлечение к неотвратимому наказанию за совершенное преступление – законодателем решена однозначно. Но насколько продуманным видится этот шаг с точки зрения перспектив совершения налоговых преступлений в последующем?

По сути, законодатель ввел в правовую сферу правило налоговой индульгенции. При этом повторимся, прекращение уголовного преследования не связано с фактом количества ранее совершенных налоговых преступлений. А значит лицо, имеющее намерение совершить налоговое преступление, всегда будет иметь в виду, что в том случае, если его уклонение от уплаты налогов и (или) сборов все-таки будет выявлено, он сможет воспользоваться легально предоставленными возможностями возмещения ущерба бюджету для освобождения от уголовной ответственности (уголовного преследования). При этом такой недобросовестный налогоплательщик-преступник, по сути, ничего для себя не потеряет – возместив то, что должен, он разве что будет вынужден уплатить штраф (пени), чего бы не требовалось от него при надлежащем исполнении налоговой обязанности. Риск переплатить штраф (пеню) вовсе не кажется такой серьезной преградой, которая вставала бы на пути налогоплательщика к получению доходов за счет уклонения от уплаты налогов.

Налоговые преступления характеризуются высоким уровнем латентности и крайне сложными схемами совершения. Во многом высокий уровень латентности налоговых преступлений и вызван фактом завуалированности уклонения от уплаты налогов и (или) сборов, а также известными трудностями в факте выявления таких нарушений. Как отмечает Г.К. Смирнов, всего по России в 2010 г., то есть после вступления в силу рассматриваемых поправок, было зарегистрировано 14 449 преступлений, предусмотренных ст. 198-199.2 УК РФ, что на 7867 меньше, чем в 2009 г. [4].

Полагаем, в условиях высокой латентности налоговых преступлений, а также объективных трудностей выявления фактов совершения налоговых преступлений, мотивация на их совершение, помноженная на осознание возможности воспользоваться легальными возможностями освобождения от уголовной ответственности и прекращения уголовного преследования в случае, если все-таки факт совершения налогового преступления будет установлен, станет еще более высокой, чем до внесения соответствующих примечаний в УК РФ.

Отказ от идеи неотвратимости наказания за совершенное налоговое преступление создает слишком высокую вероятность увеличения количества налоговых преступлений. В таких условиях кажется абсолютно недостижимой такая задача уголовного наказания, как предупреждение совершения новых преступлений, сформулированная в п. 2 ст. 43 УК РФ [1].

В механизме совершения налогового преступления на стадии формирования умысла на его совершение налогоплательщик оценивает риски, связанные с выявлением совершенного преступления, и в этой оценке будет уделять повышенное дополнительное внимание возможности прибегнуть к помощи закона на тот случай, если факт совершения такого деяния все-таки будет выявлен.

Полагаем, опасность применения указанных правил освобождения от уголовной ответственности и прекращения уголовного преследования кроется также еще и в следующем. Как известно, преступность способна сама порождать новые преступные акты, то есть производить самодетерминирование преступности. Выделяют несколько форм этого процесса, в частности:

1) одно удачно совершенное и нераскрытое преступление часто порождает новое такое преступление;

2) совершение одного преступления вызывает необходимость совершения «вспомогательных» преступлений;

3) организованная преступная группа связана в своей деятельности, зачастую, с совершением целого ряда преступлений;

4) самодетерминация преступлений проявляется через психологию населения, иными словами, безнаказанность преступлений вызывает состояние допустимости подобного преступного поведения.

Считаем, что «удачное» уклонение от уплаты налогов, совершенное в условиях, когда нормы уголовного и уголовно-процессуального законов способствуют увеличению их числа, вполне в состоянии вызвать к жизни две из обозначенных форм самодетерминирования налоговой преступности. Для налогоплательщика, которому будет сохранена возможность регулярно добиваться прекращения уголовного преследования вне зависимости от количества ранее совершенных налоговых преступлений, будет крайне привлекательной идея возможности совершать и впредь налоговые преступления в надежде, что факт их совершения будет сокрыт. И это уже не говоря об успешном сокрытии налогового преступления вообще.

Таким образом, подобные возможности будут входить в сочетание с фактом успешного совершения налогового преступления и усиливать самодетерминирующие процессы.

Высокая латентность налоговых преступлений вкупе с действующими легальными возможностями освобождения от уголовной ответственности или прекращения уголовного преследования могут создать у налогоплательщиков состояние, когда уклонение от уплаты налогов и возможное возмещение причиненного ущерба для избежания уголовной ответственности или прекращения уголовного преследования будет рассматриваться как вполне допустимое, нормальное и, не побоимся подобной оценки, разумное поведение. Освобождение от уголовной ответственности и прекращение уголовного преследования по совершенному преступлению порождают представление о безнаказанности подобных преступных действий у других налогоплательщиков. Следует ли говорить, как может сказаться подобное развитие ситуации на уровне налоговой преступности в России?

На состоявшемся 31 мая 2012 года расширенном заседании коллегии Следственного Комитета РФ, посвященном практике расследования уголовных дел о налоговых преступлениях, были озвучены такие цифры: следственными органами СК РФ в 2011 году возбуждено 1 776 уголовных дел о налоговых преступлениях, окончено производство по 856 уголовным делам, из них направлено в суд – 545 [6]. То есть по почти половине возбужденных дел о налоговых преступлениях было завершено производство, в т. ч. по ст. 28.1 УПК РФ. К сожалению, не были приведены конкретные цифры, которые бы позволили увидеть, сколько возбужденных дел было прекращено в связи с прекращением уголовного преследования. При этом по направленным в суд уголовным делам указанной категории установлено причинение ущерба в сумме 8,009 млрд руб., в ходе досудебного производства возмещен ущерб на сумму 5,282 млрд руб. [6], то есть имело место возмещение ущерба и освобождение от уголовной ответственности.

В завершение подчеркнем, что в целях эффективного разрешения задачи предупреждения налоговых преступлений, над которой трудятся ученые-криминологи, на наш взгляд, следует исключить негативно сказывающиеся на состоянии налоговой преступности нормы действующего законодательства, а именно примечания к ст. 198 и 199 УК РФ и ст. 28.1 УПК РФ, которые лишь способствуют совершению уклонения от уплаты налогов и (или) сборов, выступают условием внешнего характера, под воздействием которого и в совокупности с другими внешними и внутренними условиями формируется умысел на совершение преступления.

Полагаем, в налоговой сфере, как и в любой иной, должен неукоснительно применяться принцип неотвратимости наказания за совершенное преступление, а вопрос о возмещении ущерба, причиненного совершенным налоговым преступлением, должен разре-

шаться путем применения специально разработанных механизмов, обеспечивающих такое возмещение. Ведь привлечение к ответственности не должно освобождать от исполнения обязанности.

Один из таких механизмов регламентации действий налогового органа при выявлении нарушения законодательства о налогах и сборах, которое может содержать признаки перечисленных составов преступлений, уточнен Федеральным законом от 29 декабря 2009 г. «О внесении изменений в часть первую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»:

1) в направляемом налогоплательщику (налоговому агенту) требовании об уплате налога должно быть сделано предупреждение об обязанности налогового органа в случае неуплаты сумм недоимки, пеней и штрафов в полном объёме в установленный срок направить материалы в органы внутренних дел для решения вопроса о возбуждении уголовного дела (п. 4 ст. 69 НК РФ);

2) налогоплательщику (налоговому агенту) предоставляется 2-месячный срок со дня истечения срока исполнения требования об уплате налога (сбора), в течение которого налогоплательщик (налоговый агент) может уплатить указанные в данном требовании суммы недоимки, пени и штрафы; лишь по истечении этого срока налоговый орган направляет материалы в органы внутренних дел для решения вопроса о возбуждении уголовного дела (п. 3 ст. 32 НК РФ);

3) в случае направления материалов в орган внутренних дел исполнение решения о привлечении физического лица (но не организации) к ответственности и решения о взыскании соответствующего налога (сбора), пеней, штрафа должно быть приостановлено налоговым органом; исполнение возобновляется, если по итогам рассмотрения материалов (уголовного дела) будет вынесено постановление об отказе в возбуждении уголовного дела, постановление о прекращении уголовного дела или оправдательный приговор; если же в отношении физического лица будет вынесен обвинительный приговор – налоговый орган отменяет вынесенное решение в части привлечения физического лица к ответственности за совершение налогового правонарушения (п. 15.1 ст. 101 НК РФ).

По сути, указанный закон предусмотрел ещё один специальный случай деятельного раскаяния, которых немало и в других нормах Особенной части УК РФ. В связи с этим вызывает сомнения необходимость выделения отдельной нормы о прекращении уголовного преследования по указанному основанию, так как на все остальные специальные случаи деятельного раскаяния, описанные в нормах Особенной части УК РФ, распространяется одна статья 28 УПК РФ.

Список литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая от 31 июля 1998 г. №146-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 16 июля 1998 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 17 июля 1998 г. // Рос. газ. – 1998. – 6 августа. – № 148-149. СЗ РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3824.

2. Уголовный кодекс Российской Федерации : Федер. закон Рос. Федерации от 13.06.1996 года №63-ФЗ (в ред. Федерального закона от 05.04.2013 № 59-ФЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – № 25. – Ст. 2954; СЗ РФ. – 2013. – № 14. – Ст. 1667.

3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации : федер. закон Рос. Федерации от 18.12.2001 г. №174 –ФЗ (в ред. федерального закона от 26.04.2013 № 64-ФЗ) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1996. – № 25. – Ст. 2954; СЗ РФ. – 2013. – №14. – Ст. 1667.

4. Платонова Л.В. Налоговая преступность: социально-психологическая и криминологическая характеристика / Л.В. Платонова. – М.: Норма, 2005. – 524 с.

5. Смирнов Г.К. Налоговые преступления: пределы либерализации // Г.К. Смирнов. – ЮРИСТ. 2011. № 46. – http://www.gazeta-yurist.ru

6. Официальный сайт Следственного комитета Российской Федерации http://www.sledcom.ru.

УДК 801.61

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕГМЕНТНЫХ СРЕДСТВ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ ТЕКСТА (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОЙ И НЕМЕЦКОЙ ПОЭЗИИ)

Екатерина Николаевна Отарова, преподаватель кафедры иностранных языков

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Рассматриваются некоторые вопросы исследования сегментных средств выразительности поэтического текста. Отмечается особое значение ударных гласных в звуковой организации текста. Подчеркивается, что эмоциональная выразительность является ведущей функцией в русских и немецких поэтических текстах.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сегментные средства, фонема, звук, ударные гласные, поэтический текст, выразительность, информативность.

The paper touches upon certain research problems of expressive segmental means used in poetic texts. Stressed vowels importance in text sound organization is emphasized. Emotional expressiveness is considered as the leading function of Russian and German poetry.
KEY WORDS: segmental means, phoneme, sound, stressed vowels, poetic text, expressiveness, informativity.

Изучение звуковой стороны языка является неотъемлемой частью языковедения. В настоящее время внимание исследователей привлекает, с одной стороны, проблема эмоциональности и выразительности, заключенных в звучании речи, и, с другой стороны, проблема звуковых ассоциаций, способных каким-то образом дополнить общее содержание высказывания смысловыми оттенками. В последнее время традиционные представления лингвистики о надстроечном характере суперсегментных единиц речи подвергаются серьезному пересмотру. Результаты ряда диахронических и синхронно-типологических исследований дают повод судить об органической взаимозависимости сегментных и суперсегментных средств развертывания речи, а также о наличии возможности существования взаимокомпенсаторных отношений между ними [1].

В связи со сказанным можно обозначить следующую проблему для исследования: как звуковая сторона (сегментные средства) связана с общим эмоциональным фоном поэтического текста, с динамикой развития эмоционального настроя и степени его выраженности и можно ли проследить такую связь или зависимость, исследуя параллельно русские и немецкие поэтические тексты?

В свое время Л.В. Щерба высказывал мысль о том, что мы выделяем фонемы из состава слов потому, что они в некоторых случаях выступают в качестве отдельных смысловых единиц, морфем или слов [13]. Для непоэтической речи мнение Л.В. Щербы, что фонемы, хотя бы в некоторых случаях, должны быть непосредственно семантизированы, не столь актуально, но глубоко плодотворно для изучения поэтической речи.

В художественной речи повторяемость фонем подчиняется иным законам, чем в речи нехудожественной. Их повышенная или пониженная частотность приобретает определенную художественную функцию. Фонемы даются читателю в составе лексических единиц, которые по наличию определенных фонем оказываются объединенными в новые смысловые группы и приобретают непосредственное смысловое значение [7].

В поэтическом произведении звук может быть непосредственно (не через систему лексических и грамматических значений) связан со смыслом. Эту мысль удачно выразил

Ю.М. Лотман: «Отношение слова и звука в стихе отлично от подобного отношения в разговорном языке» [11]. В стихе лексическое значение переносится на отдельный звук. Фонемы, составляющие слово, приобретают семантику этого слова … Каждый звук, получающий лексическое значение, приобретает независимость, самостоятельность … И вот эти, семантически нагруженные, фонемы становятся кирпичиками, из которых снова строится это же слово» [12]. Поэзия умеет превращать звуки в самостоятельные смысловые единицы. Означающее становится вместе с тем и обозначаемым. Различие между ними преодолевается.

Звуки языка – это «не пустые места в художественном произведении, не беспорядочные шумы, сопровождающие течение поэтических образов, а существенные средства художественной выразительности», – отмечает В.М. Жирмунский [5]. Поэтому можно утверждать, что источником художественного впечатления является качественная сторона звуков, особый выбор и расположение гласных и согласных – вопросы словесной инструментовки.

Применительно к поэтическому тексту важно отметить особую роль звуковой организации стихотворной речи [8]. Наиболее частой формой звуковой организации речи является повторение однородных звуковых элементов (звуковые повторы), создающих различные виды симметрического звукового построения речи. Повторение однородных звуков, входящих в состав слов, связанных данным звуковым повтором, выделяет эти слова в речевом потоке, привлекает к ним внимание, подчеркивает их особую значимость. Традиционно в характеристике различных видов звуковой организации речи различают повторения звуков по их качеству (ассонанс – повторение гласных звуков, аллитерацию – повторение согласных звуков). По расположению принято выделять анафору, или единоначалие (повторение начальных звуков), эпифору, или концовку (повторение конечных звуков), кольцо (повтор звуков в начале и в конце), стык (в конце и в начале слов, фраз, стихотворных строк или полустиший и т.д.).

Говоря о звуковой стороне языка, необходимо отметить, что в поэтическом тексте могут быть релевантны все признаки звуковых единиц. Например, стих может быть инструментован не на всякие звуки типа [э], а именно на [э] закрытый. Особую роль может выполнять звукопись, придавая лирическому высказыванию эмоциональное звучание и выражая тем самым определенный тип настроения.

Вопрос о том, обладает ли отдельно взятый звук содержанием, давно является предметом споров [3, 6, 10]. Под содержанием звука мы будем понимать, вслед за И.Р. Гальпериным, не собственно смысловое содержание отдельно взятого звука, а его информативность [4]. Сторонники той точки зрения, что каждый звук имеет свое значение, вовсе не утверждают, что звук своим значением выражает определенное понятие, а только то, что звук способен выражать, более или менее определенно, настроение, чувство, эмоциональное состояние говорящего или пишущего. Существует мнение, что определенные звуки, поставленные в определенные условия, имеют способность вызывать желаемый эмоциональный эффект. Иными словами, отдельные звуки языка могут, если они соответствующим образом организованы, заключать в себе дополнительную информацию. Недаром те исследователи, которые видят в звуках способность что-то выражать, говорят о звуковых ассоциациях. «Эта способность нести в себе определенную информативность еще не есть сама информация. Она становится таковой, лишь будучи организована в систему сигналов, где обязательным условием системности является звуковой повтор» [4].

Следует отметить, что чрезмерная насыщенность звуковой информацией является помехой, заглушающей информацию семантического характера.

Несомненно, существует определенная зависимость между количеством звуковой информации в поэтическом тексте и объемом логической информации в том же высказывании. Чем выше уровень чисто звуковой информации в языковом высказывании, тем сильнее она «забивает» логическую информацию. И наоборот, чем меньше объем звуковой информации, тем яснее проступает основное содержание логического характера. Звуковая информация, по мнению И.Р. Гальперина, как бы отягчает логическую и при известных условиях может служить помехой в передаче чисто логического содержания высказывания [4]. Таким образом, можно констатировать, что увлечение звуковой изобразительностью может оставить поэтов наедине с формой, увести от содержания. Но поэтическое произведение должно быть, в соответствии со своими функциями, наиболее глубоким обобщением человеческого опыта, воплощением эмоционального состояния поэта и его лирических героев.

В нашей работе мы опираемся на теорию Е.Н. Винарской и делаем попытку применить ее к немецким и русским поэтическим текстам в плане эмоционального настроя, степени его выраженности и динамики. Е.Н. Винарская предлагает рассматривать принципы построения фонетической организации стиха с точки зрения зонной структуры человеческих эмоций [2]. Гласные фонемы репрезентируют в тексте тембр эмоционально выразительных вокализаций; этими вокализациями поэт передает свое самоощущение, отношение к своей собственной деятельности. Наиболее выразительны, а следовательно, и «заразительны», тембры самых длительных ударных гласных в словах наиболее важных, ключевых для смыслового содержания текста. Шумовые компоненты высказывания, репрезентированные составом согласных в словах, не выражают эмоционального отношения к своей собственной активности, поэтому тембр вокализаций – средство в первую очередь лирической поэзии.

Сказанное можно отнести и к звукам. Некоторые встречаются в повторах часто и употребляются в самых разнообразных эмоциональных, мелодических или звукоподражательных целях; другие ограничены в этих возможностях.

Нужно отличать случаи, когда автор стремится дать только смысловую информацию, от тех случаев, когда наряду с этой смысловой информацией текст содержит в себе и несмысловую информацию. На уровне фонематическом в первых случаях наше внимание направлено на фонему как на смыслоразличительный знак языка, во втором случае оно направлено также и на качество звука, его модификации в данном окружении, т. е. нас интересует эстетико-прагматическая роль, которую звук (звуки) играет в данном сочетании (высказывании).

Эстетико-прагматическая и эмотивная роль высказывания, основанная на его звуковой организации, может быть воспринята при наличии некоторого накопленного опыта получения такой информации (так называемый тезаурус).

То, что чувство (эмоция) входит составной частью в саму структуру образа, проявляется особенно наглядно в паралингвистических характеристиках текстов, т. е. в их фонических, ритмических, акцентных, метрических параметрах [2].

Следует подчеркнуть, что семантическое значение фонетической организации стиха признается всеми, но принципы ее построения еще далеко не ясны.

Материалом для настоящего исследования послужили 77 немецких и 79 русских поэтических текстов одного литературного направления (романтизм) и по принципу соответствия эмоциональному состоянию «радость», согласно классификации К. Изарда [9].

Комплексный анализ поэтических текстов включал в себя следующие этапы:

- анализ метроритмических параметров выбранных русских и немецких поэтических текстов;

- проведение психолингвистического эксперимента по определению эмоционального настроя поэтических текстов – анкетирование носителей языка;

- описание лексических средств выражения эмоционального состояния в поэтических текстах;

- исследование средств сегментного уровня русских и немецких поэтических текстов, релевантных для передачи эмоционального состояния.

Данные исследования сегментных средств (ударных вокалов) на базе немецких и русских текстов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Абсолютная частотность ударных вокалов в русских поэтических текстах в их взаимосвязи с эмоциональным настроем

Эмоциональный настрой	Гласные вокалы									
	а	**ä**	***о***	**ö**	**и**	**ы**	**у**	**ÿ**	**э**	***ê***
+	**483**	177	**434**	93	282	122	162	40	20	**435**
++	**215**	73	**198**	39	120	67	56	25	12	**156**

Среди ударных вокалов, репрезентирующих эмоциональный настрой «+», доминируют *а, ê, о.*

Среди ударных вокалов, репрезентирующих эмоциональный настрой «++», доминируют *а, о, ê.*

Эти данные свидетельствуют о том, что в целом для выражения позитивного настроя наиболее актуальны ударные вокалы *а, ê, о.*

Таблица 2. Абсолютная частотность ударных вокалов в немецких поэтических текстах в их взаимосвязи с эмоциональным настроем

Графическое оформление	***a***		***o***		***u***		***i***		***e***	***e, ä***	***ä***	***ü, y***		***ö***		***ei, ai***	***au***	***eu, äu***
Транскрипция	***a***	***a:***	***o***	***o:***	***u***	***u:***	***i***	***i:***	***e:***	***E***	***E:***	***y***	***y:***	***œ***	***ø:***	***æ***	***ao***	***oø***
Эмоциональный настрой																		
+	***186***	68	87	45	85	40	152	89	95	***181***	13	46	72	4	46	***143***	90	55
++	30	18	22	18	26	11	***43***	27	34	***68***	1	12	29	2	11	***37***	27	13

Среди ударных вокалов, репрезентирующих эмоциональный настрой «+», доминируют *а (краткий), е(ä) (краткий), ei(ai).*

Среди ударных вокалов, репрезентирующих эмоциональный настрой «++», доминируют *е(ä) (краткий), і (краткий), ei(ai).*

Таким образом, резюмируя сказанное, мы можем заключить, что в поэтическом тексте функция эмоциональной выразительности, несомненно, является ведущей, что обнаруживается в зонном упорядочивании соответствующих звуковых жестов: вокализаций, сегментов восходящей звучности и т.д. Выявить это упорядочивание элементов можно, анализируя фонетическую форму языковых единиц письменного поэтического текста. Что касается ритмических параметров, то здесь необходимо обратиться к звучащему поэтическому тексту, записанному на аудиокассету с помощью носителей языка.

Наряду с участием звуковой организации речи в целостной выразительной системе организации поэтического текста, следует иметь в виду и ее типологическое значение в разграничении стиха и прозы, где такие постоянные формы повторений, как ритм, рифма, строфа определяют специфичность самого типа речи (в зависимости от особенностей дан-

ного языка) как речи стихотворной, в отличие от прозы, не обладающей такими последовательно выраженными чертами звуковой симметрии.

Таким образом, в процессе творчества поэт использует целый арсенал языковых средств. Отметим, что звуковые жесты (образы), создаваемые фоническими, звучностными, ритмическими, мелодическими и динамическими паралингвистическими средствами, обогащают систему поэтических образов, порождаемых лингвистическими средствами.

Список литературы

1. Векшин Г.В. К проблеме суперсегментной организации стиха (лингвоэстетический аспект) / Г.В. Векшин // Вопросы языкознания. – 1989. – № 6. – С. 64-78.
2. Винарская Е.Н. Звучность текста как выразительное средство поэтической речи / Е.Н. Винарская // Единицы поэтической речи и их функции. – М., 1990. – С. 4-13.
3. Воронин С.В. Основы фоносемантики / С.В. Воронин. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. – 244 с.
4. Гальперин И.Р. Информативность единиц языка : пособие по курсу общего языкознания / И.Р. Гальперин. – М.: Высшая школа, 1974. – 175 с.
5. Жирмунский В.М. Теория стиха / В.М. Жирмунский. – Л.: Наука, 1975. – 620 с.
6. Журавлев А.П. Фонетическое значение / А.П. Журавлев. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 160 с.
7. Зиндер Л.Р. Фонема и ее место в системе речевой деятельности / Л.Р. Зиндер, В.Б. Касевич // Вопросы языкознания. – 1989. – № 6. – С. 29-38.
8. Зоз Е.А. Роль фонетических средств в создании поэтического образа / Е.А. Зоз // Проблемы супрасегментной фонетики : сб. науч. тр. Вып. 248. – М.: Изд-во Моск. педагог. ин-та ин. яз. им. М. Тореза, 1985. – С. 114-124.
9. Изард К.Э. Психология эмоций / К.Э. Изард : перевод с англ. – СПб: Изд-во «Питер», 1999. – 464 с.
10. Левицкий В.В. Фонетическая мотивированность слова / В.В. Левицкий // Вопросы языкознания. – 1994. – № 1. – С. 26-37.
11. Лотман Ю.М. О поэтах и поэзии / Ю.М. Лотман. – СПб.: Искусство, 1996. – 848 с.
12. Панов М.В. Ритм и метр в русской поэзии / М.В. Панов // Поэтика и стилистика. – М., 1991. – С. 3-23.
13. Щерба Л.В. Избранные работы по языкознанию и фонетике / Л.В. Щерба. – Т. I. – Л.: Изд-во Ленинград. гос. ун-та, 1958. – 182 с.

УДК 378.147:803

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ КОРПОРАТИВНОГО ОБЩЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Елена Леонидовна Макарова, ст. преподаватель кафедры иностранных языков и ДМК

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Рассматриваются вопросы формирования компетенции корпоративного общения (выбор содержания, форм, методов и средств) и педагогические условия, обеспечивающие успешное формирование компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий. В ходе исследования были выделены три этапа формирования компетенции корпоративного общения. При определении педагогических условий учитывались изменения требований к профессиональной готовности специалистов в современных экономических условиях.
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: педагогические условия, корпоративное обучение, корпоративная культура, корпоративное общение, компетенция корпоративного общения, информационно-коммуникационные технологии, мотивация, мониторинг.

The paper presents the study of issues concerning corporate communication competence formation (such as choice of the content, forms, methods and techniques), as well as pedagogical conditions for successful corporate communication competence formation by means of information and communication technologies. In the course of investigations the author identifies three stages of corporate communication competence formation and when determining pedagogical conditions takes into consideration changes in the requirements to vocational readiness of professionals under current economic conditions.
KEY WORDS: pedagogical terms and conditions, corporate training, corporate culture, corporate communication, corporate communication competence, information and communication technologies, motivation, monitoring.

В процессе формирования компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий важным является выбор содержания, форм, методов и средств педагогического взаимодействия, обеспечивающих эффективное решение образовательных задач в процессе корпоративного обучения сотрудников компании.

Для этого необходимо создать определенные педагогические условия, которые в нашем исследовании мы понимаем как «обстоятельства процесса обучения, являющиеся результатом целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов, а также организационных форм обучения для достижения определенных дидактических целей» [1].

При определении педагогических условий учитывались изменения требований к профессиональной готовности специалистов в современных экономических условиях.

Изучение педагогической, методической литературы, опыт коллег и собственный опыт педагогической работы позволили выделить и дидактически обосновать следующие педагогические условия, которые обеспечат успешное формирование компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий.

1. *Мотивационная готовность сотрудников компании к применению информационно-коммуникационных технологий в процессе формирования компетенции корпоративного общения*.

Под мотивацией в психолого-педагогической литературе понимают совокупность внутренних и внешних движущих сил, которые побуждают человека к деятельности, задают границы и формы деятельности и придают этой деятельности направленность, ориентированную на достижение определенных целей [3, с. 133].

Использование средств информационно-коммуникационных технологий в процессе формирования компетенции корпоративного общения позволяет:

- восполнить недостатки, обусловленные отсутствием естественной среды использования корпоративного языка;
- обеспечить возможность приобретении аутентичного опыта корпоративного общения с межкультурными коммуникантами,
- осуществлять «реальное» общение с носителями языка и свободный обмен мнениями с партнерами по корпоративному общению;
- развивать речевые умения, необходимые для формирования компетенции корпоративного общения, поскольку общение средствами информационно-коммуникационных технологий вовлекает обучаемого в языковую предметно-коммуникативную деятельность.

Эффективность применения средств информационно-коммуникационных технологий в значительной степени зависит от мотивационной готовности сотрудников компании к их применению в процессе формирования компетенции корпоративного общения.

Мотивационная готовность сотрудников заключается в наличии мотивации к использованию информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности, усвоению специальных знаний и действий, связанных с информационно-коммуникационными технологиями, решению профессиональных задач (вести корпоративное общение) с помощью информационно-коммуникационных технологий и включает в себя:

- навыки ведения корпоративного общения для актуализации корпоративных целей и ценностей (умение вступать в общение, умение поддерживать общение, умение захватить и удержать инициативу общения, умение завершить общение);
- умение ориентироваться в ситуации корпоративного общения и выбирать тактику поведения; умение конструировать корпоративное общение с коллегами на основе корпоративной культуры организации на родном и на иностранном языке;
- умение самостоятельно принимать решения в контексте корпоративной культуры и корпоративного общения;
- умение координировать и регулировать корпоративное общение с позиции слагаемых корпоративной культуры;
- умение работать в поликультурной команде: обмениваться информацией, поддерживать коллег, готовность помочь;
- умение устанавливать партнерские отношения в ходе взаимодействия с коллегами в поликультурной команде;
- умения, связанные с использованием сети Интернет (набор электронных сообщений, использование электронной почты), например, открыть/закрыть нужный сайт, зарегистрироваться и создать учетную запись; отправлять/получать сообщения с помощью компьютерных программ.

2. *Вовлечение сотрудников компании в различные виды корпоративного общения, используя средства информационно-коммуникационных технологий.*

Реализация данного педагогического условия происходит за счет осознания сотрудниками компании целей корпоративного общения и того, насколько цели корпоративного общения совпадают с их собственными устремлениями.

В связи с этим каждый сотрудник компании рассматривается как личность, которая способна реализовать цели корпоративного общения, и преподаватель решает, как наилучшим образом использовать потенциал каждого сотрудника.

Современные формы делового международного сотрудничества предполагают постоянный обмен информацией с использованием разнообразных технических средств коммуникаций. В последние годы многие предприятия и организации, в том числе и иностранные, предпочитают вести деловые переговоры с российскими партнерами посредст-

вом Интернет-телефонии (технология передачи голоса по сети Интернет) или используя внутрикорпоративные аналоги программы Skype для виртуального общения через Интернет. Средства корпоративного общения также все больше тяготеют к формированию виртуальной бизнес-среды в компании. В онлайн-режиме сотрудники могут быстро и четко обсудить рабочие вопросы. Во многом от того, насколько специалисты владеют различными видами корпоративного общения, зависит успех их будущей деятельности.

В научной литературе под корпоративным общением понимают взаимодействие (интеракцию) людей поликультурного мира, содержанием которого является взаимное познание (перцепция) и обмен информацией (коммуникация).

Корпоративное общение, с одной стороны, имеет цель – установление деловых контактов или решение каких-либо производственных задач, с другой стороны – установление благоприятной атмосферы внутри корпоративной культуры компании. В корпоративном общении каждый должен четко понимать, чего хочет добиться его собеседник и, конечно, что хочет получить от этого сам. Нужно не только самому знать цель общения и суметь донести ее до собеседника, но и правильно использовать знания, иначе корпоративное общение потеряет смысл. Важной отличительной особенностью корпоративного общения является то, что окончание общения еще не означает прекращение корпоративного общения. От того, как проходит корпоративное общение, зависит, будет ли общение продолжено в дальнейшем.

Содержание корпоративного общения самым непосредственным образом связано с различными классификациями видов и типов корпоративного общения.

Как показывает анализ этих классификаций, они проводятся по самым разным критериям (по месту, по сферам деятельности, цели, характеру, формам и т. д. и т. п.) и подразумевают разные виды корпоративного общения: face to face (в традиционной форме) и online-общение: формальное и неформальное, вербальное и невербальное, на родном языке и на иностранном языке, устное и письменное, личностное и межличностное, синхронное и асинхронное. Каждый вид корпоративного общения обладает специфическими особенностями, которые необходимо учитывать при формировании компетенции корпоративного общения.

Вовлечение сотрудников компании в различные виды корпоративного общения также означает осознание того, что именно сотрудники наиболее быстро способны обнаруживать и устранять различные препятствия и трудности при ведении корпоративного общения. И для этого необходимо, чтобы действия сотрудников были поддержаны и поощрены преподавателем, что будет способствовать постоянному совершенствованию сотрудников в области корпоративного общения.

3. *Осуществление поэтапного формирования компетенции корпоративного общения.*

Формирование компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий проходит поэтапно на теоретических, практических занятиях и тренингах, с учетом индивидуального подхода и качества усвоения знаний, а также путем подбора, разработки и применения заданий для комплексного и последовательного освоения знаний обучающимися.

В ходе исследования были выделены следующие этапы формирования компетенции корпоративного общения:

I этап – изучение основ корпоративного общения; изучение иностранного языка; знакомство с информационно-коммуникационными технологиями, необходимыми для формирования компетенции корпоративного общения; приобретение знаний об особенностях корпоративной культуры и корпоративном общении, дополнительный тренинг «Основы корпоративной культуры и корпоративного общения» .

II этап – развитие умений, необходимых для корпоративного общения в проблемных ситуациях на иностранном языке (общение с использованием информационно-коммуника-

ционных технологий: аудио- и видеоряда, коммуникация в рамках корпоративного общения, умение выражать мнение в разных сферах корпоративного общения); расширение профессионального кругозора сотрудников компании, формирование компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий.

III этап – совершенствование умений компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий (умение применять полученные знания для решения конкретных задач в сфере межкультурного корпоративного общения, ведение переговоров, выявление и формирование лидерских качеств, имиджа компании, умение достичь поставленной цели в конфликтной ситуации).

4. *Создание преподавателем благоприятной психологической атмосферы корпоративного общения и отношение к сотрудникам компании как субъектам формирования компетенции корпоративного общения.*

Термин «психологическая атмосфера» пришел в педагогику из социологии и социальной психологии, который раскрывается при формировании компетенции корпоративного общения в эмоциональных и интеллектуальных состояниях обучаемых.

Реализация выделенного условия осуществляется посредством адаптационного тренинга, целью которого является повышение включенности обучаемых в корпоративную культуру и атмосферу корпоративного общения.

Реализация в образовательном процессе субъект-субъектных отношений между преподавателями и сотрудниками компании, гуманизация системы их взаимоотношений также будет способствовать созданию творческой атмосферы, раскрытию активности обучаемых.

По мнению Л.С. Выготского [5], главный результат педагогической деятельности необходимо рассматривать с двух сторон. Первое – качественные изменения в психическом облике обучаемого, наличие благоприятной перспективы его дальнейшего развития. Второе – личностные новообразования преподавателя, совершенствование его профессиональной деятельности.

Рассмотрение корпоративного общения как взаимодействия субъектов предполагает, что педагог всегда общается со своеобразной личностью, активным участником совместного процесса, выступающим партнёром педагога в их общем деле. Становление субъектности обоих участников образовательного процесса должно базироваться на адекватной педагогической технологии, которая: 1) учитывает психологические особенности личности и её интеллектуальное развитие; 2) опирается на внутренние ресурсы личности, а не на принуждение; 3) построена на гуманистическом понимании природы человека и его отношения к себе и другим; 4) стимулирует творческое развитие личности в её стремлении к актуализации, которую определяют как врождённое желание «проявить себя, свои возможности с целью сделать человека более сильным, а его жизнь – более разносторонней» [2].

Развиваясь как личность, сотрудник компании формируется и как субъект деятельности, субъект познания, субъект общения, субъект самопознания, осуществляет переход от внешней регуляции к саморегуляции, к самоконтролю, к самоорганизации, к активному саморазвитию. Под субъектностью понимают способность сотрудника компании сознательно и активно соучаствовать в позитивном разрешении противоречий, возникающих на «стыках» стадий развития интеллекта, созидательно и творчески преодолевать трудности в учении, целенаправленно воспитывать в себе профессионально важные и социально необходимые качества [4].

В результате реализации этого условия сотрудники компании приобретают опыт совместной работы по планированию и проектированию своей деятельности, а также по формированию и развитию системы профессионально значимых личностных качеств, необходимых для формирования компетенции корпоративного общения, способствующих их самосовершенствованию и самореализации в профессиональной деятельности.

5. *Наличие стабильной корпоративной культуры компании*.

Формирование компетенции корпоративного общения сотрудников компании возможно только при наличии в компании корпоративной культуры.

Выделяя данное условие, мы исходили из теоретических положений концепции организационной культуры Т.Н. Персиковой[6], по мнению которой корпоративная культура включает:

- признание тесной взаимосвязи между личностью и работой сотрудника. Развитие знаний и квалификации оценивается не как результат предварительного обучения и тренировки, а как следствие;

- личность сотрудника, т. е. единство многообразных способностей, потребностей и ролей, должна соответствовать такой работе, содержание которой не расчленено на частичные операции, а представляет единство различных задач. Это означает переход от узкоспециализированного рабочего места к универсальному, коллективному, совмещение профессий, делегирование дополнительных полномочий работнику, выполнение им различных функций на разных уровнях.

В исследованиях Т. Дил и А. Кеннеди [8] успешные компании рассматриваются как компании с сильной и монолитной культурой, с помощью которой сотрудники объединяются, отождествляя себя со своей компанией и совместно стремясь к достижению единой цели. Авторы [8] считают, что культура компании влияет на ее политику, принимаемые решения, все виды деятельности, а следовательно, и на итоговый успех. Для достижения максимальных результатов деятельности организации все сотрудники должны стремиться к укреплению своей корпоративной культуры.

Каждый сотрудник компании воспринимает корпоративную культуру индивидуально, и все эти представления похожи, но не одинаковы. Каждый сотрудник компании обладает своими предварительно сформированными убеждениями, которые определяют его понимание корпоративной культуры [6].

Наличие стабильной корпоративной культуры является одним из важных условий успешного формирования компетенции корпоративного общения, поскольку она объединяет сотрудников, которые отождествляют себя со своей организацией и стремятся к достижению единой цели совместными усилиями.

6. *Организация процесса формирования компетенции корпоративного общения на основе накопленного опыта работы в компании.*

Опыт работы в компании подразумевает профессиональную деятельность сотрудника компании, которая не представляется возможной без корпоративного общения. В процессе профессиональной деятельности у сотрудника компании формируется определенное профессиональное поведение, формы и манера общения, в рамках определенной компании, которые необходимо учитывать при формировании компетенции корпоративного общения.

Корпоративное общение затрагивает различные сферы общения, которые зависят от ситуации, в которой оно протекает, и направлены на решение корпоративных задач.

Поскольку компетенция корпоративного общения определяется нами как совокупность знаний, умений, опыта и мотивов, необходимых сотрудникам многонациональной компании для осуществления поликультурного общения, в деловой и производственной сфере деятельности компании, с использованием разнообразных технических средств коммуникации, ее формирование должно происходить на основе уже имеющегося у сотрудника опыта корпоративного общения и учета ситуаций корпоративного общения.

Реализация данного условия осуществляется на основе использования в процессе формирования компетенции корпоративного общения ролевых и деловых игр, сценарий которых соответствует производственной деятельности компании, наглядно демонстрируя пути и возможности практического применения полученных знаний.

7. Непрерывный мониторинг сформированности компетенции корпоративного общения сотрудников компании.

Для успешного формирования компетенции корпоративного общения необходимо постоянно отслеживать происходящее корпоративное общение в реальной среде, с тем чтобы включить результаты текущих наблюдений в процесс управления формированием компетенции корпоративного общения.

Мониторинг представляет собой целостную систему, реализующую множество функций. В исследованиях по педагогике и психологии [5] выделяют следующие важные аспекты:

- непрерывность (постоянный сбор данных);
- диагностичность (наличие модели или критериев, с которыми можно соотнести реальное состояние отслеживаемого объекта или процесса);
- информативность (включение в состав критериев для отслеживания наиболее проблемных показателей и критериев, на основании которых можно делать выводы об искажениях в отслеживаемых процессах);
- научность (обоснованность модели и отслеживаемых параметров);
- обратная связь (информированность объекта мониторинга о результатах, которая позволяет вносить коррективы в отслеживаемый процесс).

Мониторинг сформированности компетенции корпоративного общения сотрудников компании отслеживается по двум направлениям:

- отслеживаются параметры деятельности сотрудника компании; основное внимание уделяется «процессуальным характеристикам», особенностям осуществления корпоративного общения, его трудностям, препятствиям, искажениям, так как эти данные являются наиболее информативными;
- осуществляются наблюдения за формированием компетенции корпоративного общения, даются оценка и прогноз состояния сотрудника компании в процессе формирования компетенции корпоративного общения.

Мониторинг сформированности компетенции корпоративного общения сотрудников компании является важным педагогическим условием формирования компетенции корпоративного общения средствами информационно–коммуникационных технологий, поскольку мониторинг обуславливает профессиональное развитие сотрудника компании. Результаты мониторинга выступают в качестве информационной основы для проектирования дальнейшей работы по формированию компетенции корпоративного общения.

Таким образом, представленные педагогические условия, созданные в процессе корпоративного обучения, способствуют формированию компетенции корпоративного общения средствами информационно-коммуникационных технологий, которые, на наш взгляд, позволяют сделать этот процесс эффективным.

Список литературы

1. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / В.И. Андреев. – Казань, 1996. – 568 с.
2. Бондаревская Е.В. Педагогика : личность в гуманистических теориях и системах воспитания : учеб. пособие / Е.В. Бондаревская, С.В. Кульневич. – Ростов-на-Дону, 1999. – С. 81.
3. Виханский О.С. Менеджмент: учебник / О.С. Виханский, А.И. Наумов. – 3-е изд. – М.: Гардарики, 2000. – 528 с.
4. Кердяшева О.В. Готовность к профессиональной мобильности как основа профессионального образования в вузе на современном этапе / О.В. Кердяшева // Известия Волгоградского гос. педагогического ун-та. Серия «Педагогические науки». – 2010. – № 4 (48). – С. 20-24.
5. Российская педагогическая энциклопедия: В 2 т. – Т. 1. А-М / Ред. В.В. Давыдов. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1993 . – 607 с.
6. Персикова Т.Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура: учеб. пособие / Т.Н. Персикова. – М.: Логос, 2002. – 224 с.
7. Яковлева Н.М. Теория и практика подготовки будущего учителя к творческому решению воспитательных задач : дис. … д-ра пед. наук : 13.00.08 / Н.М. Яковлева. – Челябинск, 1992. – 403 с.
8. Deal T. Corporate Cultures: The Rites and Rituals of Organizational Life / T. Deal, A. Kennedy. – Reading. Mass: Addison. – Wesley, 1992. – 232 p.

МОНОГРАФИИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ УЧЕНЫМИ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСАГРОУНИВЕРСИТЕТА

Инновационные основы системного развития сельского хозяйства : стратегии, технологии, механизмы (Центральный федеральный округ России) : [коллективная монография] / [А.В. Петриков [и др.]; Науч.-исслед. ин-т экономики и орг. агропром. комплекса Центр.-Черноозем. р-на Рос. Федерации, Ассоц. экон. взаимодействия субъектов Рос. Федерации Центр. федер. округа "Центрально-Черноземная" ; под общ. ред. И.Ф. Хицкова. - Воронеж : Центр духовного возрождения Черноземного края, 2013. - 799 с. : ил.

Андрианов А.М. Молочная продуктивность коров в связи с совершенствованием технологий и технических средств, используемых в молочном скотоводстве : монография / А.М. Андрианов, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 174 с. : ил.

Беляев А.Н. Исследование крутильных колебаний валов механических систем : монография / А.Н. Беляев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 60 с. : ил.

Болкунова Н.Н. Теоретические и методологические основы территориального планирования комплексного социально-экономического развития муниципальных районов и землеустройства в системе управления земельными ресурсами Центрального Черноземья Российской Федерации : монография / Н.Н. Болкунова, Н.А. Кузнецов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 186 с. : ил. - К 100-летию Воронежского ГАУ.

Верзилина Н.Д. Стевия в Центральном Черноземье : монография / Н.Д. Верзилина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 212 с. : ил.

Грибанов А.А. Развитие управленческого учета затрат в растениеводстве : [монография] / А.А. Грибанов, М.В. Кудинова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 236 с. : ил.

Загайтов И.Б. Актуальные проблемы фундаментальной и прикладной экономической науки. Ч. 3. Экономические законы (От познания – до использования) : монография / И.Б. Загайтов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет. - 2013. - 247 с.

Закшевская Е.В. Совершенствование организационно-экономического механизма функционирования и развития свеклосахарного подкомплекса АПК : монография / Е.В. Закшевская, И.Ю. Федулова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 169 с. : ил.

Круш З.А. Формирование эффективной финансовой политики управления оборотным капиталом на сельскохозяйственных предприятиях : монография / З.А. Круш, А.Л. Лавлинская; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 192 с. : ил.

Кузнецов Н.А. Суждения о прошлом, взгляд на настоящее и будущее в территориальном планировании, планировке муниципальных районов, сельских поселений и населенных мест Центрального Черноземья России : монография / Н.А. Кузнецов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 134 с.

Леонова О.И. Амортизация как способ взаимосвязи бухгалтерского и налогового учета : монография / О.И. Леонова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 95 с.

Лукин А.Л. Плодородие, подсолнечник, пектин : монография / А.Л. Лукин, Е.А. Соболева; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 110 с. : ил.

Меделяева З.П. Организационно-экономические аспекты устойчивого развития потребительской кооперации : монография / З.П. Меделяева, О.А. Барулева; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 186 с. : ил.

Местные ресурсы нетрадиционной животноводческой продукции : монография / [И.А. Глотова [и др.]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 195 с. : ил.

Отинова М.Е. Малое предпринимательство в АПК ЦЧР : теория и практика : монография / М.Е. Отинова, З.В. Гаврилова, Е.В. Аксютина; Науч.-исслед. ин-т экономики и орг. агропром. комплекса Центр.-Черноозем. р-на. - Воронеж : Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района, 2013. - 184 с. : ил.

Перспективы использования вторичных полимерных ресурсов агропромышленного комплекса Воронежской области : монография / [И.В. Титова [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 115 с.

Поливаев О.И. Повышение эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств за счет совершенствования приводов ведущих колес : монография / О.И. Поливаев, О.М. Костиков; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 210 с. : ил.

Рыбалкин А.И. Источники и историография лесного дела в Российской Империи : монография / А.И. Рыбалкин; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 206 с.

Савченко Т.В. Семейные фермы в системе устойчивого развития сельских территорий : монография / Т.В. Савченко, А.В. Улезько, Л.В. Киященко; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 174 с. : ил.

Савченко Т.В. Управление производством масличных культур на основе кластерного подхода : монография / Т.В. Савченко, А.В. Улезько, Н.Н. Кравченко; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : ВГАУ, 2013. - 160 с. : ил.

Сергеева Е.А. Эколого-экономическое устойчивое развитие предприятий АПК в системе учетных координат : монография / Е.А. Сергеева, А.И. Белоусов; Рост. гос. экон. ун-т (РИНХ), фил. Рос. гос. экон. ун-та (РИНХ) в г. Георгиевске Ставроп. края. - Ростов-на-Дону : Редакционно-издательский центр "Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)", 2013. - 199 с. : ил.

Солнцев В.Н. Агробиологические и технологические аспекты снижения потерь семян люцерны при уборке : монография / В.Н. Солнцев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 123 с. : ил.

Соя в России : (монография) / В.А. Федотов [и др.]; под ред. В.А. Федотова, С.В. Гончарова. - Москва : Агролига России, 2013. - 431 с. : ил., цв. ил. - (Современное сельское хозяйство России). - Посвящается 100-летию агрофака Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

Хозяйствующие субъекты аграрной сферы : ресурсное обеспечение и инновационное развитие : монография / А.В. Улезько [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т, Елец. гос. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет : Елецкий государственный университет, 2013. - 278 с. : ил.

Шилова Н.П. Организационно-экономические аспекты развития интегрированных агропромышленных формирований : монография / Н.П. Шилова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 244 с.

Агибалов А.В. Инвестиционная политика предприятия : (учебно-методическое пособие) / А.В. Агибалов, Л.Н. Сотникова. - Воронеж : Новый взгляд, 2013. - 192 с.

Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / [Е.А. Андрианов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 365 с.

Василисин В.В. Краткий курс физиологии животных с основами этологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110401 - Зоотехния и 111201 - Ветеринария / В.В. Василисин; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Изд. 2-е. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 351 с.

Воищев В.С. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов очного и заочного отделений / [В.С. Воищев, А.Н. Ларионов, О.В. Воищева]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 50006 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Гидравлическая система роторного зерноуборочного комбайна РСМ-181 "Torum-740" : учебное пособие / [И.В. Баскаков [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; под ред. И.В. Баскакова. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 103 с.

Гистологическое и электронномикроскопическое строение гипофиза у млекопитающих [Электронный ресурс] : электронное контрольно-обучающее учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 111801.65 - ветеринария, направлениям 111900.62 - ветеринарно-санитарная экспертиза, 111100.62 - зоотехния / В.И. Котарев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 11048 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Гистологическое и электронномикроскопическое строение надпочечных желез у млекопитающих [Электронный ресурс] : контрольно-обучающее электронное учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 111801.65 - ветеринария, направлениям 111900.62 - ветеринарно-санитарная экспертиза, 111100.62 - зоотехния / В.И. Котарев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1538 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Гистологическое и электронномикроскопическое строение щитовидной железы у млекопитающих [Электронный ресурс] : электронное контрольно-обучающее учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 111801.65 - ветеринария, направлениям 111900.62 - ветеринарно-санитарная экспертиза, 111100.62 - зоотехния / В.И. Котарев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 16671 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Государственная регистрация, учет и оценка земель : учебное пособие / А.А. Харитонов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 211 с.

Дедов А.В. Методические подходы к организации системы дифференцированных севооборотов при адаптивно-ландшафтном земледелии : учебное пособие / А.В. Дедов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 99 с.

Дьяконова О.В. Химия окружающей среды : учебное пособие для студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии по специальности: 110102 - "Агроэкология" / О.В. Дьяконова, С.А. Соколова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 117 с.

Житин Ю.И. Ландшафтоведение : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" / Ю.И. Житин, Т.М. Парахневич; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; под ред. Ю.И. Житина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 241 с.

Житин Ю.И. Практикум по сельскохозяйственной экологии : учебное пособие / Ю.И. Житин, Л.В. Прокопова; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; под ред. Ю.И. Житина. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 107 с.

Житин Ю.И. Сельскохозяйственная экология : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" / Ю.И. Житин, Н.В. Стекольникова, Л.В. Прокопова; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под ред. Ю.И. Житина]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 259 с.

Закшевская Е.В. Логистика : учебное пособие / Е.В. Закшевская, Т.В. Сабетова, Т.В. Закшевская; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 143 с.

Знаменская В.В. Управление фитосанитарным состоянием агроценозов : учебное пособие для студентов агрономических специальностей / В.В. Знаменская, В.И. Дукина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 239 с.

Ивашинина Т.Б. Экономические основы биржевой деятельности : учебное пособие / Т.Б. Ивашинина, С.В. Спахов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 185 с.

Информационные системы в экономике : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Экономика" и "Менеджмент" / [А.В. Улезько [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под ред. А.В. Улезько]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 212 с.

Казанцев А.А. Мировые информационные ресурсы : учебное пособие : для студентов, обучающихся по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль "Информатика, вычислительная техника и компьютерные технологии", по направлению подготовки 230700.62 Прикладная информатика профиль "Прикладная информатика в менеджменте" / А.А. Казанцев, А.А. Толстых, В.П. Рябов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 235 с.

Калашникова С.В. Учебное пособие по оформлению и технологическому расчету курсовых и дипломных проектов по "Технологии производства муки и круп" : для подготовки бакалавров по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / С.В. Калашникова, В.И. Манжесов, И.В. Максимов. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 187 с.

Каширина Н. А. Товароведение однородных групп продовольственных товаров / Н. А. Каширина. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет. - Ч. 1 : Товароведение свежих плодов и овощей : учебное пособие для бакалавров. - 2013. - 85 с.

Клепиков С.Н. Административное право : практикум : [учебное пособие] / С.Н. Клепиков, В.А. Минор; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 144 с.

Ковалев Н.С. Пособие по материаловедению, технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] для самостоятельной работы студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700.62-Землеустройство и кадастры профилей: 120701.62-землеустройство; 120702.72-земельный кадастр; 120703.62-городской кадастр / Н.С. Ковалев , Э.А. Садыгов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4139 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : (строительные материалы) : [учебное пособие] для студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 280100.62-Природообустройство и водопользование профиля 280104.62 "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Н.С. Ковалев, В.В. Гладнев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 7517 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Основы материаловедения. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : (строительные материалы) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280300, 280400 специальностям: 280311-"Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения", 280402-"Природоохранное обустройство территорий" / Н.С. Ковалев, В.В. Гладнев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 7537 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению 280100.62 - Природообустройство и водопользование профиля подготовки бакалавра 280104.62 - Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения / Н.С. Ковалев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3159 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Основы метрологии, стандартизации и сертификации в гидротехническом строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280300 специальности "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Н.С. Ковалев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1572 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Пособие по основам строительного дела [Электронный ресурс] : [учебное пособие] для выполнения расчетно-графической работы студентами факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700.62-Землеустройство и кадастры профиля 120703.62-городской кадастр / Н.С. Ковалев. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2998 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Практикум по основам строительного дела [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700.62-Землеустройство и кадастры профиля 120703.62-городской кадастр / Н.С. Ковалев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4539 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Строительное дело [Электронный ресурс] : учебное пособие для выполнения расчетно-графической работы студентами факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700.62 - Землеустройство и кадастры профиля 120703.62 - городской кадастр / Н.С. Ковалев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2834 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Типология объектов недвижимости : учебное пособие для студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700 - Землеустройство и кадастры (квалификация (степень) "бакалавр"), профилей 120701.62 - "Землеустройство"; 120702.62 - "Земельный кадастр"; 120703.62 - "Городской кадастр" / Н.С. Ковалев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Ковалев Н.С. Экономика недвижимости [Электронный ресурс] : [учебное пособие] для студентов факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки: 120700.62-Землеустройство и кадастры профиля 120703.62-городской кадастр / Н.С. Ковалев, В.В. Гладнев, Н.А. Кузнецов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1363 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Козлов Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие для студентов вузов. обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 163 с.

Коржов С.И. Практикум по орошаемому земледелию : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению - "Агрономия"] / С.И. Коржов, Т.А. Трофимова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 104 с.

Котарев В.И. Возрастные изменения щитовидной железы у баранов русской длинношерстной породы [Электронный ресурс] : электронное контрольно-обучающее учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 111801.65 - ветеринария, направлениям 111900.62 - ветеринарно-санитарная экспертиза, 111100.62 - зоотехния / В.И. Котарев, А.Г. Ульянов, П.М. Торгун; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 7580 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Котарев В.И. Гистологическое и электронномикроскопическое строение семенника у млекопитающих [Электронный ресурс] : электронное контрольно-обучающее учебное пособие для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 111801.65 - ветеринария, направлениям 111900.62 - ветеринарно-санитарная экспертиза, 111100.62 - зоотехния / В.И. Котарев, А.Г. Ульянов, П.М. Торгун; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1671 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Котарев В.И. Производство продукции животноводства : учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлению 110900.62 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / В.И. Котарев, Г.В. Овсянникова, Е.И. Рыжков. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 248 с.

Крюкова Н.А. Физическая география : учебное пособие для бакалавров вузов, обучающихся по направлению 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" по профилю подготовки бакалавра 280104.62 - "Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Н.А. Крюкова. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 230 с.

Курсовое проектирование по сельскохозяйственным машинам : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [В.В. Василенко [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; под ред. В.В. Василенко. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 208 с.

Манжурина О.А. Инфекционные болезни : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 111801 "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист"), [для специализации "Ветеринарно-санитарная экспертиза"] / О.А. Манжурина, А.М. Скогорева; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 344 с.

Москалев П.В. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / П.В. Москалев, И.В. Гриднева; [Воронеж. гос. аграр. ун-т]; под ред. В.П. Шацкого. - 2-е изд., испр. и доп. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 223 с.

Обрывков В.А. Органы дыхания животных [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов по специальности 111801.66 "Ветеринария" и по специальности 111900.62 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / В.А. Обрывков; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 137701 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

Общая психология : методическое пособие для самостоятельной работы студентов вузов очной и заочной форм обучения : [учебное издание] / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: Е.А. Сиволапова, Е.В. Алтухова; под общ. ред. В.Н. Плаксина]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 167 с.

Основы научных исследований и патентоведение : практикум : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [А.П. Дьячков [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 123 с.

Основы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [С.Н. Пиляев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 177 с.

Особенности кормления и основы лабораторно-биохимических исследований пищеварительной системы овец : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности 111801 - Ветеринария / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: А.В. Аристов, В.Т. Лопатин, Н.А. Кудинова, Е.А. Пронина, Н.И. Цапкина]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 184 с.

Паршин П.А. История ветеринарной медицины (ветеринарии) : учебное пособие для специальности 111801.65 "Ветеринария" и направления 111900.62 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" (очной и заочной форм обучения) / П.А. Паршин, Ю.В. Шапошникова, Ю.П. Савина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 122 с.

Перегончая О.В. Аналитическая химия. Инструментальные методы анализа : учебное пособие для студентов факультета технологии и товароведения, обучающихся по направлениям: 110900.62 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 260100.62 "Производство продуктов питания из растительного сырья", 100800.62 "Товароведение"; а также для студентов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, обучающихся по специальности 111801.65 "Ветеринария" и по направлениям: 111100.62 "Зоотехния", 111900.62 "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / О.В. Перегончая, С.А. Соколова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 121 с.

Перегончая О.В. Общая химия : учебное пособие по дисциплинам: "Химия", "Неорганическая химия" для студентов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства / [О.В. Перегончая]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 162 с.

Перегончая О.В. Химия : учебное пособие по дисциплине: "Химия" для студентов гуманитарно-правового факультета / [О.В. Перегончая]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 152 с.

Помогаев Ю.М. Практикум по эксплуатации электрооборудования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Ю.М. Помогаев, В.В. Картавцев, Н.А. Мазуха; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 199 с.

Помогаев Ю.М. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Ю.М. Помогаев, Г.А. Пархоменко, Г.В. Коробов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 414 с.

Рыночные отношения в АПК : учебное пособие / [О.А. Федотова [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [под общ. ред. А.Ф. Шишкина]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 331 с.

Савицкас Р.К. Электротехнологии в современном АПК : учебное пособие для студентов направления 110800.62 "Агроинженерия" при подготовке бакалавров профиля 110802.62 "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" / Р.К. Савицкас, В.В. Картавцев; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 163 с.

Саратовский Л.И. Питательные и антипитательные вещества в растениях и растительных кормах : учебное пособие / Л.И. Саратовский; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 172 с.

Селютин А.В. Семейное право : учебное пособие / А.В. Селютин; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 395 с.

Семеноведение и семенной контроль : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 110400 "Агрономия" / [Е.А. Лукина [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т ; под ред. В.А. Федотова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 307 с.

Слободяник В.И. Механизм действия препаратов различных фармакологических групп : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 111801 "Ветеринария" (квалификация (степень) "специалист"). - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 215 с.

Соколова С.А. Основные понятия органической химии. Углеводороды. Органические полимеры : учебное пособие для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлениям: 110800.62- "Агроинженерия", 190600.62- "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; и специальности 190109.65- "Наземные транспортно-технологические средства" / С.А. Соколова, В.В. Фролова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 95 с.

Сурков И.М. Финансовый анализ : учебное пособие / И.М. Сурков, В.А. Лубков; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 228 с.

Технология хранения растениеводческой продукции : курсовое проектирование : учебное пособие / [В.И. Манжесов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 151 с.

Технология хранения растениеводческой продукции : учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / В.И. Манжесов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 368 с.

Тинякова В.И. Компьютерный практикум по эконометрике : [учебное пособие] / В.И. Тинякова, Л.А. Шишкина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 110 с.

Титова И.В. Технология сельскохозяйственного машиностроения : лабораторный практикум : учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 110800.62 "Агроинженерия" / И.В. Титова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 171 с.

Тришина Т.В. Металлорежущие станки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 260 с.

Учебное пособие "1С: Управление торговлей" по курсу "Автоматизация рабочего места товароведа" для направления 100800 "Товароведение" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост. Е.И. Рыжков]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 60 с.

Учебное пособие по дисциплине "Химия почв" для магистерской программы 110101.68 - "Агрохимия и агропочвоведение" / сост.: Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников; Воронеж. гос аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 153 с.

Физика с элементами биологической физики : учебное пособие : [для самостоятельной работы студентов очного и заочного отделений факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства по дисциплине "Биологическая физика" по направлению 111801.65 - "Ветеринария" и 111900.62 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза"] / [А.Н. Ларионов [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 202 с.

Частная патологическая анатомия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 111801.65 - "Ветеринария" / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [авт.-сост.: О.А. Сапожкова, Н.А. Лопатина, Ю.В. Шапошникова]. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 72 с.

Четвертаков И.М. Экономика, организация и управление сельскохозяйственным производством : учебное пособие : [по специальностям: 111801.65 - "Ветеринария", 110501.65 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза", 110401.65 - "Зоотехния", по направлениям подготовки: 111901 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза", 111100.62 - "Зоотехния", 111101.62 - "Зоотехния" по профилю "Технология производства продукции животноводства"] / И.М. Четвертаков; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 192 с.

Шелякин И.Д. Основы экологии и эволюционного учения в биологии : учебное пособие : [для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям 111900.62 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза" и 111100.62 - "Зоотехния" и специальности 111801.65 - "Ветеринария"] / И.Д. Шелякин, О.М. Мармурова; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 100 с.

Шишкина Л.А. Zur Geschichte der Landeinrichtung : [учебное пособие] / Л.А. Шишкина, Т.В. Байдикова, Е.Л. Макарова. - Woronesh : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 80 с.

Шишкина Л.А. Математика : учебное пособие [для студентов первого курса очного отделения факультета экономики и менеджмента направления 080200 "Менеджмент" по профилям "Производственный менеджмент в АПК" и "Маркетинг"] / Л.А. Шишкина; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 253 с.

Электробезопасность : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия" / [В.И. Писарев [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. - 190 с.

Югов Е.А. Социология управления [Электронный ресурс] : учебное пособие (учебно-методический комплекс) для студентов гуманитарно-правового факультета [для направления 081100.62 "Государственное и муниципальное управление] / Е.А. Югов; Воронеж. гос. аграр. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1034 Кб). - Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013.

СОВЕТЫ ПО ЗАЩИТЕ ДОКТОРСКИХ И КАНДИДАТСКИХ ДИССЕРТАЦИЙ, СОЗДАННЫЕ НА БАЗЕ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

В 2013 году Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки Министерства образования и науки Российской Федерации продлены полномочия трех диссертационных советов: **Д 220.010.02, Д 220.010.04 и Д 220.010.06.**

Диссертационный совет **Д 220.010.02** принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальности

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – АПК и сельское хозяйство) (экономические науки).

Председатель – Терновых Константин Семенович, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК.

Заместитель председателя – Улезько Андрей Валерьевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем.

Ученый секретарь – Широбоков Владимир Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита.

Диссертационный совет **Д 220.010.03** принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);

06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки).

Председатель – Кадыров Сабир Вагидович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий.

Заместитель председателя – Дедов Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой земледелия.

Ученый секретарь – Ващенко Татьяна Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры селекции и семеноводства.

Диссертационный совет **Д 220.010.04** принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки, сельскохозяйственные науки);

05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки).

Председатель – Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин.

Заместители председателя: Тарасенко Александр Павлович, доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин;

Кондрашова Елена Владимировна, доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса и технологии машиностроения.

Ученый секретарь – Афоничев Дмитрий Николаевич, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой электротехники и автоматики.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Трофимова Т.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Коротких Е.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Болучевский Д.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры земледелия
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Стекольников К.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры агрохимии и почвоведения, доктор сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-72;
E-mail: agrohimi@agronomy.vsau.ru

Горб И.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры агрохимии и почвоведения
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-72;
E-mail: agrohimi@agronomy.vsau.ru

Кольцова О.М. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры агроэкологии, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-88-27;
E-mail: ecologia@agronomy.vsau.ru

Кругляк В.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры плодоводства и овощеводства, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-86-15;
E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

Прокопчук А.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Назаренко Н.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии, кандидат биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-88;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Свистова И.Д. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет», профессор кафедры биологии растений и животных, доктор биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-30-00;
E-mail: aershova@vspu.ac.ru

Добрынин Н.Д. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии, доктор биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Мохаммадали М.Т. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Чугаев С.В. Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, аспирант лаборатории устойчивости растений к биотическим факторам
Контактная информация: тел. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Петренкова В.П. Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, главный научный сотрудник лаборатории устойчивости растений к биотическим факторам, член-корреспондент НААН Украины, профессор, доктор сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лучная И.С. Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, старший научный сотрудник лаборатории устойчивости растений к биотическим факторам, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Рябчун Н.И. Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Четверик А.Н. Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН Украины, старший научный сотрудник лаборатории селекции и физиологии озимой пшеницы, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Адамень Ф.Ф. Херсонский государственный аграрный университет, профессор кафедры земледелия, академик НААН Украины, заслуженный деятель науки и техники Украины и Крыма, доктор сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 3-8095-83-55-316;
E-mail: vitainviva@ukr.net

Кудинов С.В. Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет», зав. парково-экологическим отделом, соискатель кафедры земледелия Херсонского государственного аграрного университета
Контактная информация: тел. 3 8099-74-68-591;
E-mail: sadovnik-dekor@mail.ru

Оробинский В.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», декан агроинженерного факультета, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, профессор, доктор сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-78-61;
E-mail: main@agroeng.vsau.ru

Шацкий В.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой высшей математики и теоретической механики, профессор, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-40;
E-mail: shaty11@yandex.ru

Корнев А.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры сельскохозяйственных машин
Контактная информация: тел. 8(473) 253-49-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Шатохин И.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры сельскохозяйственных машин, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-78-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Пименов В.Б. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры сельскохозяйственных машин
Контактная информация: тел. 8(473) 253-49-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Попов А.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», старший преподаватель кафедры высшей математики и теоретической механики
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-40;
E-mail: popov_anton@inbox.ru

Спирина Н.Г. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры высшей математики и теоретической механики
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-40;
E-mail: sp-irina@mail.ru

Андрианов Е.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, доктор сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-36;
E-mail: bdg@agroeng.vsau.ru

Андрианов А.М. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-70-03;
E-mail: kafmg@agroeng.vsau.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрианов А.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-36;
E-mail: bdg@agroeng.vsau.ru

Скурятин Н.Ф. ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина», профессор кафедры «Технический сервис в АПК», доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Бондарев А.В. ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина», доцент кафедры «Технический сервис в АПК», кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Соловьев Е.В. ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина», аспирант кафедры «Технический сервис в АПК»
Контактная информация: тел. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Амосов В.Н. ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина», старший преподаватель кафедры «Технический сервис в АПК»
Контактная информация: тел. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Василенко В.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры сельскохозяйственных машин, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-78-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Василенко С.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры прикладной механики, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-21;
E-mail: aifkm@agroeng.vsau.ru

Рыльков И.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», директор УНТЦ «Агротехнология»
Контактная информация: тел. 8(473) 256-55-71;
E-mail: main@srd.vsau.ru

Поливаев О.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой тракторов и автомобилей, профессор, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

Воищев В.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой физики, профессор, доктор физико-математических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-72-33;
E-mail: v.voischev@mail.ru

Божко А.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры тракторов и автомобилей, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

Затонский А.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры прикладной механики, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-02;
E-mail: aifkm@agroeng.vsau.ru

Ясаков А.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры высшей математики и теоретической механики, кандидат физико-математических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-40;
E-mail: mathem@agroeng.vsau.ru

Сухинин В.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры тракторов и автомобилей, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гуков П.О. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры электротехники и автоматики, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-75-35;
E-mail: poguk@agroeng.vsau.ru

Петров В.Е. ООО «ПЭБ», инженер
Контактная информация: E-mail: petrovich_v_e@mail.ru

Свиридов Л.Т. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», профессор кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-11;
E-mail: prem-vglta@mail.ru, prem@vglta.vrn.ru

Синельников А.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский институт государственной противопожарной службы МЧС России», преподаватель кафедры государственного надзора
Контактная информация: E-mail: gpnvrn@mail.ru

Свиридов Т.Л. ООО «Научно-производственное предприятие «Лес. Экология. Ресурс.», научный сотрудник, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 235-79-93

Титова И.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», старший преподаватель кафедры технического сервиса и технологии машиностроения, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-84-72;
E-mail: titovair@yandex.ru

Астанин В.К. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой технического сервиса и технологии машиностроения, профессор, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-84-72;
E-mail: astanin_vk@mail.ru

Медведев И.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», старший научный сотрудник научно-исследовательского сектора, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-67-22;
E-mail: drevstal@fromru.com

Афоничев Д.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой электротехники и автоматики, профессор, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-75-35;
E-mail: et@agroeng.vsau.ru

Шамаев В.А. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», профессор кафедры древесиноведения, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-67-00;
E-mail: drevstal@mail.ru

Манаев В.А. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», аспирант кафедры древесиноведения
Контактная информация: тел. 8(473) 253-67-00;
E-mail: bastega.com@mail.ru

Ларионов А.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры физики, доктор физико-математических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-72-33;
E-mail: physics@agroeng.vsau.ru

Слиденко А.М. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры прикладной математики и математических методов в экономике, кандидат физико-математических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-69;
E-mail: alexandr.slidenko@yandex.ru

Шелякин И.Д. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-91-82;
E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Слащилина Т.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: stv-8181@mail.ru

Шапошникова Ю.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-91-82;
E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru

Степанов В.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: farmacon@veterin.vsau.ru

Пигарева Г.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: pigar_66@mail.ru

Лунегова И.В. ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины», доцент кафедры кормления животных, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(812) 388-36-31;
E-mail: mail@spbgavm.ru

Ромашов К.Б. ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины», аспирант кафедры ветеринарной гигиены и санитарии
Контактная информация: тел. 8(812) 388-36-31;
E-mail: mail@spbgavm.ru

Смирнова Е.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», аспирант отдела патологии воспроизводства и молочной железы
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Ефанова Л.И. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией диагностики инфекционных и инвазионных болезней, доцент, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Давыдова В.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», младший научный сотрудник лаборатории диагностики инфекционных и инвазионных болезней
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Паршин П.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, профессор, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-91-82;
E-mail: doktor.57@mail.ru

Васильева В.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: acush@veterin.vsau.ru

Семенов С.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-91-82;
E-mail: ramon_ss@mail.ru

Борисенко С.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», младший научный сотрудник лаборатории диагностического мониторинга
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бригадиров Ю.Н. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией диагностического мониторинга, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Никулин И.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры терапии и фармакологии, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: ianikulin@yandex.ru

Борисенко Н.А. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», младший научный сотрудник лаборатории биохимии крови
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Хренова Н.А. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», младший научный сотрудник лаборатории диагностического мониторинга
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Мыздриков Д.Г. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», аспирант кафедры паразитологии и эпизоотологии
Контактная информация: тел. 8(473) 253-94-73;
E-mail: episoot@veterin.vsau.ru

Шумилин Ю.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры терапии и фармакологии, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: shumilin80@mail.ru

Есаулова Л.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры общей зоотехнии, кандидат биологических наук,
Контактная информация: тел. 8(473) 253-91-82;
E-mail: esaulovalida@yandex.ru

Астафурова Е.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры частной зоотехнии
Контактная информация: тел. 8(473) 253-92-04;
E-mail: kaftchz@veterin.vsau.ru

Мельникова Е.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры технологии переработки животноводческой продукции, доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-66;
E-mail: melnikova@molvest.ru

Скрыльникова Е.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», аспирант кафедры технологии молока и молочных продуктов
Контактная информация: тел. 8(920) 410-82-82;
E-mail: sqrekaterina@mail.ru

Рудниченко Е.С. ОАО МК «Воронежский», ведущий специалист отдела разработки внедрения инновационных технологий, кандидат химических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 255-27-65;
E-mail: rudnichenko@molvest.ru

Калашникова С.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры технологии переработки растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-74-88;
E-mail: hranenie@technology.vsau.ru

Сысоева М.Г. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры технологии переработки животноводческой продукции, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-87-97;
E-mail: ktpmm@technology.vsau.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Курчаева Е.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры технологии переработки животноводческой продукции, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-33;
E-mail: kurchaevaelena@rambler.ru

Дворянинова О.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», доцент кафедры «Технология продуктов животного происхождения», доктор технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 255-37-51;
E-mail: meatech@yandex.ru

Сьянов Д.А. Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского» в г. Мелеуз, Республика Башкортостан, Россия, старший преподаватель кафедры «Машины и аппараты пищевых производств»
Контактная информация: тел. 8(34764) 3-17-52;
E-mail: mail@mfmgutu.ru

Назаренко Е.А. Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», доцент кафедры «Технология хлебопродуктов», кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(0222) 42-29-66;
E-mail: mgup@mogilev.by

Тихонович Е.Ф. Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», доцент кафедры «Технология хлебопродуктов», кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(0222) 42-87-25;
E-mail: mgup@mogilev.by

Василевская М.Н. Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», аспирант кафедры «Технология хлебопродуктов»
Контактная информация: тел. 8(0222) 47-77-66;
E-mail: marina_V31@mail.ru

Чудакова Е.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-26;
E-mail: pz@technology.vsau.ru

Каширина Н.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-26;
E-mail: pz@technology.vsau.ru

Крупицын В.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-26;
E-mail: kru-cyn@mail.ru

Ежиков В.В. ООО «ЭкоНиваАгро», технолог
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-26

Коцарев В.Н. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», ведущий научный сотрудник лаборатории диагностического мониторинга, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Шумский Н.И. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», научный консультант отдела патологии воспроизводства и молочной железы, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Нежданов А.Г. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. отделом патологии воспроизводства и молочной железы, профессор, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Боев В.Ю. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», соискатель отдела патологии воспроизводства и молочной железы,
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ческидова Л.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», старший научный сотрудник отдела фармакологии, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Востроилова Г.А. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией экспериментальной фармакологии, доктор биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Бузлама С.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», старший научный сотрудник отдела фармакологии, доктор ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Ермакова Т.И. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией молекулярно-генетического анализа, кандидат биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Близнецова Г.Н. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией инновационных лекарственных форм, доктор биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Брюхова И.В. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», научный сотрудник лаборатории инновационных лекарственных форм, кандидат ветеринарных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Рогачёва Т.Е. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии», зав. лабораторией стандартизации, кандидат биологических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Смагин Б.И. ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», зав. кафедрой математики и моделирования экономических систем, профессор, доктор экономических наук
Контактная информация: тел. 8(47545) 5-46-49 (1-63)

Кулев С.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-80-87;
E-mail: iomas@agroeco.vsau.ru

Коновалова С.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Климентов Д.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Белолипов Р.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры управления и маркетинга в АПК, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Кучеренко О.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Попкова Е.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Дубовской И.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, доктор экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Измалков А.А. Департамент аграрной политики Воронежской области, заместитель руководителя, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 255-67-28;
E-mail: vtech@comch.ru

Тимошенко В.А. ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», старший преподаватель кафедры экономики и организации, кандидат экономических наук
Контактная информация: E-mail: dalgau@tsl.ru

Шепилова О.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры финансов и кредита, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-82-63;
E-mail: finance@bf.vsau.ru

Юшкова В.Э. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры экономической теории и мировой экономики, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-76-82;
E-mail: ecteor@bf.vsau.ru

Литвиненко Т.В. ЗАО ТТЦ «Технология», проект-менеджер; ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», соискатель кафедры управления и маркетинга в АПК
Контактная информация: тел. 8(473) 251-51-30

Кафтан Уве Руководитель Кооперационного проекта «Российско-германское сотрудничество в области скотоводства» и ЗАО ТТЦ «Технология»
Контактная информация: тел. 8(473) 251-51-30

Меделяева З.П. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, доктор экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Трунова Е.Б. ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. В.Г. Плеханова», старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8 (473) 252-27-71;
E-mail: mail@vfrsute.ru

Шенцева Л.Н. Воронежский институт кооперации (филиал) ФГБОУ ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», доцент кафедры гуманитарных и социально-юридических дисциплин, кандидат географических наук
Контактная информация: E-mail: lorashentseva@yandex.ru

Землянко А.В. Воронежский институт кооперации (филиал) ФГБОУ ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-юридических дисциплин
Контактная информация: E-mail: Zemlynko.19 @ mail.ru

Митчина Т.Е. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры финансов и кредита, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-82-63;
E-mail: mte19@yandex.ru

Маштаков А.И. ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», доцент кафедры экономики и организации, кандидат экономических наук
Контактная информация: E-mail: dalgau@tsl.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ершова Н.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», доцент кафедры земельного кадастра, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-83-28;
E-mail: kadastr@landman.vsau.ru

Турьянский А.В. ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина», ректор, доктор экономических наук, доцент
Контактная информация: тел. 8(4722) 39-21-79;
E-mail: info@bsaa.edu.ru

Сериков М.Т. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», старший научный сотрудник научно-исследовательского сектора, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
Контактная информация: тел. 8(473) 238-54-69;
E-mail: serikovmt@gmail.com

Михин Д.В. ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»,
аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения
Контактная информация: тел. 8(473) 253-73-26;
E-mail: spils2010@mail.ru

Ковалев Н.С. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры планировки и кадастра населенных мест, кандидат технических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-71-93;
E-mail: NSKovalev@mail.ru

Бухтояров Н.И. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», проректор по учебной работе, зав. кафедрой конституционного и административного права, доцент, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-17;
E-mail: pravo@pedagogic.vsau.ru

Васильев Б.В. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры истории, философии и русского языка, доктор философских наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-76-40;
E-mail: history@pedagogic.vsau.ru

Луценко П.А. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. криминалистической лабораторией, ассистент кафедры гражданско-правовых дисциплин
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-17;
E-mail: lawyer.vrn@mail.ru

Кургузкина Е.Б. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры уголовного права и уголовного процесса, доктор юридических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-17;
E-mail: pravo@pedagogic.vsau.ru

Ратников А.В. Заместитель прокурора г. Нововоронежа Воронежской области
Контактная информация: тел. 8(47364) 2-40-91;
E-mail: prokuratura-nvoronezh@yandex.ru

Пастушкова Л.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», зав. кафедрой гражданско-правовых дисциплин, доцент, кандидат экономических наук
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-17;
E-mail: PastushkovaLN@mail.ru

Балюк Н.Н. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», ассистент кафедры гражданско-правовых дисциплин
Контактная информация: тел. 8(473) 253-79-17;
E-mail: baliuk.nn@yandex.ru

Отарова Е.Н. Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж,
преподаватель кафедры иностранных языков
Контактная информация: тел. 8(473) 226-60-13;
E-mail: ekaterina.otarova@mail.ru

Макарова Е.Л. ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», старший преподаватель кафедры иностранных языков и ДМК
Контактная информация: тел. 8(473) 253-74-40;
E-mail: flang@pedagogic.vsau.ru

Trofimova T.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Arable Farming, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Korotkikh E.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Arable Farming, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Boluchevskiy D.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Arable Farming
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-61;
E-mail: zemledel@agronomy.vsau.ru

Stekolnikov K.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Agrochemistry and Soil Studies, Doctor of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-72;
E-mail: agrohimi@agronomy.vsau.ru

Gorb I.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Agrochemistry and Soil Studies
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-72
E-mail: agrohimi@agronomy.vsau.ru

Koltsova O.M. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Agroecology, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-88-27;
E-mail: ecologia@agronomy.vsau.ru

Kruglyak V.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-86-15;
E-mail: plodof@agronomy.vsau.ru

Prokopchyuk A.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Botany, Plant Protection, Biochemistry and Microbiology
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Nazarenko N.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Botany, Plant Protection, Biochemistry and Microbiology, Candidate of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-88;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Svistova I.D. Voronezh State Pedagogical University, Professor, the Dept. of Phyto- & Animal Biology, Doctor of Biological Sciences
Contact information: tel. 8(473) 253-30-00;
E-mail: aershova@vspu.ac.ru

Dobrynin N.D. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Botany, Plant Protection, Biochemistry and Microbiology, Doctor of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Mohhammadaly M.T. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Botany, Plant Protection, Biochemistry and Microbiology
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-71;
E-mail: botanika@agronomy.vsau.ru

Chugayev S.V. Yuriev Plant Production Institute, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (NAAS of Ukraine), Post-graduate Student, Laboratory of Plant Resistance to Biotic Factors
Contact Information: tel. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Petrenkova V.P. Yuriev Plant Production Institute, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (NAAS of Ukraine), Chief Research Scientist, Laboratory of Plant Resistance to Biotic Factors, Corresponding Member of NAAS of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

OUR AUTHORS

Luchnaj I.S. Yuriev Plant Production Institute, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (NAAS of Ukraine), Senior Research Scientist, Laboratory of Plant Resistance to Biotic Factors, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Riabchun N.I. Yuriev Plant Production Institute, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (NAAS of Ukraine), Leading Research Scientist, Laboratory of Winter Wheat Breeding and Physiology, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Chetverik A.N. Yuriev Plant Production Institute, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (NAAS of Ukraine), Senior Research Scientist, Laboratory of Winter Wheat Breeding and Physiology, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(057) 392-21-63, 392-13-43;
E-mail: yuriev1908@gmail.com

Adamen F.F. Kherson State Agricultural University, Professor, the Dept. of Arable Farming, Member of NAAS of Ukraine, Honoured Master of Science and Engineering of Ukraine and Crimea, Doctor of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 3-8095-83-55-316;
E-mail: vitainviva@ukr.net

Kudinov S.V. The South Branch of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Crimean Agrotechnological University», Head of the Urban and Environment Forestry Division, Candidate Degree-seeker, the Dept. of Arable Farming, Kherson State Agricultural University
Contact Information: tel. 3 8099-74-68-591;
E-mail: sadovnik-dekor@mail.ru

Orobinsky V.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Dean of the Faculty of Rural Engineering, Head of the Dept. of Agricultural Machinery, Professor, Doctor of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-78-61;
E-mail: main@agroeng.vsau.ru

Shatsky V.P. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics, Professor, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-40;
E-mail: shaty11@yandex.ru

Kornev A.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Agricultural Machinery
Contact Information: tel. 8(473) 253-49-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Shatokhin I.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Agricultural Machinery, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-78-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Pimenov V.B. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Agricultural Machinery
Contact Information: tel. 8(473) 253-49-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Popov A.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Senior Lecturer, the Dept. of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-40;
E-mail: popov_anton@inbox.ru

Spirina N.G. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-40;
E-mail: sp-irina@mail.ru

Andrianov E.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Health and Safety, Doctor of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-36;
E-mail: bdg@agroeng.vsau.ru

OUR AUTHORS

Andrianov A.M. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Animal Husbandry Mechanization and Processing of Agricultural Production, Candidate of Engineering Science
Contact Information: tel. 8(473) 253-70-03;
E-mail: kafmg@agroeng.vsau.ru

Andrianov A.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Health and Safety, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-36;
E-mail: bdg@agroeng.vsau.ru

Skuryatin N.F. Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin, Professor, the Dept. of Technological Service in Agro-Industrial Complex, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Bondarev A.V. Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin, Docent, the Dept. of Technological Service in Agro-Industrial Complex, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Solovyev E.V. Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin, Post-graduate Student, the Dept. of Technological Service in Agro-Industrial Complex
Contact Information: tel. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Amosov V.N. Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin, Senior Lecturer, the Dept. of Technological Service in Agro-Industrial Complex
Contact Information: tel. 8(472) 239-12-48;
E-mail: intel-agrobel@yandex.ru

Vasilenko V.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Agricultural Machinery, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-78-61;
E-mail: smachin@agroeng.vsau.ru

Vasilenko S.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Applied Mechanics, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-21;
E-mail: aifkm@agroeng.vsau.ru

Rylkov I.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Director of the Education-Science-Technology Center «Agrotechnologiya»
Contact Information: tel. 8(473) 256-55-71;
E-mail: main@srd.vsau.ru

Polivaev O.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Tractors and Cars, Professor, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

Voishchev V.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Physics, Professor, Doctor of Physics-math. Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-72-33;
E-mail: v.voischev@mail.ru

Bozhko A.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Tractors and Cars, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

Zatonskiy A.P. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Applied Mechanics, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-02;
E-mail: aifkm@agroeng.vsau.ru

Yasakov A.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Higher Mathematics and Theoretical Mechanics, Candidate of Physics-math. Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-40;
E-mail: mathem@agroeng.vsau.ru

Sukhinin V.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Tractors and Cars, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-00;
E-mail: car205@agroeng.vsau.ru

Gukov P.O. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Electrical Engineering and Automation, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-75-35;
E-mail: poguk@agroeng.vsau.ru

Petrov V.E. LLC «Industrial Ecology and Safety», Engineer
Contact Information: E-mail: petrovich_v_e@mail.ru

Sviridov L.T. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Professor, the Dept. of Production, Repair and Service of Machines, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-11;
E-mail: prem-vglta@mail.ru, prem@vglta.vrn.ru

Sinelnikov A.V. Voronezh Institute of State Fire Safety Service, Ministry of the Russian Federation for Affairs for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (Russian Ministry of Emergency Situations – EMERCOM of Russia), Lecturer, the Dept. of The Federal Fire Service
Contact Information: E-mail: gpnvrn@mail.ru

Sviridov T.L. LLC «Research and Production Enterprise "Wood. Ecology. Resource."», Research Officer, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 235-79-93

Titova I.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Senior Lecturer, the Dept. of Technical Servicing and Manufacturing Engineering, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-84-72;
E-mail: titovair@yandex.ru

Astanin V.K. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Technical Servicing and Manufacturing Engineering, Professor, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-84-72;
E-mail: astanin_vk@mail.ru

Medvedev I.N. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Senior Research Scientist of the Scientific and Research Sector, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-67-22;
E-mail: drevstal@fromru.com

Afonichev D.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Electrical Engineering and Automation, Professor, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-75-35;
E-mail: et@agroeng.vsau.ru

Shamaev V.A. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Professor, the Dept. of Wood Technology, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-67-00;
E-mail: drevstal@mail.ru

Manaev V.A. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Post-graduate Student, the Dept. of Wood Technology
Contact Information: tel. 8(473) 253-67-00;
E-mail: bastega.com@mail.ru

Larionov A.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Physics, Doctor of Physics-math. Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-72-33;
E-mail: physics@agroeng.vsau.ru

Slidenko A.M. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Applied Mathematics and Mathematical Methods in Economics, Candidate of Physics-math. Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 270-51-49;
E-mail: alexandr.slidenko@yandex.ru

Shelyakin I.D. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-91-82;
E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru

Slashchilina T.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: stv-8181@mail.ru

Shaposhnikova Yu.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-91-82;
E-mail: vsefvm@veterin.vsau.ru

Stepanov V.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Therapy and Pharmacology, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: farmacon@veterin.vsau.ru

Pigaryova G.P. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: pigar_66@mail.ru

Lunegova I.V. Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Docent, the Dept. of Animal Nutrition, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(812) 388-36-31;
E-mail: mail@spbgavm.ru

Romashov K.B. Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Post-graduate Student, the Dept. of Veterinary Hygiene and Sanitation
Contact Information: tel. 8(812) 388-36-31;
E-mail: mail@spbgavm.ru

Smirnova E.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Post-graduate Student, Reproductive and Mammary Gland Pathology Division
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Efanova L.I. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Chief of the Laboratory for Infectious and Invasion Disease Diagnostics, Docent, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Davydova V.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Junior Research Scientist, Laboratory for Infectious and Invasion Disease Diagnostics
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Parshin P.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-91-82;
E-mail: doktor.57@mail.ru

Vasilieva V.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Obstetrics and Agricultural Animal Physiology
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: acush@veterin.vsau.ru

Semyonov S.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Veterinary-Sanitary Expert Examination, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-91-82;
E-mail: ramon_ss@mail.ru

Borisenko S.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Junior Research Scientist, Laboratory for Diagnostic Monitoring
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

OUR AUTHORS

Brigadirov Yu.N. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Chief of the Laboratory for Diagnostic Monitoring, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Nikulin I.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Therapy and Pharmacology, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: ianikulin@yandex.ru

Borisenko N.A. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Junior Research Scientist, Blood Biochemistry Laboratory
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Khrenova N.A. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Junior Research Scientist, Laboratory for Diagnostic Monitoring
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-02;
E-mail: icrsa@mail.ru

Myzdrikov D.G. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Post-graduate Student, the Dept. of Parasitology and Epizootiology
Contact Information: tel. 8(473) 253-94-73;
E-mail: episoot@veterin.vsau.ru

Shumilin Y.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Therapy and Pharmacology, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: shumilin80@mail.ru

Esaulova L.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of General Animal Science, Candidate of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-91-82;
E-mail: esaulovalida@yandex.ru

Astafurova E.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Special Animal Science
Contact Information: tel. 8(473) 253-92-04;
E-mail: kaftchz@veterin.vsau.ru

Melnikova E.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Animal Husbandry Products Processing Technologies, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-66;
E-mail: melnikova@molvest.ru

Skrylnikova E.S. Voronezh State University of Engineering Technologies, Post-graduate Student, the Dept. of Technology of Milk and Dairy Products
Contact Information: tel. 8(920) 410-82-82;
E-mail: sqrekaterina@mail.ru

Rudnichenko E.S. JSC «Molochnii Kombinat «Voronezhskii» (Molvest), Leading Expert of the Division for Innovative Technologies Advanced Implementation, Candidate of Chemical Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 255-27-65;
E-mail: rudnichenko@molvest.ru

Kalashnikova S.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Plant Products Processing Technologies, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-74-88;
E-mail: hranenie@technology.vsau.ru

Sysoeva M.G. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Animal Husbandry Products Processing Technologies, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-87-97;
E-mail: ktpmm@technology.vsau.ru

Kurchaeva E.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Animal Husbandry Products Processing Technologies, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-33;
E-mail: kurchaevaelena@rambler.ru

OUR AUTHORS

Dvoryaninova O.P. Voronezh State University of Engineering Technologies, Docent, the Dept. of Foodstuffs from Animal Origin Technology, Doctor of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 255-37-51;
E-mail: meatech@yandex.ru

Syanov D.A. The Branch of Moscow State University of Technologies and Management in Meleuz, Bashkortostan, Russia, Senior Lecturer, the Dept.of Machinery and Apparatuses for Food Production
Contact Information: tel. 8(34764) 3-17-52;
E-mail: mail@mfmgutu.ru

Nazarenko E.A. Mogilev State University of Food, Docent, the Dept. of Bakery Technology, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(0222) 42-29-66;
E-mail: mgup@mogilev.by

Tikhonovich E.F. Mogilev State University of Food, Docent, the Dept. of Bakery Technology, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(0222) 42-87-25;
E-mail: mgup@mogilev.by

Vasilevskaya M.N. Mogilev State University of Food, Post-graduate Student, the Dept. of Bakery Technology
Contact Information: tel. 8(0222) 47-77-66;
E-mail: marina_V31@mail.ru

Chudakova E.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Merchandizing and Expert Examination of Goods, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-26;
E-mail: pz@technology.vsau.ru

Kashirina N.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Merchandizing and Expert Examination of Goods, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-26;
E-mail: pz@technology.vsau.ru

Krupitsyn V.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Merchandizing and Expert Examination of Goods, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-26;
E-mail: kru-cyn@mail.ru

Ezhikov V.V. LLC «EkoNivaAgro», Technologist
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-26

Kotsarev V.N. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Laboratory for Diagnostic Monitoring, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Shumskiy N.I. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Scientific Consultant, Reproductive and Mammary Gland Pathology Division, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Nezhdanov A.G. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Reproductive and Mammary Gland Pathology Division, Professor, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Boev V.Yu. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Candidate Degree-seeker, Reproductive and Mammary Gland Pathology Division
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Cheskidova L.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Senior Research Scientist, Pharmacology Division, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

OUR AUTHORS

Vostroilova G.A. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Experimental Pharmacology, Doctor of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Buzlama S.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Senior Research Scientist, Pharmacology Division, Doctor of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Ermakova T.I. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Molecular Genetic Analysis, Candidate of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Bliznetsova G.N. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Innovative Pharmaceutical Products, Doctor of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Briukhova I.V. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Research Scientist, Laboratory for Innovative Pharmaceutical Products, Candidate of Veterinary Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Rogacheva T.E. All-Russian Scientific Research Veterinary Institute for Pathology, Pharmacology and Therapy, Russian Academy of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory for Standardization, Candidate of Biological Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-93-16;
E-mail: vnivipat@mail.ru

Smagin B.I. Michurinsk State Agrarian University, Head of the Dept. of Mathematics and Modeling of Economic Systems, Professor, Doctor of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(47545) 5-46-49 (1-63)

Kulev S.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-80-87;
E-mail: iomas@agroeco.vsau.ru

Konovalova S.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Management Studies and Marketing in Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Klimentov D.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Management Studies and Marketing in Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Belolipov R.P. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Management Studies and Marketing in Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-33;
E-mail: uprav@agroeco.vsau.ru

Kucherenko O.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Popkova E.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Dubovskoy I.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Doctor of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Izmalkov A.A. Agrarian Policy Department of the Voronezh Region, Deputy Director, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 255-67-28; E-mail: vtech@comch.ru

Timoshenko V.A. Far Eastern State Agricultural University, Senior Lecturer, the Dept. of Economics and Business Studies, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(416) 252-62-33;
E-mail: statdalgay@yandex.ru

Shepilova O.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Financial and Credit Studies, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-82-63;
E-mail: finance@bf.vsau.ru

Yushkova V.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Economic Theory and International Economics
Contact Information: tel. 8(473) 253-76-82;
E-mail: ecteor@bf.vsau.ru

Litvinenko T.V. CJSC Trade and Technical Center «Technologiya», Project-Manager
Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Candidate Degree-seeker, the Dept. of Management Studies and Marketing in Agro-Industrial Complex
Contact Information: tel. 8(473) 251-51-30

Kaftan Uwe Principal-in-Charge of the Cooperative Project «Russian-German Cooperation in the Field of Animal Husbandry» and CJSC Trade and Technical Center «Technologiya»
Contact Information: tel. 8(473) 251-51-30

Medelyaeva Z.P. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Doctor of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-77-51;
E-mail: organiz@agroeco.vsau.ru

Trunova E.B. Russian State University of Trade and Economics, Voronezh Branch, Senior Lecturer, the Dept. of Accounting, Analysis and Audit Studies, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 239-72-33

Shentseva L.N. Voronezh Institute of Cooperation (Branch) of Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Docent, the Dept. of Humanities and Law Studies, Candidate of Geographical Sciences
Contact Information: E-mail: lorashentseva@yandex.ru

Zemlianko A.V. Voronezh Institute of Cooperation (Branch) of Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Senior Lecturer, the Dept. of Humanities and Law Studies
Contact Information: E-mail: Zemlynko.19 @ mail.ru

Mitchina T.E. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Financial and Credit Studies, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-82-63;
E-mail: mte19@yandex.ru

Mashtakov A.I. Far Eastern State Agricultural University, Docent, the Dept. of Economics and Business Studies, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: E-mail: dalgau@tsl.ru

Ershova N.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Docent, the Dept. of Land Cadastre, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: 8(473) 253-83-28;
E-mail: kadastr@landman.vsau.ru

OUR AUTHORS

Turyanskiy A.V. Belgorod State Agricultural Academy named after V. Gorin, Rector, Doctor of Economic Sciences, Docent
Contact Information: tel. 8(4722) 39-21-79;
E-mail: info@bsaa.edu.ru

Serikov M.T. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Senior Research Scientist of the Scientific and Research Sector, Docent, Candidate of Agricultural Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 238-54-69;
E-mail: serikovmt@gmail.com

Mikhin D.V. Voronezh State Forestry Engineering Academy, Post-graduate Student, the Dept. of Landscape Architecture and Edaphology
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-26;
E-mail: spils2010@mail.ru

Kovalev N.S. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Populated Country Planning and Cadastre, Candidate of Engineering Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-71-93;
E-mail: NSKovalev@mail.ru

Bukhtoiarov N.I. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Pro-rector for Academic Affairs, Head of the Dept. of Constitutional and Administrative Law, Docent, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-17;
E-mail: pravo@pedagogic.vsau.ru

Vasilyev B.V. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of History, Philosophy and Russian Language, Doctor of Philosophic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-73-51;
E-mail: history@pedagogic.vsau.ru

Lutcenko P.A. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Chief of the Criminalistics Laboratory, Assistant, the Dept. of Criminal Law and Criminal Process
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-17;
E-mail: lawyer.vrn@mail.ru

Kurguzkina E.B. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Professor, the Dept. of Criminal Law and Criminal Process, Doctor of Juridical Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-17;
E-mail: pravo@pedagogic.vsau.ru

Ratnikov A.V. Deputy Prosecutor of the City of Novovoronezh, Voronezh Oblast
Contact Information: tel. 8(47364) 2-40-91;
E-mail: prokuratura-nvoronezh@yandex.ru

Pastushkova L.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Head of the Dept. of Civil Law Disciplines, Candidate of Economic Sciences
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-17;
E-mail: PastushkovaLN@mail.ru

Baliuk N.N. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Assistant, the Dept. of Civil Law Disciplines
Contact Information: tel. 8(473) 253-79-17;
E-mail: baliuk.nn@yandex.ru

Otarova E.N. Higher Military Academic and Research Center of the Russian Air Force «Zhukovsky and Gagarin Air Force Engineering Academy», the City of Voronezh, Lecturer, the Dept. of Foreign Languages
Contact Information: tel. 8(473) 226-60-13;
E-mail: ekaterina.otarova@mail.ru

Makarova E.L. Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great, Senior Lecturer, the Dept. of Foreign Languages and Business International Communication
Contact Information: tel. 8(473) 253-74-40;
E-mail: flang@pedagogic.vsau.ru

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал принимает к публикации материалы, содержащие результаты оригинальных исследований, кратких сообщений, а также обзоры. Полные статьи принимаются объемом до 10 страниц и 6 рисунков, краткие статьи – до 5 страниц и 3 рисунков.

Предлагаемая к опубликованию статья должна соответствовать основным научным направлениям журнала: «Агрономические науки», «Технические науки и механизация сельского хозяйства», «Ветеринарные науки, зооинженерия, товароведение», «Экономические науки», «Землеустройство и кадастр», «Социально-политические и гуманитарные науки». Статьи по биологическим, социально-политическим и гуманитарным наукам должны быть посвящены проблемам, связанным с АПК. Статьи должны быть оригинальными, не опубликованными ранее и не представленными к печати в других изданиях. Рукописи статей должны быть тщательно выверены и отредактированы, текст должен быть изложен ясно и последовательно.

Полные статьи, краткие сообщения и обзоры начинаются с индекса УДК, располагаемого в левом верхнем углу без абзацного отступа. Далее через интервал без абзацного отступа по центру располагается заглавие статьи, которое должно быть кратким, четким и набрано строчными буквами. Через интервал с выравниванием по центру приводятся сведения об авторах: имя, отчество и фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, полное название места работы или учебы (кафедра или подразделение организации или учреждения), а также полный почтовый адрес и контактная информация (телефон, E-mail и др.). Сведения о каждом авторе приводятся с новой строки.

Ниже приводится аннотация на статью объемом до 600 знаков (с пробелами). Ключевые слова (5-7 слов или словосочетаний из текста статьи), отражающие ее содержание и обеспечивающие возможность информационного поиска, приводятся в именительном падеже.

Далее следует текст статьи, который рекомендуется структурировать, приводя соответствующий раздел либо без названия подзаголовка, либо используя следующие подзаголовки: введение, методика эксперимента, результаты и их обсуждение, выводы (заключение). В конце статьи приводится библиографический список (список литературы), который оформляется в строгом соответствии с ГОСТ 7.1-2003 (с изменениями), а также следующая информация на английском языке: фамилия, имя и отчество авторов, место работы (полностью), текст аннотации и ключевые слова (непроверенные машинные переводы аннотаций не принимаются).

Материалы представляются в печатном (1 экз.) и электронном виде (на CD диске), подготовленном в редакторе MS Word 2003. Текст статьи должен быть набран с абзацным отступом 1,25 см, кегль 12, через одинарный интервал, выравниванием по ширине и иметь следующий размер полей: левое, правое, верхнее, нижнее – 2,5 см (формат А4). Рисунки (графический материал) должны быть выполнены в форме jpg или tif с разрешением не менее 200 dpi, обеспечивать ясность передачи всех деталей (только черно-белое исполнение) и представлены на электронном носителе. Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты. Полутоновые фотографии могут использоваться только при крайней необходимости. Таблицы, рисунки, а также уравнения нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Статьи рецензируются.

Редакторы **С.А. Дубова, Т.А. Абдулаева**
Компьютерная верстка **Е.В. Корнова**

Подписано в печать 23.12.2013 г. Формат 60x84 1/8
Бумага офсетная. Объем 48,1 п.л. Гарнитура Times New Roman.
Тираж 1100 экз. Заказ № 9686

ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ
Центр полиграфических услуг (типография) ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1