

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 8 • 2025

Периодичность издания – 9 номеров в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова» (Курский ГАУ)

ISSN 1997-0749

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

Индекс журнала на сайте «Объединенного каталога «Пресса России» www.pressa-rf.ru 82460. Приглашаем авторов и читателей оформить подписку на журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии».

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 28.11.2025.
Дата выхода в свет 05.12.2025.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ.

Адрес редакции, издателя, типографии: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.

Тел. 8 (951) 333-03-60.

E-mail: vestnik-kgsha-2018@yandex.ru.

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2025

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 27.10.2025), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки),

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки),

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки),

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки),

4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки),

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки),

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки),

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

5.2. Экономика

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

В итоговом распределении журналов Перечня ВАК по категориям K1, K2, K3 в 2024 году журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории K2.

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства Курского ГАУ (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

Алтухов А.И., акад. РАН, д.экон.н., проф., главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

Бондорина И.А., д.б.н., ведущий научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва)

Бохан А.И., д.с.-х.н., доц., зав. лабораторией биотехнологии ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Глебова И.В., д.с.-х.н., доц., зав. кафедрой общей зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Долгополова Н.В., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Дубовик Д.В., д.с.-х.н., проф. РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Дубовик Е.В., д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Енгашев С.В., акад. РАН, д.вет.н., проф., генеральный директор ООО «Научно-внедренческий центр Агроветзащита» (г. Москва)

Еременко В.И., д.б.н., проф., зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курского ГАУ (г. Курск)

Жиляков Д.И., д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Заворотин Е.Ф., чл.-корр. РАН, д.экон.н., проф., «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

Закшевский В.Г., акад. РАН, д.экон.н., руководитель НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж)

Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Зюкин Д.А., к.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Котарев А.В., д.экон.н., профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (г. Воронеж)

Котарев В.И., чл.-корр. РАН, д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж)

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., проф., профессор агрономического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Крапивина Е.В., д.б.н., проф., профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)

Мамаев А.В., д.б.н., проф., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» (г. Орел)

Масютенко Н.П., д.с.-х.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории агропочвоведения и экологии ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Менькова А.А., д.б.н., проф., профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск)

Мусьял А.В., к.экон.н., ректор Курского ГАУ (г. Курск)

Наумов М.М., д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии Курского ГАУ (г. Курск)

Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Полов В.С., д.вет.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Пронская О.Н., д.экон.н., доц., декан инженерной школы Московского Политеха (г. Москва), профессор Юго-Западного государственного университета (г. Курск)

Резниченко Л.В., д.вет.н., проф., профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Святова О.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики, управления и аудита Юго-Западного государственного университета (г. Курск)

Сенин О.Б., д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ (г. Курск)

Сивак Е.Е., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики Курского ГАУ (г. Курск)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., ответственный секретарь издательства Курского ГАУ (г. Курск)

Сорокопудов В.Н., д.с.-х.н., проф., главный научный сотрудник, комплексного научно-исследовательского отделения направления плодоводства ВНИИ люпина - филиала ФГБНУ «ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (Брянская обл.)

Сорокопудова О.А., д.б.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории Ботанического сада ФГБНУ ВИЛАР (г. Москва)

Стифеев А.И., д.с.-х.н., проф. (Курск)

Турусов В.И., акад. РАН, д.с.-х.н., зав. лабораторией, главный научный сотрудник ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)

Фомин О.С., д.экон.н., проф., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Харченко Е.В., д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Холодова М.А., д.экон.н., доц., зав. отделом «Аграрная экономика и нормативы» ФГБН «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Ростовская обл.)

Шабунин С.В., акад. РАН, д.вет.н., профессор, научный руководитель института ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

Editor-in-Chief

Soloshenko V.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Members of the Editorial Board

Altukhov A.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

Bondarina I.A., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Main Botanical Garden N.V. Tsitsina of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Bokhan A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Biotechnology, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Glebova I.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Zootechnics of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dolgoplova N.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dubovik D.V., Doctor of Agricultural Sciences, first deputy director, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Dubovik E.V., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FARC" (Kursk)

Engashev S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor General Director of Scientific and Implementation Center Agrovetzashchita LLC (Moscow)

Eremenko V.I., Doctor of Biological Sciences, Prof., Head. Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zhilyakov D.I., Doctor of Economics in Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zavorotin E.F., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

Zakchevsky V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Chernozem Region - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Voronezh Federal Agrarian Research Center named after V.V. Dokuchaev (Voronezh)

Zasorina E.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zyukin D.A., Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kibkalo L.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kotarev A.V., Doctor of Economics Ph.D., Professor of the Department of Management and Marketing in the Agroindustrial Complex, Voronezh State Agrarian University (Voronezh)

Kotarev V.I., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences n., prof., Federal State Budgetary Institution "All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy" (Voronezh)

Kotsareva N.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the agronomic faculty FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

Krapivina E.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agrarian University

Malankina E.L., Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Vegetable Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev (Moscow city)

Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Prof., Professor of the Department of Animal Origin Foods, FSBEI HE "Oryol State Agrarian University" (Orel)

Masyutenko N.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor Chief Researcher, Laboratory of Agrosoil Science and Ecology Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Menkova A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology of Animals, FGBOU HE "Bryansk State Agrarian University" (Bryansk)

Musyal A.V., Candidate of Economic Sciences, Rector of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Naumov M.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Popov V.S., Doctor of Vet. (Dr.), Leading Researcher, Laboratory of Veterinary Medicine and Biotechnology, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FANTS" (Kursk)

Pronskaya O.N., Doctor of Economics, Dean of the Engineering School of Moscow Polytechnic University (Moscow), professor at Southwestern State University (Kursk)

Reznichenko L.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University (Belgorod)

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor Professor of the Department of Economics, Management and Auditing at Southwestern State University (Kursk)

Sein O.B., d.b.s., professor, professor of the Department of Surgery and Therapy of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sivak E.E., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical and Mathematical disciplines and computer science of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, responsible secretary of the publishing house of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sorokopudov V.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, Integrated Research Department of Fruit Growing, All-Russian Research Institute of Lupine, a branch of the Federal Scientific Center for Fruit and Vegetable Research named after V.R. Williams (Bryansk Region)

Sorokopudova O.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of the Botanical Garden of the Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR (Moscow)

Stifeev A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Prof. (Kursk)

Turusov V.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Head of Laboratory, Chief Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution "V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Region" (Voronezh Region)

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kharchenko E.V., Doctor of Economics, Prof., Deputy of the State Duma (Moscow), Professor of Economics and Law of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kholodova M.A., Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Agrarian Economics and Standards, Federal Rostov Agrarian Scientific Center (Rostov Region)

Shabunin S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, scientific director of the Institute, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

СОДЕРЖАНИЕ

4.1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

<i>Веретенникова Е.А., Недбаев В.Н.</i> К вопросу об основной обработке под сахарную свеклу на зональных почвах Курской области	7
---	---

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

<i>Кобяков А.С., Оразаева И.В.</i> Оценка продуктивных характеристик линий озимой тритикале в конкурсном сортоиспытании Белгородского ГАУ	18
---	----

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

<i>Азаренко Ю.А.</i> Агроэкологическая оценка залежных засоленных и солонцовых почв южной лесостепи Омского Прииртышья	26
<i>Бобренко И.А., Шмидт А.Г., Бобренко Е.Г.</i> Мониторинг радионуклидов в лугово-чернозёмных почвах и растениях степи	34
<i>Невенчанная Н.М., Коваленко Л.С., Шойкин О.Д.</i> Влияние разных доз азотных удобрений на урожайность и качество перца при выращивании на черноземе обыкновенном в условиях лесостепной зоны	41
<i>Склярёва М.А.</i> Реакция зерновой фасоли на естественное плодородие и удобрения при возделывании на лугово-черноземной почве	48
<i>Трусович А.В., Кононова О.М.</i> Грушевый галловый клещ (<i>Eriophyes pyri</i> Pgst.): биология, вредоносность и меры борьбы	53

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки)

<i>Ступина А.Ю., Прудников П.С.</i> Влияние некорневых обработок на коэффициент размножения <i>Fragaria ananassa</i> Duch.	60
<i>Ладыженская О.В., Симахин М.В., Донских В.Г.</i> Сравнение перспективных сортов и отборной формы шиповника (<i>Rosa</i> L.)	66

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки)

<i>Ханбабаева О.Е., Кудусова В.Л., Кукурочкин Г.М., Мурашова Е.К., Тарасов Е.А.</i> Эффективность мер борьбы с сорными растениями при выращивании посадочного материала культурных растений	74
---	----

4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

<i>Головастикова А.В.</i> Влияние крупных промышленных предприятий на экологическую ситуацию населённых пунктов	79
---	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)

<i>Мустафаев И.В., Леткин А.И., Леткин М.А.</i> Анализ результатов андрологической диспансеризации самцов собак	85
<i>Соломахина Л.А.</i> Показания к офтальмоскопии птиц	91
<i>Михайлова И.И., Леценко Т.Р., Финагеев Е.Ю.</i> Оперативное лечение сук при полном выпадении влагалища	96
<i>Некрасов А.А., Наумов М.М.</i> Планиметрическая характеристика заживления ран у крыс при лечении современным покрытием на основе пенополиуретана «Скинолакс»	100
<i>Мустафаев И.В., Леткин А.И., Леткин М.А.</i> Оценка влияния кормовой добавки ВитаПротеин на качество спермы самцов собак	104
<i>Щербинин Р.В., Дронов В.В., Яковлева Е.Г., Яковлева И.Н.</i> Результаты оценки эффективности противозимериозных препаратов на модели экспериментального заражения цыплят изолятом эймерий	111
<i>Соломахина Л.А.</i> Основные методы офтальмоскопии птиц	121
<i>Финагеев Е.Ю., Леценко Т.Р., Михайлова И.И.</i> Опыт лечения быков с новообразованиями пениса	126

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки)

<i>Сеин О.Б., Швец Г.И.</i> Содержание азотистых компонентов и нуклеиновых кислот в эндометрии свиноматок в норме и при послеродовом эндометрите	130
<i>Еременко В.И., Татькова А.Д.</i> Динамика кортизола в крови у растущих бычков, полученных от разных линий быков	134
<i>Лашин А.П., Симонова Н.В., Мандро Н.М., Литвинова З.А., Саяпина И.Ю., Штарберг М.А.</i> Влияние меглюмина натрия сукцината на клинико-биохимический статус новорожденных телят	138
<i>Ярован Н.И., Комиссарова Н.А., Рыжкова Г.Ф.</i> Изучение антиоксидантных свойств липосомального препарата на основе сабельника и плодов клоквы методами <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> при моделированном стрессе у цыплят-бройлеров	143
<i>Еременко В.И., Татькова А.Д., Татьков Р.В., Колесникова Л.А.</i> Динамика общих липидов и общего холестерина в крови у растущих бычков, полученных от разных линий быков	150
<i>Помойницкая Т.Е., Рядинская Н.И., Сайванова С.А., Смелый А.А.</i> Красный костный мозг байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе	155
<i>Сеин О.Б., Еришов Р.А.</i> Оценка зараженности рыб личинками описторхоза в реке Сейм на территории Курской области	162

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

Кибкало Л.И., Сергеев А.В. Оценка продуктивных показателей коров голштинской породы в условиях промышленной технологии	166
Кибкало Л.И. Сравнительная характеристика продуктивных показателей коров симментальской породы	171

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Векленко В.И., Шуклина А.С., Амюнда Аарон Саиди, Солошенко В.Р. Анализ и прогноз цен, полной себестоимости и рентабельности производства продукции растениеводства	175
Зюкин Д.А., Рязанцев В.Ю. Динамики развития растениеводства в Центральном Черноземье	184
Боев С.Г., Трубников В.Н., Еськов Д.И. Эволюция концепции продовольственной безопасности в России: от количественных показателей к социально-экономической устойчивости	190
Фомин О.С., Дорошевский Д.Н. Методический подход к оценке эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК	199
Долгополов А.В. Направления совершенствования организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в молочно-продуктовом подкомплексе региона	205
Салтык И.П., Болохонцева Ю.И., Волкова С.Н., Гранкин В.Ф. Повышение эффективности производства сои в Курской области сквозь экономическую призму мирового и отечественного опыта	210
Гусев А.С., Прядилина Н.К., Скворцова Е.Г., Безносков Г.А. Обеспеченность техникой организаций сельского хозяйства Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений	222
Дуплина Т.Т. Динамика развития свиноводства в Центральном Черноземье	229
Кубышкина А.В., Кубышкин А.В. Усиление государственной поддержки фермерству	236
Новиков Д.С. Зарубежный опыт государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию	243
Векленко В.И., Никитина О.Г., Савиденко И.А., Стабровская Е.В. Сравнительная эффективность производства и реализации зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области	250
Зюкин Д.А., Рублевский А.Р. Состояние регионального свекловодства: угрозы и перспективы	256
Шуклина А.С. Прогнозирование размеров и структуры земельных ресурсов в Курской области	261

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

Котарев А.В., Котарева А.О., Василенко И.Н., Шайкин Д.В., Чумаков С.С. Совершенствование управления агропромышленными системами на основе структурно-технологической трансформации инновационного типа	266
Сайченко О.А. Российский менеджмент образования на основе классических университетов	280
Досова А.Г., Карпова А.А., Мещеряков М.П., Мещерякова Е.Г., Левченко В.В. Управление рекультивацией нарушенных земель: цифровая трансформация и региональные особенности	291

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and plant growing (agricultural sciences)

Veretennikova E.A., Nedbaev V.N. On the issue of primary cultivation for sugar beet on zonal soils of the Kursk region	7
---	---

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (agricultural sciences)

Kobyakov A.S., Orazava I.V. Evaluation of productive characteristics of winter triticale lines in competitive variety testing of the Belgorod State Agrarian University	18
--	----

4.1.3. Agrochemistry, agrosoil science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

Azarenko Yu.A. Agroecological assessment of fallow saline and solonchik soils of the southern forest-steppe of the Omsk Irtysh region	26
Bobrenko I.A., Schmidt A.G., Bobrenko E.G. Monitoring of radionuclides in meadow-chernozem soils and steppe plants	34
Nevenchannaya N.M., Kovalenko L.S., Shoikin O.D. Effect of different doses of nitrogen fertilizers on the yield and quality of pepper when grown on ordinary chernozem in the forest-steppe zone	41
Sklyarova M.A. Response of grain beans to natural fertility and fertilizers when grown on meadow-chernozem soil	48
Trusevich A.V., Kononova O.M. Pear gall mite (Eriophyes pyri Pgst.): biology, harmfulness and control measures	53

4.1.4. Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops (agricultural sciences)

Stupina A.Yu., Prudnikov P.S. The influence of foliar treatments on the reproduction rate of <i>Fragaria ananassa</i> Duch.	60
Ladyzhenskaya O.V., Simakhin M.V., Donskikh V.G. Comparison of promising varieties and selected forms of rose hips (<i>Rosa</i> L.)	66

4.1.4. Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops (biological sciences)

Khanbabaeva O.E., Kudusova V.L., Kukurichkin G.M., Murashova E.K., Tarasov E.A. Efficiency of weed control measures in growing planting material of cultivated plants	74
--	----

4.1.5. Land reclamation, water management and agrophysics (agricultural sciences)

Golovastikova A.V. The influence of large industrial enterprises on the environmental situation of populated areas	79
---	----

4.2. ANIMALS AND VETERINARY

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (veterinary sciences)

Mustafaev I.V., Letkin A.I., Letkin M.A. Analysis of the results of andrological clinical examination of male dogs	85
Solomakhina L.A. Indications for Avian Ophthalmoscopy	91
Mikhailova I.I., Leshchenko T.R., Finageev E.Yu. Surgical treatment of bitches with complete vaginal prolapse	96
Nekrasov A.A., Naumov M.M. Planimetric characteristics of wound healing in rats treated with a modern coating based on polyurethane foam "Skinolax"	100
Mustafaev I.V., Letkin A.I., Letkin M.A. Evaluation of the influence of the feed additive VitaProtein on the quality of sperm of male dogs	104
Shcherbinin R.V., Dronov V.V., Yakovleva E.G., Yakovleva I.N. Results of evaluating the effectiveness of anti-eimeria drugs on the model of experimental infection of chickens with an eimeria isolate	111
Solomakhina L.A. Basic methods of ophthalmoscopy of birds	121
Finageev E.Yu., Leshchenko T.R., Mikhailova I.I. Experience in treating bulls with penile neoplasms	126

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (biological sciences)

Sein O.B., Shvets G.I. The content of nitrogenous components and nucleic acids in the endometrium of sows in the norm and with postpartum endometritis	130
Eremenko V.I., Tatnova A.D. Dynamics of blood cortisol in growing bulls obtained from different lines of bulls	134
Lashin A.P., Simonova N.V., Mandro N.M., Litvinova Z.A., Sayapina I.Yu., Starberg M.A. The influence of meglumine sodium succinate on the clinical and biochemical status of newborn calves	138
Yarovani N.I., Komissarova N.A., Ryzhkova G.F. Study of antioxidant properties of a liposomal preparation based on meadowsweet and cranberry fruits using in vitro and in vivo methods under simulated stress in broiler chickens	143
Eremenko V.I., Tatnova A.D., Tatkov R.V., Kolesnikova L.A. Dynamics of total lipids and total cholesterol in the blood of growing bulls obtained from different lines of bulls	150
Pomoinitskaya T.E., Ryadinskaya N.I., Saivanova S.A., Smely A.A. Red bone marrow of the Baikal seal in postnatal ontogenesis	155
Sein O.B., Ershov R.A. Assessment of fish infestation with opisthorchiasis larvae in the Seim River in the Kursk region	162

4.2.4. Private zootechnics, feeding, feed preparation and livestock production technologies (agricultural sciences)

Kibkalo L.I., Sergeev A.V. Evaluation of productive indicators of Holstein cows under industrial technology conditions	166
Kibkalo L.I. Comparative characteristics of the productive indicators of Simmental cows	171

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Veklenko V.I., Shuklina A.S., Amyundala Aharon Saidi, Soloshenko V.R. Analysis and forecast of prices, full cost and profitability of crop production	175
Zyukin D.A., Ryazantsev V.Yu. Dynamics of crop production development in the Central Black Earth Region	184
Boev S.G., Trubnikov V.N., Eskov D.I. Evolution of the concept of food security in Russia: from quantitative indicators to socio-economic sustainability	190
Fomin O.S., Doroshevsky D.N. Methodological approach to assessing the effectiveness of the sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex	199
Dolgoplov A.V. Directions for improving the organizational and economic mechanism for regulating investment activities in the dairy and food subcomplex of the region	205
Saltyk I.P., Bolokhontseva Yu.I., Volkova S.N., Grankin V.F. Increasing the efficiency of soybean production in the Kursk region through the economic prism of global and domestic experience	210
Gusev A.S., Pryadilina N.K., Skvortsova E.G., Beznosov G.A. Provision of agricultural organizations of the Sverdlovsk region with equipment in the context of foreign economic restrictions	222
Duplina T.T. Dynamics of pig farming development in the Central Black Earth Region	229
Kubyschkina A.V., Kubyskhin A.V. Strengthening state support for farming	236
Novikov D.S. Foreign experience of state regulation of pricing for agricultural products	243
Veklenko V.I., Nikitina O.G., Savidenko I.A., Stabrovskaya E.V. Comparative efficiency of production and sales of grain in agricultural organizations of the Kursk region	250
Zyukin D.A., Rublevsky A.R. The state of regional sugar beet production: threats and prospects	256
Shuklina A.S. Forecasting the size and structure of land resources in the Kursk region	261

5.2.6. Management (Economic Sciences)

Kotarev A.V., Kotareva A.O., Vasilenko I.N., Shaikin D.V., Chumakov S.S. Improving the management of agro-industrial systems based on structural and technological transformation of an innovative type	266
Saichenko O.A. Russian education management based on classical universities	280
Dosova A.G., Karpova A.A., Meshcheryakov M.P., Meshcheryakova E.G., Levchenko V.V. Management of reclamation of disturbed lands: digital transformation and regional features	291

УДК 631.51:633.63(470.23)

К ВОПРОСУ ОБ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ НА ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕРЕТЕННИКОВА Е.А.,

аспирант кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

НЕДБАЕВ В.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры почвоведения и общего земледелия имени проф. В.Д. Мухи, Курский ГАУ.

Реферат. Современное сельское хозяйство Центрального Черноземья переходит от интенсивных, ресурсоемких технологий выращивания культур к более рациональным и менее энергозатратным, основанным на принципах минимизации всех технологических процессов. Важным шагом в минимизации основной обработки почвы, помимо уменьшения ее глубины, является замена вспашки на обработку, требующую меньше энергии, трудозатрат и топлива. Целесообразность замены отвальной глубокой вспашки на безотвальную с такой же глубиной обработки почвы под сахарную свеклу в севообороте короткой ротации обусловлена продуктивностью корнеплодов. Она остается на одном уровне при этих обработках, а экономико-энергетические показатели по безотвальной обработке снижаются на 20,0 %-30,0 %. При безотвальной обработке увеличивается расход гербицидов и азотных удобрений, каждый килограмм которых эквивалентен, соответственно, 5,0 и 2,0 кг топлива, что увеличивает общие затраты. В целом, коэффициент энергетической эффективности для сахарной свеклы составляет в современных технологиях 5,5 при отвальной глубокой вспашке и 5,0 при чизельной на такую же глубину. Экономическая эффективность разных способов основной обработки почвы определяется затратами на её выполнение в стоимостном выражении. Исходя из этих затрат и цены реализации корнеплодов производится расчет чистого дохода и себестоимости корнеплодов.

Ключевые слова: сахарная свекла, обработка почвы, плодородие, удобрения, плотность сложения, агрономическая структура, продуктивность, эффективность.

ON PRIMARY CULTIVATION FOR SUGAR BEET ON ZONAL SOILS OF THE KURSK REGION

VERETENNIKOVA E.A.,

Postgraduate Student, Department of Soil Science and General Agriculture named after Professor V.D. Mukhi, Kursk State Agrarian University.

NEDBAYEV V.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Soil Science and General Agriculture named after Professor V.D. Mukhi, Kursk State Agrarian University.

Essay. Modern agriculture in the Central Black Earth Region is transitioning from intensive, resource-intensive crop cultivation technologies to more rational and less energy-intensive ones based on the principles of minimizing all technological processes. An important step in minimizing primary tillage, in addition to reducing soil depth, is replacing plowing with tillage that requires less energy, labor, and fuel. The feasibility of replacing deep moldboard plowing with no-till plowing at the same tillage depth for sugar beets in a short-rotation crop rotation is based on root crop productivity. Root productivity remains the same with these methods, while the economic and energy performance of no-till plowing decreases by 20.0%-30.0%. No-till plowing increases the consumption of herbicides and nitrogen fertilizers, each kilogram of which is equivalent to 5.0 and 2.0 kg of fuel, respectively, increasing overall costs. Overall, the energy efficiency ratio for sugar beets using modern technologies is 5.5 for deep moldboard plowing and 5.0 for chisel plowing at the same depth. The economic efficiency of different primary tillage methods is determined by the cost of implementation. Based on these costs and the selling price of the root crops, net income and the cost of production are calculated.

Keywords: sugar beet, soil cultivation, fertility, fertilizers, crop density, agronomic structure, productivity, efficiency.

Введение. Одним из основных элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур является обработка почвы. Она бывает эффективной только тогда, когда правильно по-

добрана в зависимости от почвенно-климатических условий, удовлетворяет потребностям возделываемых культур и соответствует месту в современных севооборотах. Важная роль от-

водится орудиям и агрегатам, с помощью которых выполняют соответствующие технологические операции. Поэтому рациональный выбор основной обработки почвы – важный фундамент получения высоких и устойчивых урожаев. В рамках сегодняшнего ресурсного дефицита Центральное Черноземье с его плодородными и богатыми почвами, континентальным и умеренно влажным климатом, эрозионным рельефом и высоким процентом распаханности находится в числе регионов России успешного применения минимализации обработки почвы [7].

Анализ последних исследований и публикаций. Обработка почвы за весь период земледелия от истоков до сегодняшнего дня совершенствовалась, подчиняясь определенным закономерностям. При выборе способа основной обработки почвы (при наличии почвообрабатывающих орудий) под конкретную культуру необходимо учитывать её морфологические и биологические особенности, а также агрогенетическую характеристику почвы и климат. Бурные преобразования в аграрном секторе Центрального Черноземья в конце прошлого столетия привели к смене форм хозяйствования и собственности на землю. Они изменили классические, традиционные подходы к севооборотам и обработке почвы в них, что стало основной причиной агрогенной деградации и как следствие снижения её плодородия.

Ослабленный кризисом землепользователь не был способен полностью обрабатывать землю (из-за этого немало земель было заброшено), применяя гербициды, удобрения, средства защиты растений. Государственная программа по повышению плодородия почв, сущность которой состояла в химической мелиорации кислых почв вообще была свернута. Это впоследствии привело к повышению кислотности почв, резкой засоренности полей, снижению противоэрозионной и засухоустойчивости и другим невзгодам. Нарушились севообороты, упростилась агротехника и, вообще, по многочисленным сведениям, аграрный сектор был отброшен на 40-50 лет назад. В этих условиях воспроизводство плодородия почв казалось стало невозможным [22].

Аграрники понимали, что ни при каких условиях (хозяйствования или владения землей, недуманной ценовой политики в государстве, или других причин) плодородие почв не должно снижаться. Это положение как одно из главных постулатов земледелия им известно еще из классических работ В.В. Докучаева В своей работе «Наши степи прежде и теперь» (1936) он писал, «...если система земледелия приводит к потере органического вещества, обеднения почвы, развития водной и ветровой эрозии, то такая система должна быть заменена на другую, которая не имеет обозначенных отрицательных последствий». В таких условиях для снижения затрат всей технологии возделывания сахарной свеклы была определена минимизация основной обработки почвы как са-

мого затратного и энергоемкого элемента интенсивной технологии [4].

В Центральном Черноземье к сожалению веками существовала несбалансированная дефицитная система земледелия. Менее, чем за 200 лет это привело к снижению запасов гумуса до 40 -50 % (от первоначального целинного состояния) [5, 7, 8]. Самые плодородные высокогумусные черноземы превратились в почвы со средним (по данным агрохимслужбы) уровнем плодородия и продолжают ухудшаться. Только с 1965 г. до 1990 г. (время действия в Центральном Черноземье программы повышения плодородия почв) в полной мере удалось приостановить темпы снижения плодородия почв.

В 90-е годы прошлого столетия впервые было достигнуто простое воспроизводство плодородия почвы относительно основных элементов плодородия благодаря тому, что уровень насыщенности минеральными удобрениями достиг 140 кг/ га д.в., а органикой - 8,4 т/га.

В настоящее время на фоне небольших доз внесения навоза и туков воспроизвести плодородие трудно. Урожаи последних лет это результат использования почти исключительно естественного плодородия, результат обеднения его потенциальной части.

Для предотвращения агрофизической деградации почв необходимо совершенствовать технологии использования удобрений, почвообработывающих орудий, мелиоративных препаратов и других её звеньев [9,11].

Минеральные удобрения. Несмотря на то, что почвенный покров области представлен преимущественно черноземами и темно-серыми почвами, которые считаются наиболее плодородными по своей природе, на самом деле они не обеспечивают высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Сдерживающим фактором остается низкая обеспеченность их доступными для растений питательными веществами. Для повышения продуктивности земледелия и восстановления плодородия почв необходимо применять минеральные удобрения, которым пока нет альтернативы [9,10,13].

Учитывая, что в целом сейчас уровень применения минеральных удобрений не высокий (из-за высокой цены на них), а урожай формируется преимущественно за счет естественного плодородия почвы, происходят деградационные процессы обеднения ее питательными веществами. Основным критерием для определения деградационных процессов является расчет баланса питательных веществ в почве. На сегодняшний день низкий уровень применения органических и минеральных удобрений обуславливает отрицательный баланс всех элементов питания. Для обеспечения сбалансированного баланса по азоту необходимо ежегодно вносить с удобрениями в среднем 80 кг/га. Обеспеченность почв фосфором значительно хуже, чем азотом. Площадь пахотных земель с низ-

ким и средним содержанием подвижного фосфора составляет более 50 %. Для улучшения фосфорного режима почв необходимо ежегодно вносить с удобрениями 30 кг/га P_2O_5 , что обеспечит сбалансированный баланс его в агроценозе и ведение высокопродуктивного и устойчивого земледелия, особенно в засушливых погодных условиях. Обменным калием почвы обеспечены лучше, чем азотом и фосфором, однако внесение его в дозах 20-30 кг/га будет поддерживать калийный режим почвы.

В ближайшие годы (2025-2030 гг.) необходимо применять не менее 140-150 кг/га действующих веществ минеральных удобрений. Фактически, для урожая 2025 г. с минеральными удобрениями было внесено 60 кг/га действующих веществ NPK. Для оптимизации минерального питания растений и восстановления плодородия все больше применяются новые виды органо-минеральных удобрений, биопрепаратов, биостимуляторов, микроэлементов. Все эти препараты лишь дополняют систему удобрения, но не заменяют макроэлементное питание растений [2,3,14,19].

Механическая обработка является одним из наиболее эффективных факторов, влияющих на образование дефицитного баланса органического вещества в условиях современного земледелия. Процессы превращения органического вещества почвы теряют аккумулятивный и приобретают минерализационный характер, в результате чего азот вымывается из почвы или восстанавливается до газообразного [2, 4, 5, 6, 7,13].

Обработка почвы по своей сути, по уровню накопления органического вещества в ней, является не менее значимым фактором, чем сельскохозяйственная культура. Размеры потерь гумуса при механической обработке могут в 10-15 раз превышать потери от минерализации. Щадящая, малоинтенсивная обработка почвы способствует минерализации, что свидетельствует о более рациональном использовании продуктов органического вещества почвы полевыми культурами. Что касается безотвальной обработки почвы на глубину 30 см, то ее можно считать наиболее нерациональной с точки зрения гумусового баланса (коэффициент минерализации 2,07).

Обобщение данных длительных исследований о влиянии безотвальной обработки на гумусовое состояние почв свидетельствует об уменьшении глубины биологически активного слоя почвы одновременно с сокращением содержания гумуса в нижних горизонтах. В связи с этим следует подчеркнуть, что не тонкий слой почвы, даже высокогумусной, имеет первостепенное значение для достижения высокого уровня урожайности и ее стабильности, а как можно более глубокий гумусированный корнеобитаемый слой почвы. Поэтому наиболее целесообразным с точки зрения стабилизации гумусного состояния является рациональное сочетание минимальной обработки со вспашкой и внесений удобрений [11,12,16,17,18].

Внесение химических мелиорантов. Кальций по выражению В.Д. Мухи является стражем плодородия. Внесение кальциевых соединений извести дефеката, мела, мергеля и других химических мелиорантов существенно влияет на гумусовое состояние почв. Известкование почв в первую очередь положительно влияет на состав гумуса, увеличивая содержание в нем гуминовых кислот и расширяя соотношение ГК: ФК.

На известкованных почвах создаются благоприятные условия для новообразования гумусовых веществ, и в большей мере проявляется положительная роль севооборота в улучшении кислотного состояния органического вещества. Кроме того, уменьшается абсолютный размер подвижной части органического вещества почвы. Многочисленные исследования ученых Курского ГАУ показали значительное увеличение содержания гуматов кальция при известковании темно-серых лесных почв. В настоящее время необходимо использовать соединения, содержащие кальций, не только как мелиоранты кислых почв, но и как средства закрепления новообразованных гумусовых соединений. В связи с этим следует подчеркнуть, что кальций, внесенный в виде сульфата магния, дополняет закрепление гумуса в почве [9,13,14].

Совместное действие (севооборота, органических и минеральных удобрений) на фоне известкования повышает урожайность корнеплодов сахарной свеклы [10,11].

Таким образом, нарушение баланса веществ в почве при современном сельскохозяйственном производстве можно исправить за счет интенсификации биологического круговорота веществ в системе «почва-растение». Основой регулирования интенсивности круговорота веществ в земледелии, обеспечивающего бездефицитный баланс гумусовых веществ, являются агротехнические мероприятия, способствующие большему поступлению в почву органических веществ в виде корневых, пожнивных остатков и органических удобрений, а также создающие благоприятные условия для их гумификации.

Цель исследования - обосновать целесообразность минимализации обработки под сахарную свеклу направленной на получение высокого урожая корнеплодов сахарной свеклы и восстановление плодородия зональных почв Курской области.

Задачи исследований- сравнить оптимальные и реальные параметры агрофизических свойств почв в пахотном (прежде всего в посевном слое) установить ориентировочные (перспективные) площади почв для внедрения минимальных технологий основной обработки под сахарную свеклу в Курской области.

Методы исследований: наблюдения (периодические и мониторинговые, стационарные и дистанционные); исторический (анализ развития и внедрения минимальной обработки); сравнительный (выявление изменений свойств зональных почв при

разных способах основной обработки); анализ и синтез.

Экспериментальный материал получен на основе результатов собственных исследований, результатов крупномасштабного обследования почв и экспериментальных данных агрохимической паспортизации земель Курской области, данных научных литературных источников, фондовых и инструкторных материалов.

Результаты исследования и обсуждения.

Ключевыми технологическими мероприятиями, которые непосредственно влияют на восстановление плодородия зональных почв являются: обработка почвы, севооборот, система удобрения с учетом климата региона.

Природно-ресурсный потенциал почв. Курская область расположена в юго-западной части Центрального Черноземья и относится к Лесостепной зоне. Климат области умеренно - континентальный со среднегодовыми температурами самого холодного месяца января 8, 5° С, а самого теплого июля +20,5° С. Безморозный период продолжается в среднем 160 суток. Сумма положительных температур выше 10° С составляет 2650-2750° С, что в целом достаточно для обеспечения теплом выращиваемых в области сельскохозяйственных культур.

Атмосферные осадки на территории области распределяются неравномерно, особенно за период май-июль, определяющий для формирования урожая сахарной свеклы (таблица 1). Более увлажненной является северо-западная часть, (580–640 мм) геоморфологически приуроченная к повышенному правобережью реки Сейм, которое разчленено сетью балок. Менее увлажненная (480–500 мм) восточная и юго-восточная часть области приурочена к левобережной, более низкой увлажненной части региона. Границей этих агропочвенных районов является река Сейм и её левобережные притоки.

Осадки в холодный период года ноябрь-март выпадают на территории области в пределах 160-180 мм в среднем по усвояемости почвами 42-45 %. Среднегодовое количество осадков в среднем составляет в целинных условиях 135-150 см, на пашне больше за счет остаточных запасов после возделывания сельскохозяйственных культур. Существенная разница в увлажнении частей области наблюдается в мае-июле за счет дополнительных 15-25 мм осадков, прежде всего более частых грозных дождей, что в прошлом обусловило почти сплошное облесение северо-западной области

и формирование почвенного покрова с абсолютным преобладанием оподзоленных почв.

Ландшафт области волнисто-склоновый, расчлененный долинами рек Сейм и многих её притоков. Долины этих рек выработаны, характеризуются хорошо выраженными поймами, на которых доминирует луговая растительность в понижениях рельефа с примесью болотной. На левом берегу реки Сейм пойма переходит в песчаную бортовую террасу, на которой сохранились островки сосновых лесов.

Выше бортовой террасы расположены лессовые террасы со спокойным рельефом, на которых эрозионные явления менее распространены, а земли наиболее благоприятные для сельскохозяйственного использования, вследствие чего они почти целиком распаханы.

Правобережная, северо-западная часть области более расчленена балочной сетью. Более распространены склоновые земли (что обуславливает значительную потерю влаги с поверхностным стоком и способствует развитию эрозионных процессов. На узких водоразделах и балочных склонах местами сохранился лес, особенно вблизи Дмитриевско-Льговской гряды.

Основная почвообразующая порода на территории области лессовидный тяжелый суглинок с содержанием физической глины 46-55 %, реже 56-60 %, что обуславливает формирование на нем высокоплодородных почв, пригодных для всех культур. В поймах рек распространены аллювиальные современные отложения, неоднородные по гранулометрическому сложению и преимущественно слоистые.

Почвенный покров области разнообразен, что связано с вышеупомянутыми особенностями природных условий (таблица 2).

В северной и северо-западной части области распространены почвы подзолистого типа, сформировавшиеся под лесно-луговой растительностью: дерново-подзолистые, светло-серые, серые лесные, темно-серые оподзоленные и чернозёмы оподзоленные.

На бортовых террасах залегают древне-аллювиальные отложения, преимущественно связно-песчаного и суглинистого гранулометрического состава. На них сформировались маломощные дерново-подзолистые почвы с неблагоприятными водно-физическими свойствами. Их площадь составляет 15,5 тыс. га или 0,5 %.

Таблица 1 - Климатические ресурсы Курской области

Осадки по месяцам						ГТК	
XI-III	IV	V-VII	VIII-IX	X	За год	Май-июль V-VII	Август-сентябрь VIII-IX
Северо-западная часть области 2 агропочвенный район							
160-180	37-41	185-190	85-95	40	510-550	1,1-1,3	0,83-0,90
Юго-восточная часть области 1 агропочвенный район							
160-180	38-42	165-175	80-85	38	480-510	1,00-1,09	0,80-0,85

Таблица 2 – Структура почвенного покрова Курской области

Наименование почв	Площадь	
	тыс. га	%
Дерново-подзолистые	15,5	0,5
Серые лесные	687,2	23,5
Черноземы	1675,8	57,5
Лугово-черноземные	41,7	1,4
Почвы склонов и днищ балок	261,1	8,9
Пойменные луговые и влажно-луговые	155,4	5,3
Пойменные болотные и лугово-болотные	79,0	2,7
Песчаные	6,1	0,2
Всего	2921,8	100,0

Склоновый рельеф местности способствует значительной потере влаги с поверхностным стоком и развитию эрозионных процессов. На узких водоразделах и склонах балок сохранились луга, особенно вблизи г. Льгова и Дмитриева на левом берегу реки Сейм.

Серые лесные почвы разных подтипов составляют площадь 687,2 тыс. га или 23,5 %.

Серые лесные почвы распространены на узко-волнистых водоразделах и их склонах. Преимущественно вблизи лесных массивов Морфологическим признаком таких почв является наличие в профиле гумусово-элювиального горизонта НЕ, обедненного илестыми частицами и обогащенном кремнеземом, что придает ему белесый оттенок и пылеватость на ощупь. Элювиальный горизонт в профиле отсутствует, что отличает серые лесные почвы от светло-серых. Глубина гумусированного слоя не превышает 45-55 см, что связано с антагонистическим характером взаимодействия травянистой и древесной растительности при превалировании последней. Жизнедеятельность корневой системы деревьев и кустарников препятствует росту травянистой растительности, являющейся основным источником гумусовых веществ.

В условиях биологического круговорота с незначительным участием травянистых растений интенсивность гумусонакопления невелика. Содержание гумуса в слое 0-30 см составляет 2,3-2,6 %. Серым лесным почвам свойственно четкое разделение профиля по гранулометрическому составу, выраженное обеднение гумусово-элювиального горизонта илестой фракцией и увеличение ее в иллювиальном горизонте. Реакция почвенного раствора преимущественно кислая, pH солевой составляет 4,0-4,5. В связи с повышенной кислотностью почвенного раствора серые лесные почвы несколько лучше других обеспечены доступным для растений фосфором. Однако, из-за кислой реакции почвенной среды, по сравнению с другими почвами они менее насыщены кальцием в коллоидном комплексе, что определяет необходимость периодического внесения извести или дефеката под сахарную свеклу.

В этих почвах наиболее выражены склонность к заболачиванию с образованием пятен и переувлажнение в сухом состоянии, переуплотнение по-

сле прохода техники по влажной почве, короткий период физической спелости, что требует особого внимания к срокам проведения агротехнических мероприятий. Чрезвычайно негативно они реагируют на весеннюю вспашку, подъем зяби следует заканчивать до периода осенних дождей, так как вследствие обработки почвы во влажном состоянии пахотный слой частично пептизируется с появлением после дождей на поверхности блестящего слоя вымытых кварцевых зерен. Среди положительных качеств серых лесных почв – их лучшая по сравнению с черноземами обеспеченность влагой в период май-июль: выпадает на 15-30 мм больше осадков. Гидротермический коэффициент Селянинова в этом агропочвенном районе составляет в мае-июне 1,33, тогда как в первом на черноземах – 1,05. Повышенная влажность в первой части теплого периода в определенной мере компенсирует неблагоприятные физические свойства серых лесных почв и способствует получению высоких урожаев при строгом соблюдении требований агротехники.

Значительная часть оподзоленных почв находится на склонах, что ухудшает их водный режим и способствует развитию эрозионных процессов. В результате формируются ксероморфные виды оподзоленных почв в комплексе с эродированными. Они имеют более низкое на 10-45 % содержание гумуса, на 15-55 % более короткий профиль и, как следствие, в среднем на 25-50 % меньшую продуктивность. Доля ксероморфных и эродированных видов среди серых лесных почв достигает 30 %, что существенно ограничивает их пригодность для сельскохозяйственного производства. Наиболее пригодны они под сады.

Темно-серые слабооподзоленные почвы, по сравнению с серыми, характеризуются более развитым гумусированным профилем до 60-70 см, повышенным содержанием гумуса 3,0-3,4% при тяжелосуглинистом гранулометрическом составе, лучшими водно-физическими свойствами, менее выраженной дифференциацией профиля по элювиально-иллювиальному типу. Как и в серых лесных почвах, за счет лучшего увлажнения в вегетационный период негативные свойства в условиях высокой культуры земледелия мало влияют на их продуктивную способность, что обуславливает

высокий уровень их природного плодородия. Лимитирующим фактором их использования является значительная доля ксероморфных и эродированных видов, достигающая 50 %, которые расположены на склонах и характеризуются резким снижением плодородия.

Темно-серые почвы характеризуются четкой дифференциацией профиля на гумусово-элювиальный (мощность 32-40 см) и другие горизонты. Физические свойства верхнего горизонта следующие: плотность сложения - 1,25-1,30 г/см³, удельная масса равна 2,63 - 2,65 г/см³; общая пористость составляет 56 % – 59 %; влажность завядания растений или наименьшая влагоемкость почвы равная 26,5-28,0 %.

Реакция почвенного раствора с кислая. Содержание гумуса составляет 2,3-2,8%. Подпахотный горизонт резко отличается по физическим свойствам: плотность составляет 1,35-1,47 г/см³, удельный вес 2,62-2,68 г/см³, общая пористость 45-49 %, влажность завядания или наименьшая влагоемкость 23,3-24,5%. Почвы достаточно плодородны, они пригодны почти для всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в хозяйстве. Свойства темно-серых оподзоленных почв позволяют оптимизировать технологии и способы основной обработки почвы под пропашные культуры, в том числе и сахарную свеклу. По многочисленным данным научных учреждений, полученным в стандартных опытах, на таких почвах при минимальной технологии обработки существенного снижения урожайности пропашных не происходит, урожайность зерновых культур во многих случаях даже увеличивается [8, 17, 20, 21].

Чернозёмы разных подтипов составляют 1675,8 тыс.га или 57,5%. Черноземы оподзоленные сформировались в осветлённых травянистых лесах паркового типа. Согласно литературным данным, проективное покрытие травянистой растительности в таких лесах составляет 80 %. Доминирование травянистой растительности определённым образом отразилось в строении и параметрах свойств этих почв. Чернозёмы оподзоленные по своим свойствам близки к почвам, описанным выше. Они отличаются темно-серой окраской верхнего горизонта. Свойства чернозёмов оподзоленных несколько лучше, чем у темно-серых грунтов, а

именно: средняя плотность гумусо - элювиального горизонта 1,2 г/см³; плотность 2,63 - 2,64 г/см³; общая пористость 57-59%; влажность наименьшая, влагоемкость 27-31%; реакция грунтового раствора близка к нейтральной (рН водный 6,0; рН солевой -5,0), содержание общего гумуса 3,8-4,1 %. Чернозёмы оподзоленные и слабосмытые пригодны для механизированной обработки под основные культуры, которые выращиваются в хозяйстве.

Оподзоленные чернозёмы (как и тёмно-серые оподзоленные почвы) распространены преимущественно в северо-западной части области с гидро-

термическим коэффициентом за май-сентябрь 1,12-1,25 и занимают наименьшие площади по сравнению с серыми лесными и тёмно-серыми оподзоленными экотопами. Довольно часто они являются переходными массивами исконных лесных почв к типичным чернозёмам или залегают отдельными ареалами в местах, по определённым причинам неблагоприятных для лесной растительности. Для черноземов, подверженных оподзолению, характерна слабая дифференциация профиля по гумусово-переходному типу. Это проявляется в структуре верхнего переходного горизонта, а также побурения на гранях структурных отдельностей нижнего переходного горизонта. Общая глубина гумусированного профиля составляет 85-115 см, что больше, чем у темно-серых оподзоленных почв, и меньше, чем у выщелоченных и типичных черноземов.

Чернозёмы выщелоченные, отличающиеся по своим свойствам, занимают промежуточное положение между тёмно-серыми оподзоленными почвами и типичными чернозёмами. Они преимущественно тяжелосуглинистого гранулометрического состава, без признаков перераспределения коллоидов в профиле. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 3,9-4,5%, реакция почвенной среды слабокислая, гидролитическая кислотность в пределах 2-4 мг-экв/ 100 г почвы. Выщелоченность карбонатов обуславливает их склонность к заболачиванию и образованию корки, однако в меньшей степени, чем в серых лесных и тёмно-серых оподзоленных почвах.

В условиях высокой культуры земледелия они по плодородию не уступают типичным чернозёмам, а в отдельные годы за счёт лучшего увлажнения превосходят их. Значительная их часть расположена на склонах различной крутизны и экспозиции, что приводит к непродуктивным потерям влаги, развитию эрозионных процессов и, в итоге, к снижению плодородия на 20-40%.

Типичные чернозёмы сформировались исключительно под травянистой лугово-степной растительностью. В связи с этим они характеризуются глубоким, интенсивно гумусированным профилем. Глубина профиля типичных чернозёмов составляет преимущественно 110-160 см. Морфологическим признаком типичных черноземов с развитым профилем является отсутствие в нем признаков перераспределения коллоидов, высокое накопление гумуса, зернистая структура, особенно в целинных вариантах, карбонаты преимущественно в виде псевдомицелия. Типичные черноземы достигают наибольшего распространения в юго-восточной части области, что связано с менее благоприятными условиями в прошлом за счет уменьшения осадков в теплый период, особенно в его первой половине, недобор которых за май-июль составляет 15-30 мм по сравнению с северной частью области.

Кроме типичных тяжелосуглинистых чернозёмов, 6,1 тыс га или 0,2% занимают супесчаные и песчаные почвы. Вследствие обеднённости пита-

тельными веществами, они имеют в 2-3 раза более низкую продуктивность. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 1,6-2,0%. Низкий уровень природного плодородия этих почв определяет экономическую нецелесообразность их использования в качестве пахотных земель. Кроме них, малопродуктивными являются распространённые островками на борových террасах рек оподзоленные супесчаные и глинисто-песчаные почвы, они пригодны для облесения сосной в рекреационных и природоохранных целях.

В поймах рек распространены лугово-черноземные и луговые аллювиальные почвы, реже встречаются лугово-болотистые и болотные.

Общая площадь этих почв составляет 276,1 или 9,4 %. Эти почвы сформировались в условиях относительно неглубокого залегания грунтовых вод: 3-5 метров для лугово-черноземных, 1,0-3,0 метра для луговых, 0,5-1,0 метра для лугово-болотных и болотных. По гранулометрическому составу они неоднородны, от супесчаных до тяжелосуглинистых. В связи с неглубоким залеганием минерализованных грунтовых вод почвы преимущественно солонцевато-солончаковые.

Лугово-черноземные почвы занимают небольшую площадь (41,7 тыс.га или 1,4 %) и обладают хорошими агрофизическими свойствами. Учитывая характеристики типичных черноземно-луговых и лугово-черноземных почв, рекомендуется применять на них технологии выращивания практически всех сельскохозяйственных культур (за исключением сахарной свеклы и картофеля) без механической обработки.

Пойменно-луговые и влажно-луговые почвы составляющие 155,4 тыс.га или 5,3% используются в основном как естественные кормовые угодья, частично в пригородных зонах населением как огороды. Пойменные болотные и лугово-болотные почвы составляют 79,0 тыс га или 2,7 %. Они залегают преимущественно в поймах рек претерпевают периодическое затопление паводковыми водами, в связи с чем использование их в качестве пахотных земель невозможно.

В целом земельные ресурсы Курской области представлены почвами высокого уровня потенциального и эффективного плодородия. По своей продуктивной способности лучшие почвы в Курской области находятся в юго-западных и юго-восточных районах области. Продуктивная способность почв этих районов в сравнении со среднеобластными показателями выше для зерновых культур, сахарной свеклы и подсолнечника — на 10%.

Реализация потенциала земельных ресурсов возможна при строгом соблюдении рекомендованных норм высева и своевременном проведении агротехнических мероприятий, таких как посев, защита культур от болезней и вредителей. Внесение удобрений в рекомендованных дозах позволяет повысить потенциальную урожайность озимой пшеницы на 13-40 %, ячменя на 50 – 60 %, кукурузы на

зерно на 12 – 25 %, сахарной свеклы на 30 - 40 %, подсолнечника 10-30 %.

Обоснование целесообразности минимализации обработки под сахарную свеклу на зональных почвах Курской области.

Вследствие интенсификации сельскохозяйственного производства происходит деградация, в частности, перемешивание пахотного и подпахотного слоев почвы. Основной причиной этого негативного явления является применение тяжелой сельскохозяйственной техники, удельное давление которой на почву значительно выше допустимых параметров в 3-5 раз [16,18]. Традиционная система механической обработки почвы характеризуется многочисленными проходами по полю машино-тракторных агрегатов, преобладанием глубокой: вспашки. Механическая обработка является самым энергоемким и затратным процессом в земледелии. В среднем на неё приходится 40 % энергетических и 25% трудовых затрат общего объема полевых работ. Чрезмерное уплотнение почвы приводит к разрушению структуры, ухудшению основных почвенных режимов, увеличивает риск проявления эрозионных процессов. по последним данным, вследствие переуплотнения почвы потери урожая (сельскохозяйственных культур составляют 18-40% [5]. Замедление деградационных явлений почвы в значительной степени можно достигнуть путем минимализации технологий обработки. Минимализация базируется на сокращении числа технологических операций, уменьшении их глубины, совмещении, применении комбинированных машин и агрегатов, замены плуга безотвальными орудиями [1]. Немаловажное значение имеют и экономические аспекты применения минимальных технологий обработки почвы. В литературе накоплено много экспериментальных данных, которые свидетельствуют, что современная система обработки почвы в Центральном Черноземье требует критического пересмотра.

В частности, при минимализации основной обработки почвы урожайность часто такая же, как и при традиционных технологиях обработки [11]. При возделывании зерновых культур (озимой пшеницы, ячменя, ржи, овса) наблюдается даже повышение урожая по минимальным технологиям обработки (на 10-20 % в сравнении со вспашкой). Уменьшение количества предпосевных и междурядных технологических операций (1-2 вместо 5-6 общепринятых) и даже исключение их из технологий возделывания на окультуренных почвах не снижает урожайности кукурузы на зерно, картофеля, сахарной свеклы. Минимализация основной обработки имеет ряд несомненных преимуществ в сравнении с плужной обработкой почвы: экономия затрат (в 1, 5-3 раза), экономия топлива (от 30 до 80 %), сокращение сроков проведения полевых работ. Самым важным положительным аспектом применения минимальных технологий основной обработки является почвозащитная функция. При этих технологиях устраняется переуплотнение поч-

вы и возрастает её устойчивость к водной эрозии и дефляции, соответственно в 1,5-3,0 и 6-10 раз [7, 20]. В производственных условиях Курской области минимальные технологии основной обработки достаточно широко использовались под зерновые колосовые культуры на протяжении 60-80 лет прошлого столетия. Результаты внедрения свидетельствуют о высокой эффективности поверхностной обработки под озимую пшеницу после непаровых предшественников (урожайность повышается на 1,5-5 ц/га по сравнению со вспашкой).

Результаты стационарных опытов доказывают, что минимализация обработки почвы существенно не снижает урожайность даже пропашных культур. Результаты научных учреждений и опытных станций свидетельствуют, что в условиях высокой культуры хозяйствования безотвальная обработка существенно не отражается на продуктивности наиболее требовательных культур к почвенно-климатическим условиям.

Положительные результаты при высокой культуре земледелия показывает глубокая чизельная обработка под пропашные (в частности на почвах с благоприятными агрофизическими свойствами).

Глубокая чизельная обработка создает условия для накопления, сохранения и экономного расходования влаги. К тому же такая обработка обеспечивает тесный контакт семян с почвой и поэтому получают достаточно дружные всходы. При чизельной обработке сокращается время проведения полевых работ. В общем, как свидетельствуют литературные источники и результаты собственных исследований, безотвальная основная обработка на глубину вспашки, а также поверхностная обработка не влияет негативно на урожайность сельскохозяйственных культур. Более того такие обработки повышают урожайность зерновых колосовых культур на 15-20 %.

Уплотнение почвы, если его параметры высоки, может быть основным фактором негативного функционирования корневых систем и снижения продуктивности сельскохозяйственных растений. Установлено, что когда почва не подвергается механическому воздействию, ее уплотнение не достигает критических значений для развития корневых систем. Агрофизическое состояние почвы в корневой зоне без механической обработки является даже лучшим, чем на участках со вспашкой. Кроме того, оно остается стабильным на протяжении всего вегетационного периода. Исключение механической обработки способствует снижению колебаний водно-поверхностного режима в почве под воздействием различных факторов. Это является положительным моментом, так как улучшает адаптацию сельскохозяйственных растений к неконтролируемым факторам внешней среды.

Одним из важных положительных аспектов минимальной технологии обработки почвы является значительная экономия материальных ресурсов и человеческого труда. По результатам производственного исследования, проведенного в ООО

«Курск Агро» Кореневского района, рассчитаны технико-экономические показатели безотвальной технологии для сахарной свеклы на черноземе выщелоченном. Полученные показатели убедительно свидетельствуют о большей эффективности глубокой чизельной обработки по сравнению со вспашкой в зерно-свекловичном севообороте. Аналогичными показателями характеризуется глубокая безотвальная технология для подсолнечника на черноземе выщелоченном в Горшеченском районе.

Методологические подходы к выбору способа обработки почвы под сахарную свеклу. Результаты продуктивности корнеплодов сахарной свеклы полученные в производственных условиях на зональных почвах Курской области убеждают нас в необходимости совершенствования системы и технологии основной обработки почвы под сахарную свеклу в направлении минимализации. Критерием для выбора того или иного способа обработки должны быть параметры агрофизических свойств, а именно плотность сложения почвы и её структура как главные интегральные показатели агрофизического состояния. Для успешного применения минимальных технологий обработки почвы необходимо иметь параметры физических свойств, которые являются близкими к оптимальным параметрам для роста и развития культуры.

На основе длительных полевых экспериментов (ротация севооборота) по применению безотвальных и поверхностных обработок установлено, что в зависимости от технологии обработки прослеживается дифференциация плотности сложения пахотного слоя. По безотвальной обработке на глубину вспашки и поверхностной обработке слой почвы, претерпевает механическое воздействие, дифференцируется на верхнюю (слишком рыхлую) и нижнюю - уплотненную часть.

Пахотный слой по классической отвальной вспашке характеризуется однородным сложением. Установленная разница в строении пахотного слоя между отвальной вспашкой и чизельной обработкой наблюдается в первые 1-1,5 месяца после проведения обработки.

Установлено, что параметры плотности в равновесном состоянии почвы по глубокой чизельной обработке не превышают оптимальных значений для сахарной свеклы [16,18].

Установлено, что показатели равновесной плотности при минимальных технологиях при возделывании сахарной свеклы на почвах черноземного ряда не превышают оптимальных значений. Это свидетельствует о возможности минимализации технологии основной обработки при возделывании сахарной свеклы, а также возможности сокращения количества технологических операций по уходу за растениями.

Выводы.

1. Сравнение оптимальных и реальных параметров в пахотном (прежде всего в посевном слое) позволяет установить ориентировочные (перспективные) площади почв для внедрения глубокой чи-

зельной основной обработки под сахарную свеклу в условиях конкретного хозяйства.

2. Установлены почвы, обладающие очень неблагоприятными агрофизическими свойствами и возможностями минимизации механических обработок. Прежде всего, это кислые почвы подзолистого ряда, почвы слишком легкого или слишком тяжелого гранулометрического состава, переувлажненные, переуплотненные, эродированные. Не-

эффективными являются минимизационные технологии обработки засоренных полей.

3. Основной принцип выбора почв для внедрения минимизированных технологий обработки - соответствие агрофизического состояния почвы к требованиям сельскохозяйственной культуры. Наиболее пригодными для безотвальных технологий являются незероированные, непереувлажненные (мелиорированные почвы, почвы, имеющие низкую потенциальную и фактическую засоренность).

Список использованных источников

1. Беседин Н.В. Урожайность сахарной свеклы в зависимости от способов основной обработки почвы и гибридов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 9. - С. 55-60.
2. Влияние систем удобрения и способов обработки почвы на формирование ассимиляционного аппарата и продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы и сахарной свеклы в Центрально-Черноземном регионе / О.А. Минакова, П.А. Косякин, О.К. Боронтов, Е.Н. Манаенкова // Агрохимия. - 2024. - № 3. - С. 23-29.
3. Влияние удобрений и основной обработки почвы на продуктивность сахарной свеклы / Д.И. Каторгин, Е.В. Навольнева, А.В. Азаров и др. // Приоритетные направления развития инновационных технологий в земледелии, растениеводстве, селекции и семеноводстве: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 20–21 июня 2024 года. - Минск: «ИВЦ Минфина», 2024. - С. 23-26.
4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. - Москва: Сельхозгиз, 1953. - 152 с.
5. Дедов А.В., Крюков Г.М. Влияние приемов биологизации и основной обработки на накопление и химический состав растительных остатков в пахотном слое почвы при выращивании сахарной свеклы в условиях лесостепи ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2024. - Т. 17, № 2(81). - С. 12-22.
6. Колесов А.Е., Богомазов С.В. Эффективность систем основной обработки почвы в технологии возделывания сахарной свеклы // Сурский вестник. - 2023. - № 4(24). - С. 26-30.
7. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия // Земледелие. - 2006. - № 7. - С. 12-14.
8. Королев В.А., Боронтов О.К. Водно-физические свойства черноземов выщелоченных при разных способах основной обработки // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2011. - № 2. - С. 104-110.
9. Муха В.Д. Естественно-антропогенная эволюция почв (общие закономерности и зональные особенности). - М.: КолосС, 2004. - 271 с.
10. Никитин В.В., Соловиченко В.Д., Карабутов А.П. Влияние вида севооборота, способов основной обработки почвы и удобрений на энергетические показатели возделывания сахарной свеклы в юго-западной части ЦЧР // Земледелие. - 2019. - № 1. - С. 18-21.
11. Недбаев В.Н., Чулков Н.В. Влияние способов основной обработки на некоторые показатели плодородия чернозема выщелоченного и продуктивность сахарной свеклы в условиях Центрального Черноземья // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 126-131.
12. Недбаев В.Н. Научное наследие В.В. Докучаева (к 140-й годовщине труда «Русский чернозем» и экспедиций В.В. Докучаева) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2. - С. 29-37.
13. Недбаев В.Н., Малышева Е.В., Филимонов П.А. Агрохимическое обоснование продуктивности сахарной свеклы при разных дозах удобрений // В кн.: Инновации в научно-техническом обеспечении агропромышленного комплекса России: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 05–06 февраля 2020 года. Том 1. - Курск: Изд-во Курск. с.-х. ак., 2020. - С. 217-222.
14. Недбаев В.Н. Влияние окультуривания на изменение содержания гумуса и агрофизических показателей темно-серой лесной оподзоленной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 2. - С. 25-29.
15. Овсинский И.В. Новая система земледелия. - Киев: Зерно, 2010. - 336 с.
16. Прием основной обработки почвы как фактор формирования структуры почвы и урожайности сахарной свеклы / М.А. Несмеянова, Е.В. Коротких, О.В. Невструев, Г.М. Крюков // В кн.: II Келлеровские чтения: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения академика, заслуженного деятеля науки РФ Б.А. Келлера, г. Воронеж, 14–15 ноября 2024

года. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. - С. 79-82.

17. Тимофеева Н. М. Приемы повышения продуктивности сахарной свеклы в условиях Курской области // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, г. Курск, 29 февраля 2024 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - С. 172-174.

18. Трофимова Т.А., Коротких Е.В. Деградация физических свойств черноземов // Современные проблемы сохранения плодородия черноземов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию В.В. Докучаева, Воронеж, 21–22 апреля 2016 года / Под общей редакцией Бухтоярова Н.И., Дерканосовой Н.М., Гулевского В.А. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2016. - С. 63-70.

19. Калинин О.С., Кравченко Р. В. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на агрофизические свойства почвы под посевами сахарной свеклы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. - № 173. - С. 61-75.

20. Черкасов Г.Н., Пыхтин И. Г. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы // Земледелие. - 2006. - № 6. - С. 20-22.

21. Ченцова Д.А. Продуктивность сахарной свёклы при возделывании ее по различным технологиям в условиях Курской области // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, г. Курск, 29 февраля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 188-193.

22. Эволюционный путь развития основ основной обработки почвы в России с середины первой половины XX века до настоящего времени / В.Н. Недбаев, Н.В. Чулков, Ф.В. Авдеев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 9. - С. 15-24.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Besedin N.V. Urozhajnost` saxarnoj svekly` v zavisimosti ot sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` i gibridov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 9. – С. 55-60.

2. Vliyanie sistem udobreniya i sposobov obrabotki pochvy` na formirovanie assimilyacionnogo apparata i produktivnost` fotosinteza ozimoy pshenicy i saxarnoj svekly` v Central'no-Chernozemnom regione / O.A. Minakova, P.A. Kosyakin, O.K. Borontov, E.N. Manaenkova // Agroximiya. - 2024. - № 3. - С. 23-29.

3. Vliyanie udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy` na produktivnost` saxarnoj svekly` / D.I. Katargin, E.V. Navol'neva, A.V. Azarov i dr. // Prioritetny`e napravleniya razvitiya innovacionny`x tehnologij v zemledelii, rastenievodstve, selekcii i semenovodstve: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Minsk, 20–21 iyunya 2024 goda. - Minsk: «IVCz Minfina», 2024. - С. 23-26.

4. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhe i teper`. - Moskva: Sel'xozgiz, 1953. - 152 s.

5. Dedov A.V., Kryukov G.M. Vliyanie priemov biologizacii i osnovnoj obrabotki na nakoplenie i ximicheskij sostav rastitel'ny`x ostatkov v paxotnom sloe pochvy` pri vy`rashhivanii saxarnoj svekly` v usloviyax lesostepi CzChR // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2024. - Т. 17, № 2(81). - С. 12-22.

6. Kolesov A.E., Bogomazov S.V. E`ffektivnost` sistem osnovnoj obrabotki pochvy` v texnologii vzdely`vaniya saxarnoj svekly` // Surskij vestnik. - 2023. - № 4(24). - С. 26-30.

7. Kiryushin V.I. Minimizaciya obrabotki pochvy`: perspektivy` i protivorechiya // Zemledelie. – 2006. - № 7. - С. 12-14.

8. Korolev V.A., Borontov O.K. Vodno-fizicheskie svoystva chernozemov vy`shhelochenny`x pri razny`x sposobax osnovnoj obrabotki // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ximiya. Biologiya. Farmaciya. - 2011. - № 2. - С. 104-110.

9. Muxa V.D. Estestvenno-antropogennaya e`volyuciya pochv (obshhie zakonomernosti i zonal`ny`e osobennosti). - M.: KolosS, 2004. - 271 s.

10. Nikitin V.V., Solovichenko V.D., Karabutov A.P. Vliyanie vida sevooborota, sposobov osnovnoj obrabotki pochvy` i udobrenij na e`nergeticheskie pokazateli vzdely`vaniya saxarnoj svekly` v yugo-zapadnoj chasti CzChR // Zemledelie. - 2019. - № 1. - С. 18-21.

11. Nedbaev V.N., Chulkov N.V. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki na nekotory`e pokazateli plodorodiya chernozema vy`shhelochennogo i produktivnost` saxarnoj svekly` v usloviyax Central'nogo Chernozem`ya // Sovremennyy`e tehnologii proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Kursk, 29 fevralya 2024 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. - С. 126-131.

12. Nedbaev V.N. Nauchnoe nasledie V.V. Dokuchaeva (k 140-j godovshhine truda «Russkij cherno-zem» i e`kspedicij V.V. Dokuchaeva) // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2. - С. 29-37.

13. Nedbaev V.N., Maly`sheva E.V., Filimonov P. Agroximicheskoe obosnovanie produktivnosti saxarnoj svekly` pri razny`x dozax udobrenij // V kn.: Innovacii v nauchno-tekhnicheskoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa Rossii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 05–06 fevralya 2020 goda. Tom 1. – Kursk: Izd-vo Kursk. s.-x. ak., 2020. – S. 217-222.
14. Nedbaev V.N. Vliyanie okul`turivaniya na izmenenie soderzhaniya gumusa i agrofizicheskix pokazatelej tyomno-seroj lesnoj opodzolenoj pochvy` Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2. – S. 25-29.
15. Ovsinskij I.V. Novaya sistema zemledeliya. – Kiev: Zerno, 2010. – 336 s.
16. Priem osnovnoj obrabotki pochvy` kak faktor formirovaniya struktury` pochvy` i urozhajnosti saxarnoj svekly` / M.A. Nesmeyanova, E.V. Korotkix, O.V. Nevstruev, G.M. Kryukov // V kn.: II Kellеровskie chteniya: materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, po-svyashhennoj 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika, zasluzhennogo deyatelya nauki RF B.A. Kellera, g. Voronezh, 14–15 noyabrya 2024 goda. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj univer-sitet im. Imperatora Petra I, 2024. – S. 79-82.
17. Timofeeva N. M. Priemy` povыsheniya produktivnosti saxarnoj svekly` v usloviyax Kurskoj oblasti // Sovremennye` tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel`skoxozyajstvennoj produkcii : materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, g. Kursk, 29 fevralya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. – S. 172-174.
18. Trofimova T.A., Korotkix E.V. Degradaciya fizicheskix svojstv chernozemov // Sovremennye` problemy` soxraneniya plodorodiya chernozemov: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 170-letiyu V.V. Dokuchaeva, Voronezh, 21–22 aprelya 2016 goda / Pod obshej redakciej Buxtoyarova N.I., Derkanosovoj N.M., Gulevskogo V.A. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2016. – S. 63-70.
19. Kalinin O.S., Kravchenko R. V. Vliyanie obrabotki pochvy` i mineral`ny`x udobrenij na agrofizicheskie svojstva pochvy` pod posevami saxarnoj svekly` // Politematicheskij setevoj e`lektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 173. – S. 61-75.
20. Cherkasov G.N., Py`xtin I. G. Kombinirovanny`e sistemy` osnovnoj obrabotki naibolee e`ffektivny` i obosnovany` // Zemledelie. – 2006. – № 6. – S. 20-22.
21. Chenczova D.A. Produktivnost` saxarnoj svyokly` pri vozdeley`vanii ee po razlichny`m tekno-logiyam v usloviyax Kurskoj oblasti // Sovremennye` tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel`skoxozyajstvennoj produkcii : materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, g. Kursk, 29 fevralya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. – S. 188-193.
22. E`volyucionnyj put` razvitiya osnov osnovnoj obrabotki pochvy` v Rossii s serediny` pervoj poloviny` XX veka do nastoyashhego vremeni / V.N. Nedbaev, N.V. Chulkov, F.V. Avdeev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 9. – S. 15-24.

УДК 633.111:631.527

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ БЕЛГОРОДСКОГО ГАУ

КОБЯКОВ А.С.,

руководитель центра геномной селекции и биотехнологий Белгородского ГАУ,
e-mail: kobyakov_as@belgau.ru, тел. +7-951-158-80-58.

ОРАЗАЕВА И.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент агрономического факультета Белгородского ГАУ,
e-mail: orazaeva_iv@belgau.ru, тел. +7-906-604-88-82.

Реферат. Исследования проведены в отделе селекции и семеноводства зерновых культур, научно-производственного центра земледелия и селекции Белгородского ГАУ, Белгородской области. Цель исследований – оценка продуктивности линий озимой тритикале по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств, а также выделить наиболее адаптированные и приспособленные к почвенно-климатическим условиям Центрально-Черноземного региона. Объектами выступали сорта – Корнет (стандарт) Тихон, Тит и перспективные линии селекции Белгородского ГАУ: № 14-12, 15-14, 22-15, 98-19, 56-18, 55-22 и 67-09. Полевые опыты во всех годах исследования были заложены по предшественнику соя с нормой высева 5,0 млн всхожих семян на гектар, площадь делянки – 25 м² в 4-кратной повторности. Научная новизна заключается в том, что для условий юго-западной части Центрально-Черноземного региона были созданы перспективные линии озимой тритикале зернового и кормового направления. Установлено, что урожайность выше 7,0 т/га в среднем показали линии: 14-12, 15-14, 22-15, 56-18, 69-07, 24-12, 33-06, 43-29 и 4-11, урожайность стандартного сорта Корнет составила – 6,82 т/га, при этом достоверно превысили стандартный сорт (при НСР₀₅=0,31 т/га) – 33-06 (+0,32 т/га), 58-18 (+0,35 т/га), 67-09 (+0,51 т/га) и 22-15 (1,14 т/га). По показателю адаптивности – высокоадаптивными (>1,00) оказались линии: 22-15, 14-12, 67-09 и 56-18. Наибольший интерес представляют линии озимой тритикале сочетающие высокую урожайность и качество зерна – 67-09 (содержание белка – 16,58%, число падения – 140,3 сек.), 56-18 (содержание белка – 15,36%, число падения – 132,9 сек.) и 22-15 (содержание белка – 15,04%, число падения – 157,6 сек.).

Ключевые слова: озимая тритикале, белок, число падения, урожайность, адаптивность, линии.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF WINTER TRITICALE LINES IN THE COMPETITIVE VARIETY TESTING OF THE BELGOROD STATE AGRARIAN UNIVERSITY

KOBYAKOV A.S.

Head of the Center for Genomic Breeding and Biotechnology of the Belgorod State Agrarian University,
e-mail: kobyakov_as@belgau.ru, tel. +7-951-158-80-58.

ORAZAEVA I.V.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Faculty of Agronomy, Belgorod State Agrarian University, e-mail: orazaeva_iv@belgau.ru, tel. +7-906-604-88-82.

Essay. The research was conducted in the Department of breeding and seed production of grain crops, the scientific and Production Center of Agriculture and breeding of the Belgorod State Agrarian University, Belgorod region. The purpose of the research is to evaluate the productivity of winter triticale lines based on a set of economically valuable traits and properties, as well as to identify the most adapted and adapted to the soil and climatic conditions of the Central Chernozem region. Methods. The objects were varieties – Cornet (standard) Tikhon, Titus and promising breeding lines of the Belgorod State Agrarian University: № 14-12, 15-14, 22-15, 98-19, 56-18, 55-22 and 67-09. Field experiments in all the years of the study were based on the soybean precursor with a seeding rate of 5.0 million germinating seeds per hectare, and a plot area of 25 m² in 4-fold repetition. The scientific novelty lies in the fact that promising lines of winter triticale for grain and fodder have been created for the conditions of the southwestern part of the Central Chernozem region. Results. It was found that the average yield above 7.0 t/ha was shown by the lines: 14-12, 15-14, 22-15, 56-18, 69-07, 24-12, 33-06, 43-29 and 4-11, the yield of the standard Cornet variety was 6.82 t/ha, while significantly exceeding the standard variety (with NSR₀₅ =0.31 t/ha) – 33-06 (+0.32 t/ha), 58-18 (+0.35 t/ha), 67-09 (+0.51 t/ha) and 22-15 (1.14 t/ha). In terms of adaptability– the lines 22-15, 14-12, 67-09, and 56-18 were highly adaptive (>1.00). The most interesting lines are winter triticale, which combine high yield and grain quality – 67-09 (protein content –

16.58%, drop rate – 140.3 seconds), 56-18 (protein content – 15.36%, drop rate – 132.9 seconds) and 22-15 (protein content – 15.04%, drop rate – 157.6 seconds).

Keywords: winter triticale, protein, number of drops, yield, adaptability, lines.

Введение. Сельское хозяйство является одним из важнейших секторов экономики Российской Федерации. Оно имеет решающее значение для процесса экономического развития и вносит значительный вклад в продовольственную безопасность [7]. Сельское хозяйство решает эти проблемы комплексно, чтобы устойчиво выращивать зерновые культуры, увеличивая производство и удовлетворяя растущий спрос на продовольствие, особенно на зерновые культуры [6, 17].

Производство высококачественного качественного зерна составляет основу зернового комплекса Российской Федерации и играет приоритетную роль в обеспечении ее продовольственной безопасности. Увеличение валовых сборов определяется степенью реализации биологического потенциала урожайности и качества зерна новых сортов [13].

Изменение климатических условий может стать одной из самых серьезных проблем для сельского хозяйства [2]. Глобальное потепление может вызвать новые засухи и даже резкое похолодание в некоторых регионах. Правительствам следует поощрять диверсификацию сельскохозяйственных культур, чтобы защитить население от изменений, связанных с изменением климата [1, 9].

Основные продовольственные культуры мира были отобраны по меньшей мере 3000 лет назад людьми, обладавшими лишь знаниями и оборудованием каменного века. Однако относительно недавно появилась новая культура с высоким потенциалом, которая могла бы стать основным продуктом питания – тритикале [2].

Тритикале (*X Triticosecale* Wittmack) – искусственно синтезированная зерновая культура, полученная в результате скрещивания видов *Triticum* (AABB или AABBDD) и *Secale cereale* L. (RR) [2]. Первые попытки получить тритикале предпринял Шотландский ученый Стивен Уилсон путем опыления пшеницы (*Triticum*) пыльцой ржи (*Secale*). Название тритикале образовано от частичного сочетания научных названий пшеницы (*Triticum*) и ржи (*Secale*) [1].

То есть для выведения единой культуры, которая может использоваться для двойного назначения в качестве пищи для человека и корма для животных и может выращиваться на маргинальных землях с низкими затратами [1].

Среди тритикале с разным уровнем плоидности большинство сортов имеют гексаплоидный уровень организации генетического аппарата. Хо-

тя октаплоидные тритикале демонстрируют лучшие качественные характеристики для конечного использования по сравнению с гексаплоидными тритикале, они страдают генетической нестабильностью и частичной или полной стерильностью пыльцы. Следует отметить, что тетраплоидные тритикале также страдают стерильностью вследствие нарушения процессов конъюгации и кроссинговера [11].

Тритикале демонстрирует множество многообещающих характеристик, включая хорошую адаптированность к почвам с низким уровнем плодородия и изменяющимся условиям окружающей среды. Она также обладает более высоким уровнем устойчивости к болезням и содержит большое количество незаменимых аминокислот по сравнению с пшеницей [10]. Многие страны начали выращивать тритикале, и за последние десятилетия был достигнут значительный прогресс в его улучшении [14]. Однако существует множество сельскохозяйственных проблем, которые создают препятствия для улучшения качества этой многообещающей культуры. Одной из основных проблем в совершенствовании тритикале является отсутствие достаточного генетического разнообразия [2]. Поскольку тритикале является относительно новой культурой, естественная эволюция относительно низка по сравнению с другими культурами, такими как пшеница и ячмень [15], и поэтому селекционеры тритикале сталкиваются с проблемами при получении разнообразного исходного материала тритикале [16].

Производство тритикале в мире постепенно растет в первую очередь в регионах мира с низким плодородием почвы, засолением ее, на эрозионно-опасных участках (Польша, Германия, Франция, Китай, Венгрия, Австралия, Испания, Литва, Российская Федерация), с ярко выраженной аридной составляющей климата (Австралия, Эфиопия и др.). Здесь сложился рынок, определены направления селекции и использования зерна тритикале [3] (рисунок 1).

В Центрально-Черноземном регионе и, в частности, Белгородской области озимая тритикале является одной из основных возделываемых зерновых культур. Озимую тритикале выращивают по всей сельскохозяйственной зоне – от лесостепной западной до южной степной. Кроме того, Белгородская область является одним из лидеров по посевным площадям озимой тритикале в Центрально-Черноземном регионе, в среднем высевается от 3,8 (2022 г.) до 6,0 (2024 г.) тыс. га.

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

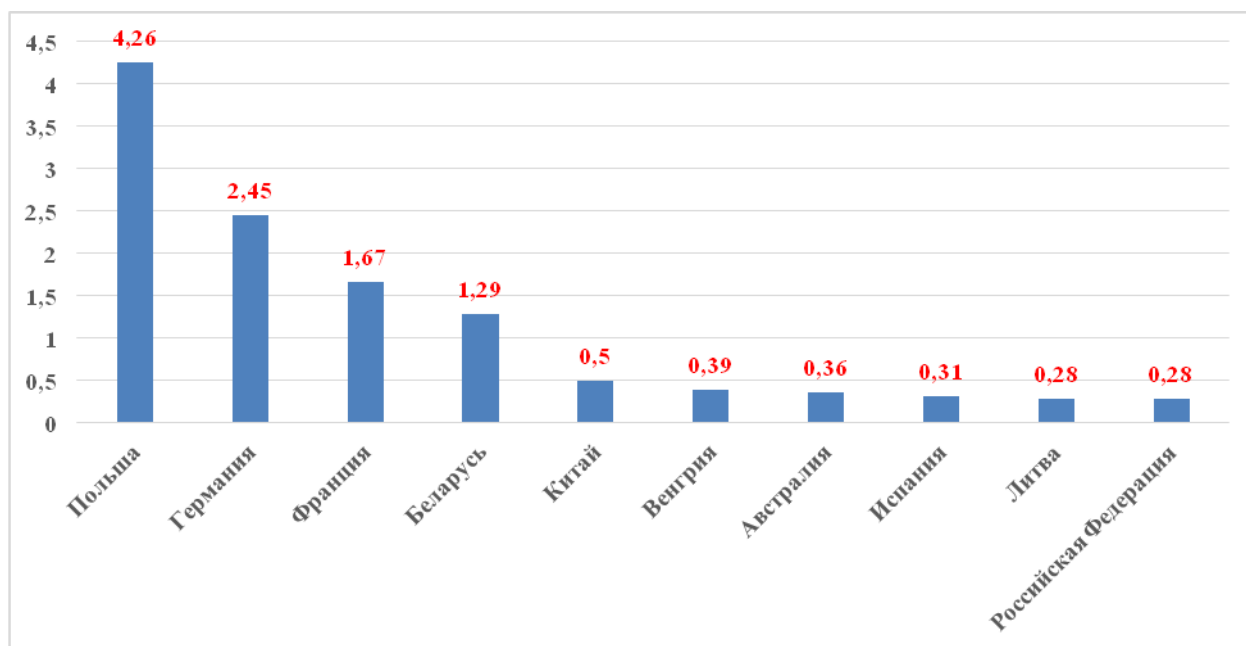


Рисунок 1 - Объемы производства зернатритикале в мире, млн. т.

Таблица 1 – Происхождение образцов озимой тритикале в опыте

№ п/п	Номер гибридной комбинации	Расшифровка гибридной комбинации	Разновидность	Уровень плоидности
1	Корнет, стандарт	[И-468710 × (ПРАГ 46/2-46/3 × АД 206)] × TSW 2507	эритроспермум	2n=42
2	Тит	Валентин 90 × Шарада, с индивидуальным отбором в F2 и F3	rotundatum	2n=42
3	Тихон	индивидуальный отбор в F2, F3 гибридной популяции Ярило / 0-113т12 // 01-184т14	эритроспермум	2n=42
4	Линия № 14-12	(Нина × Брат) × АД Тарасовский	эритроспермум	2n=42
5	Линия № 15-14	Валентин 90 × Юбилейная	эритроспермум	2n=42
6	Линия № 22-15	(Зенит Одесский × Михась) × Зенит Одесский	эритроспермум	2n=42
7	Линия № 98-19	Хлебороб × Цекад 90	эритроспермум	2n=42
8	Линия № 56-18	Зенит Одесский × Лето	лютесценс	2n=42
9	Линия № 55-22	Вектор × АД 206	эритроспермум	2n=42
10	Линия № 67-09	Тит × Дар Белоруссии	эритроспермум	2n=42
11	Линия № 24-12	(Местная линия 12-76 × Зимогор) × Тихон	барбаросса	2n=42
12	Линия № 33-06	Марс × Кентавр	эритроспермум	2n=42
13	Линия № 43-29	Бельканто × Корнет	лютесценс	2n=42
14	Линия № 47-22	Аллегро × Бельканто	лютесценс	2n=42
15	Линия № 71-3к	(Ти 17 × Тальва 100) × Торнадо	милтурум	2n=42
16	Линия № 4-11	Тальва 100 × Виктор	лютесценс	2n=42
17	Линия № 53-02	(СарГАУ × Бельканто) × Тит	лютесценс	2n=42

Материал и методика исследований. Полевые исследования проводились на базе в отделе селекции и семеноводства зерновых культур, научно-производственного центра земледелия и селекции Белгородского ГАУ (Белгородская область, Белгородский район, поселок Майский) в 2022-2024 гг. в лесостепной зоне. Объект изучения – сорта и линии озимой тритикале (один сорт, 14

перспективных линий селекции Белгородского ГАУ). В качестве основного стандарта использовали сорт озимой тритикале Корнет (включен в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, и рекомендован государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур в качестве стандарта для условий Белгородской области).

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Почва опытного участка представлена черноземом типичным тяжелосуглинистым. Предшественник – соя. Посев проводили во 2-й декаде сентября в 2022, 2023 и 2024 гг. (19, 16 и 15 сентября соответственно) сеялкой Клен 1,5 нормой высева – 4,5 млн. Уборка в 3-й декаде июля селекционным комбайном Теггion-2010 в фазе полной спелости зерна. Содержание белка определяли на приборе Инфраматик-9500 (IM 9500), число падения – Erkaуа FN-8200. Учеты и наблюдения проведены в соответствии с методическими указаниями ВИР [8]. Существенность различий между вариантами определяли при помощи дисперсионного анализа с использованием пакета специализированных программ NIRSMAIN. Коэффициент адаптивности рассчитывали по Л.А. Животкову по варьированию урожайности [4].

Погодные условия во время вегетации зерновых культур в опыте существенно различались в зависимости от года, что позволило дать наиболее полную оценку сортам и линиям озимой тритикале. Так, по данным метеостанции Белгородского ГАУ (п. Майский), в 2022 г. складывались благоприятные условия для роста и развития растений как по динамике увлажнения в критические периоды, так и по температурному режиму. За вегетационный период (апрель-август) выпало 297,3 мм осадков (на 36,3 мм выше среднегодовых значений). Наблюдалось превышение количества осадков в апреле, мае и июне, способствуя высокой продуктивности растений. Условия 2023 г. были очень контрастными по отношению к условиям 2022 г. и среднегодовым значениям. За вегетационный период выпало всего 226 мм осадков, отмечен их дефицит в критические фазы развития культуры: выход в трубку – выпало всего 62,3% от среднегодовых значений, цветение-формирование зерновки – 44,0%, на фоне повышенных температур в указанные периоды это негативно сказалось на продуктивности растений. Для вегетационного периода 2024 г. характерно незначительное отклонение температур от среднегодовых значений, количество осадков – 245,2 мм (на 15,8 мм ниже среднегодовых). Наиболее сильно дефицит осадков проявился в мае – выпало всего 7,1% от среднегодовых значений, или 3,2 мм, это негативно сказалось на кущении растений.

Результаты исследований. Высота растения тесно связана с устойчивостью растений к полеганию, и поэтому является одним из важных признаков при оценке селекционного материала на пригодность к интенсивным технологиям возделывания. Оптимальной высотой растений тритикале озимого составляет 98-116 см, при которой формируется максимальная продуктивность, в то же время при высоте растений более 120 см происходит не только снижение урожайности, но и увеличивается вероятность полегания посевов [5]. Уменьшение высоты растений и как следствие создание низкорослых сортов оказало значительное влияние на популя-

ность и продвижение культуры озимой тритикале, которая обуславливается прежде всего повышением технологичности при возделывании культуры [16].

За время проведения исследований, при изучении линий озимой тритикале высота растений в среднем за годы исследований колебалась от 69,6 (Линия № 56-18) до 121,2 см (Линия № 71-3к) среднее значение высоты растений в опыте за 3 года исследований составило – 95,1 см. Нами также отмечена слабая положительная корреляция ($r=0,44$) между количеством осадков за вегетационный период высотой растений.

Наиболее высокорослыми и достоверно превысившие стандартный сорт (при НСР $05=11,3$ см) оказалась линии – №43-29 (102,4 см), 47-22 (114,6 см), 71-3к (121,2 см) и 4-11 (117,3 см). Корреляционный анализ показал тесную взаимосвязь ($r=0,83$) между высотой растений и устойчивостью к полеганию.

Формирование продуктивности сельскохозяйственных культур – сложный и многоступенчатый процесс, в большей степени он детерминирован факторами внешней среды и генотипом сорта [13]. Поэтому урожайность является одним из основных показателей, характеризующих пригодность того или иного сорта для внедрения в сельскохозяйственное производство. Определяют урожайность зерновых культур количеством растений и стеблей, сохранившихся к уборке урожая, продуктивными характеристиками главного колоса (таблица 2).

Среди изучаемых линий и сортов озимой тритикале длина колоса, как длина стебля существенно варьировала в зависимости от генотипа несмотря на то, что данный признак имеет среднюю степень наследуемости. За период 2020-2023 гг. средняя длина колоса была от 8,02 см (Линия № 71-3к (*Tu 17* × *Тальва 100*) × *Торнадо*)) до 10,01 см (Линия № 22-15 (*Зенит Одесский* × *Михась*) × *Зенит Одесский*)). Более длинный колос (НСР=0,99 см) имеют следующие линии: №14-12 (9,72 см), 67-09 (9,76 см), 56-18 (9,99 см) и 22-15 (10,01 см) при значении данного показателя у стандартного сорта Корнет – 8,33 см.

Важным показателем, характеризующим эффективное использование ассимилянтов фотосинтеза, воды и минеральных ресурсов является отношение длины колоса к длине побега выраженное в % [9].

Произведенные расчеты показали, что среди всех линий и сортов озимой тритикале большая часть 7 генотипов или 46,7% имели колос, доля которого составляла от 6,6 до 9,2% от длины побега, 5 сортов или 20,0% генотипов имели колос, доля которого достигала от 9,2 до 11,8%. Только 3 генотипа из 15 имели колос, доля которого достигала от 11,8 до 14,5%; к таким высоким показателям по данному признаку отнесены: линия № 22-15 (*Зенит Одесский* × *Михась*) × *Зенит Одесский*), 58-16 (*Зенит Одесский* × *Лето*) и 67-09 (*Тит* × *Дар Белоруссии*).

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Продуктивные характеристики главного колоса сортов и линий озимой тритикале (средние данные за 2022-2024 гг.)

Линия сорт	Длина колоса, см	± к St	Количество зерен в главном колосе, шт.	± к St	Масса зерна с главного колоса, г	± к St
Корнет, стандарт	8,33	–	51,12	–	3,14	–
Тит	7,94	-0,39	49,32	-1,8	2,95	-0,19
Тихон	8,12	-0,21	50,14	-0,98	3,08	-0,06
Линия № 14-12	9,72	+1,39	53,86	+2,74	3,33	+0,19
Линия № 15-14	9,18	+0,85	50,43	-0,69	3,01	-0,13
Линия № 22-15	10,01	+1,68	54,32	+3,20	3,54	+0,40
Линия № 98-19	8,11	-0,22	49,41	-1,71	3,01	-0,13
Линия № 56-18	9,99	+1,66	53,81	+2,69	3,54	+0,40
Линия № 55-22	8,45	+0,12	50,21	-0,91	3,05	-0,09
Линия № 67-09	9,76	+1,43	52,22	+1,10	3,23	+0,09
Линия № 24-12	8,85	+0,52	48,30	-2,82	3,17	+0,03
Линия № 33-06	9,02	+0,69	49,90	-1,22	3,43	+0,29
Линия № 43-29	8,19	-0,14	48,92	-2,20	2,56	-0,58
Линия № 47-22	8,94	+0,61	50,50	-0,62	3,11	-0,03
Линия № 71-3к	8,02	-0,31	47,71	-3,41	3,00	-0,14
Линия № 4-11	8,16	-0,17	49,62	-1,50	3,66	+0,52
Линия № 53-02	8,38	+0,05	48,75	-2,37	3,74	+0,60
НСР₀₅	–	0,99	–	1,32	–	0,47

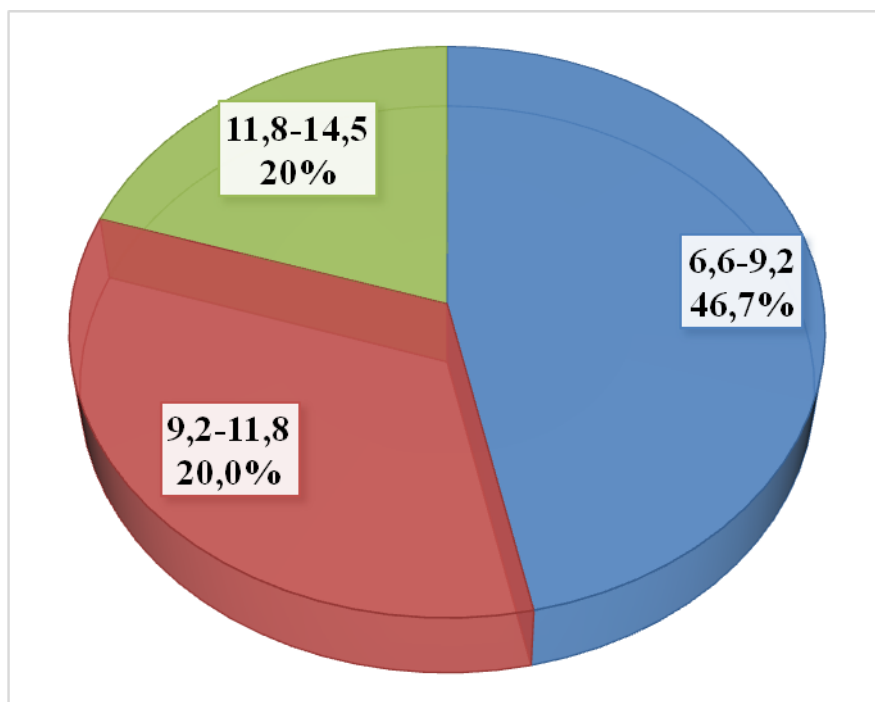


Рисунок 2 - Длина колоса в % от длины побега линий и сортов озимой тритикале, в среднем за 2020-2023 гг.

Количество зерен в главном колосе – сложный количественный признак, значительное влияние на него оказывают факторы внешней среды. В среднем по опыту выделены линии: № 56-18 – 53,81 шт. (+ 2,59 шт. к St), № 14-12 – 53,86 шт. (+ 2,74 шт. к St) и № 22-15 – 54,32 шт. (+ 3,20 к St) при значении данного признака у стандартного сорта тритикале Корнет – 51,12 шт.

Хозяйственно-ценным признаком, который характеризует структуру урожая, является масса

зерна с колоса, с его помощью можно определить продуктивность того или иного сорта. Как известно, наряду с генотипическими особенностями, определяющими зерна с главного колоса, существенное влияние оказывают погодные условия в период налива зерна [15]. Масса зерна с колоса у линий и сортов озимой тритикале была различной – пределы варьирования за годы исследований составили от 2,56 (линия № 43-29) до 3,74 г (линия № 53-02), у стандартного сорта Корнет – 3,14 г.

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Урожайность сортов и линий озимой тритикале (средние данные за 2022-2024 гг.)

Линия сорт	Урожайность, т/га	± к St	Коэффициент адаптивности
Корнет, стандарт	6,82	-	0,96
Тит	5,22	-1,60	0,75
Тихон	6,57	-0,25	0,95
Линия № 14-12	7,45	+0,63	1,05
Линия № 15-14	7,02	+0,20	0,99
Линия № 22-15	7,96	+1,14	1,12
Линия № 98-19	6,83	+0,01	0,96
Линия № 56-18	7,17	+0,35	1,01
Линия № 55-22	6,95	+0,13	0,98
Линия № 67-09	7,33	+0,51	1,03
Линия № 24-12	7,09	+0,27	1,00
Линия № 33-06	7,14	+0,32	1,01
Линия № 43-29	7,01	+0,19	0,99
Линия № 47-22	6,87	+0,05	0,97
Линия № 71-3к	6,65	-0,17	0,94
Линия № 4-11	7,11	+0,29	1,00
Линия № 53-02	6,99	+0,17	0,99
НСР₀₅	–	+0,30	-

Продуктивность сельскохозяйственных культур – это количественный показатель урожайности сельскохозяйственных культур на данной измеряемой площади поля. Урожайность сельскохозяйственных культур является одним из наиболее важных элементов информации для оценки перспективности внедрения того или иного сорта в сельскохозяйственное производство [6].

Наибольший коэффициент адаптивности (таблица 3) (больше 1,0) имели линии озимой тритикале: № 22-15 (*Зенит Одесский* × *Михась*) × *Зенит Одесский*) – 1,12, № 14-12 (*Нина* × *Брат*) × *АД Тарасовский*) – 1,05, № 67-09 (*Тит* × *Дар Белоруссии*) – 1,03 и № 56-18 (*Зенит Одесский* × *Лето*), 33-06 (*Марс* × *Кентавр*) – 1,01 – это позволяет отнести их к высокоадаптивным с высокой пластичностью к условиям выращивания.

В среднем за изучаемый период (2022-2024 гг.) большая урожайность (таблица 3) отмечена у линий (при НСР₀₅ = 0,31 т/га): № 33-06 (*Марс* × *Кентавр*) – 7,14 т/га, 56-18 (*Зенит Одесский* × *Лето*) – 7,17 т/га, 67-09 (*Тит* × *Дар Белоруссии*) – 7,33 т/га, 14-12 (*Нина* × *Брат*) × *АД Тарасовский*) – 7,45 т/га и 22-15 (*Зенит Одесский* × *Михась*) – 7,96 т/га, урожайность стандартного сорта Корнет составила 6,82 т/га. Средняя урожайность озимой тритикале по опыту – 7,09 т/га.

Показатель числа падения в зерне характеризует состояние крахмала и активность амилолитических ферментов. Особенно он важен при характеристике качественных признаков для тритикале, поскольку культура искусственно синтезирована [7]. Число падения для тритикале – один из основных показателей качества, использующийся для определения пригодности зерна для хлебопекар-

ной промышленности. В отличие от пшеницы, хлебопекарные свойства тритикале определяются не количеством и качеством клейковины, а состоянием углеводно-амилазного комплекса.

Важное значения для эффективности сельскохозяйственного производства имеет решение проблемы повышения качества зерновых культур. За годы исследований: наибольшее содержание белка отмечено у сорта Тит – 17,21%, наименьшее – у линии № 43-29 – 14,85%; в среднем содержание белка в зерне озимой тритикале – 15,54 %.

Для всего набора линий и сортов озимой тритикале характерна высокая активность фермента α-амилазы, т.е. низкие значения числа падения (менее 200 с). Наименьшее значение числа падения – у линии 33-06 – 64,4 сек, наибольшее – у сорта шарозерной тритикале Тит – 168,3 сек.

Выводы. Из четырнадцати перспективных линий озимой тритикале, исследуемых в конкурсном сортоиспытании, по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены линии: №22-15 (*Зенит Одесский* × *Михась*) × *Зенит Одесский*), 14-12 (*Нина* × *Брат*) × *АД Тарасовский*) и 56-18 (*Зенит Одесский* × *Лето*) отличающиеся высокой продуктивностью и адаптивностью к условиям выращивания (от 7,17 до 7,96 т/га). Проведенный скрининг линий позволил выделить источники повышенного числа падения в зерне, особенно это актуально для озимой тритикале. В качестве источников повышенного числа падения (130-160 сек) выделены линии – № 22-15 (157,6 сек.), 56-18 (132, 9 сек.), 67-09 (140,3 сек.) и № 43-29 (144,1 сек.), повышенного содержания белка в зерне – № 67-09 (16,58%) 71-3к (16,05%) и 98-19 (16,01%).

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Список использованных источников

1. Kronberga, Arta Legzdina, Linda Strazdiņa, Vija Vicupe, Zaiga. (2013). Comparison o Selection Results i Organic and Conventional Environments for Winter Triticale. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 67. 10.2478/prolas-2013-0047.
2. Schillinger, William Archer, David. (2021). Winter Triticale in the Semiarid U.S. Pacific Northwest Drylands. Crops Soils. 54. 10.1002/crso.20144.
3. Айрих Е.В. Распространение и перспективы использования тритикале // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 3(81). – С. 106-109.
4. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» // Селекция и семеноводство. - 1994. - № 2. - С. 3–6.
5. Изучение признака «высота растения» у озимой мягкой пшеницы в условиях южной зоны Ростовской области / А.П. Самофалов, С.В. Подгорный, О.В. Скрипка, В.Л. Чернова // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 2(68). – С. 18–22. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-68-2-18-22.
6. Малокоостова Е.И., Попова А.В. Урожайность и элементы ее структуры перспективных линий яровой пшеницы в конкурсном сортоиспытании // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 2(42). – С. 106-110.
7. Мальцева Л.Т., Филиппова Е.А., Банникова Н.Ю. Реакция яровой мягкой пшеницы на засуху в лесостепи Зауралья // Аграрный вестник Урала. - 2021. - № 12 (215). - С. 9–18. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-9-18
8. Методические указания ВИР по изучению мировой коллекции пшеницы, эгилопсов и тритикале. – Л., 1999.
9. Муратов А.А., Елифанцев В.В. Влияние сроков посева на фотосинтез тритикале в условиях Приамурья // Аграрный вестник Урала. - 2023. - № 03 (232). - С. 28–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-233-04-28-39.
10. О методах и результатах создания исходного материала для селекции перспективных сортов озимой тритикале / А.М. Медведев, С.И. Воронов, А.В. Нардид, Т.А. Горянина // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 1(33). – С. 82-87. – DOI 10.24411/2309-348X-2020-11160.
11. Перспективный исходный материал для селекции озимой тритикале в условиях Среднего Урала / Г.Н. Потапова, Н.Л. Зобнина, А.В. Безгодов, М.С. Иванова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183, № 4. – С. 88-96. – DOI 10.30901/2227-8834-2022-4-88-96.
12. Потапова Г.Н., Зезин Н.Н., Зобнина Н.Л. Изучение и селекция озимой тритикале на кормовые свойства зерна // Кормопроизводство. – 2016. – № 7. – С. 39-43.
13. Селекция озимой пшеницы в Центральном Черноземье РФ / Г.Г. Голева, Т.Г. Ващенко, Н.Т. Павлюк и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 1. – С. 45-49.
14. Урбан Э.П., Привалов Ф.И., Гордей С.И. Основные результаты и приоритетные направления селекции озимых зерновых культур в Беларуси // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6, № 3(23). – С. 339-345. – DOI 10.30914/2411-9687-2020-6-3-339-344.
15. Фенотипическая оценка биоресурсной коллекции сортов озимой пшеницы Белгородского ГАУ / И.В. Оразаева, Н.В. Репко, А.С. Кобяков, В.И. Кобякова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 4(36). – С. 83-87.
16. Фомин С.И., Пономарева М.Л., Пономарев С.Н. Ценность коллекционных образцов озимой тритикале в селекции на продуктивность // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 371.
17. Чайкин В.В., Тороп А.А., Тороп Е.А. Способы селекции озимой ржи, позволяющие сочетать в одном сорте высокую урожайность и устойчивость к неблагоприятным условиям среды // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 4(44). – С. 144-150.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kronberga, Arta Legzdina, Linda Strazdiņa, Vija Vicupe, Zaiga. (2013). Comparison o Selection Results i Organic and Conventional Environments for Winter Triticale. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 67. 10.2478/prolas-2013-0047.
2. Schillinger, William Archer, David. (2021). Winter Triticale in the Semiarid U.S. Pacific Northwest Drylands. Crops Soils. 54. 10.1002/crso.20144.
3. Ajrix E.V. Rasprostranenie i perspektivy` ispol'zovaniya tritikale // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2013. – № 3(81). – S. 106-109.
4. Zhivotkov L.A., Morozova Z.A., Sekatueva L.I. Metodika vy`yavleniya potencial`noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionny`x form ozimoy pshenicy po pokazatelyu «urozhajnost`» // Selekcija i semenovodstvo. - 1994. - № 2. - S. 3–6.

5. Izuchenie priznaka «vy`sota rasteniya» u ozimoy myagkoj pshenicy v usloviyax yuzhnoj zony` Rostovskoj oblasti / A.P. Samofalov, S.V. Podgorny`j, O.V. Skripka, V.L. Chernova // *Zernovoe xozyajstvo Rossii*. – 2020. – № 2(68). – S. 18–22. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-68-2-18-22.
6. Malokostova E.I., Popova A.V. Urozhajnost` i e`lementy` ee struktury` perspektivny`x linij yarovoj pshenicy v konkursnom sortoispy`tanii // *Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`*. – 2022. – № 2(42). – S. 106–110.
7. Mal`ceva L. T., Filippova E. A., Bannikova N. Yu. Reakciya yarovoj myagkoj pshenicy na zasuxu v lesostepi Zaural`ya // *Agrarny`j vestnik Urala*. – 2021. – № 12 (215). – S. 9–18. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-9-18
8. Metodicheskie ukazaniya VIR po izucheniyu mirovoj kolleksii pshenicy, e`gilopsov i tritikale. – L., 1999.
9. Muratov A.A., Epifancev V.V. Vliyanie srokov poseva na fotosintez tritikale v usloviyax Priamur`ya // *Agrarny`j vestnik Urala*. – 2023. – № 03 (232). – S. 28–39. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-233-04-28-39.
10. O metodax i rezul`tatax sozdaniya isxodnogo materiala dlya selekcii perspektivny`x sortov ozimoy tritikale / A.M. Medvedev, S.I. Voronov, A.V. Nardid, T.A. Goryanina // *Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`*. – 2020. – № 1(33). – S. 82–87. – DOI 10.24411/2309-348X-2020-11160.
11. Perspektivny`j isxodny`j material dlya selekcii ozimoy tritikale v usloviyax Srednego Urala / G.N. Potapova, N.L. Zobnina, A.V. Bezgodov, M.S. Ivanova // *Trudy` po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2022. – T. 183, № 4. – S. 88–96. – DOI 10.30901/2227-8834-2022-4-88-96.
12. Potapova G.N., Zezin N.N., Zobnina N.L. Izuchenie i selekciya ozimoy tritikale na kormovy`e svojstva zerna // *Kormoproizvodstvo*. – 2016. – № 7. – S. 39–43.
13. Selekcija ozimoy pshenicy v Central`nom Chernozem`e RF / G.G. Goleva, T.G. Vashhenko, N.T. Pavlyuk i dr. // *Vestnik rossijskoj sel`skoxozyajstvennoj nauki*. – 2019. – № 1. – S. 45–49.
14. Urban E`.P., Privalov F.I., Gordej S.I. Osnovny`e rezul`taty` i prioritety` napravleniya selekcii ozimyx zernovy`x kul`tur v Belarusi // *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel`skoxozyajstvenny`e nauki. E`konomicheskie nauki*. – 2020. – T. 6, № 3(23). – S. 339–345. – DOI 10.30914/2411-9687-2020-6-3-339-344.
15. Fenotipicheskaya ocenka bioresursnoj kolleksii sortov ozimoy pshenicy Belgorodskogo GAU / I.V. Orazueva, N.V. Repko, A.S. Kobyakov, V.I. Kobyakova // *Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`*. – 2022. – № 4(36). – S. 83–87.
16. Fomin S.I., Ponomareva M.L., Ponomarev S.N. Cennost` kollekcionny`x obrazczov ozimoy tritikale v selekcii na produktivnost` // *Sovremenny`e problemy` nauki i obrazovaniya*. – 2012. – № 4. – S. 371.
17. Chajkin V.V., Torop A.A., Torop E.A. Sposoby` selekcii ozimoy rzhi, pozvolyayushhie sochetat` v odnom sorte vy`sokuyu urozhajnost` i ustojchivost` k neblagopriyatny`m usloviyam sredy` // *Zernobobovy`e i krupyany`e kul`tury`*. – 2022. – № 4(44). – S. 144–150.

УДК 631.47:502.521-044.3(571.13)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАЛЕЖНЫХ ЗАСОЛЕННЫХ И СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ

АЗАРЕНКО Ю.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: yua.azarenko@omgau.org.

Реферат. Целью исследования являлась характеристика и оценка свойств постагрогенных почв, их химизма и степени засоления в агроландшафте южной лесостепи Омского Прииртышья для введения их в сельскохозяйственный оборот. Объектом исследования являлись почвы залежных участков на территории землепользования сельского поселения «Камышловское» Любинского района Омской области (Ишим-Иртышское междуречье). Во время полевого обследования закладывали разрезы на разных элементах рельефа от водораздельного пространства к озерному понижению. Почвенно-геохимическая catena была представлена сопряженным рядом полугидроморфных и гидроморфных почв: лугово-черноземными обычной и солонцеватой на водоразделе (элювиальный ландшафт); луговыми солонцеватыми почвами в верхней части склона приозерного понижения (аккумулятивно-транзитный ландшафт); солонцами черноземно-луговыми средним и корковым (трансаккумулятивный ландшафт) и лугово-болотной перегнойной почвой в приозерном понижении (аккумулятивный супераккумулятивный ландшафт). Исследованные почвы характеризовались средним и высоким содержанием гумуса (5,89-6,68%), средними его запасами в слое 0-20 см (115-146 т/га). Наиболее благоприятными физико-химическими свойствами обладали лугово-черноземные почвы, луговые солонцеватые и солонцы имели высокую долю обменных магния и натрия. Все почвы характеризовались наличием засоления. По глубине верхней границы солевого горизонта они являются солончаковатыми и солончаковыми со слабой степенью засоления в лугово-черноземных почвах и лугово-болотной, средним и сильным засолением нижней части профилей луговых солонцеватых почв; от среднего до очень сильного засоления в элювиальных горизонтах и породах солонцов. Тип засоления – преимущественно содово-сульфатный натриевый. Запасы легкорастворимых солей в слое 0-100 см изменялись от 17,9-23,9 т/га в лугово-черноземных почвах до 52-82 т/га в солонцах. С учетом выявленных лимитирующих факторов (типа и степени засоления, солонцеватости, гидроморфизма) рекомендуется повторное введение в пашню лугово-черноземных почв. Почвенный покров пологого склона к приозерному понижению с гидроморфными солонцеватыми, засоленными почвами и солонцами целесообразно использовать под сенокосно-пастбищные угодья.

Ключевые слова: постагрогенные почвы, гумус, физико-химические свойства, засоление, осолонцевание, Омское Прииртышье.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF FALLOW SALINE AND SOLONETZ SOILS OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OMSK IRTYSH REGION

AZARENKO Y.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University, e-mail: yua.azarenko@omgau.org.

Essay. The aim of the study was to characterize and evaluate the properties of post-agrogenic soils, their chemistry and the degree of salinization in the agrolandscape of the southern forest-steppe of the Omsk Irtysh region for their introduction into agricultural circulation. The object of the study were the soils of fallow areas on the territory of land use of the rural settlement "Kamyshlovskoye", Lyubinsky district, Omsk region (Ishim-Irtysh interfluvium). During the field survey, pits were laid on different relief elements from the watershed area to the lake depression. The soil-geochemical catena was represented by a conjugated series of semi-hydromorphic and hydromorphic soils: meadow-chnozem ordinary and solonetzic soils on the watershed (eluvial landscape); meadow solonetzic soils in the upper part of the slope of the lake depression (accumulative-transit landscape); medium and crusty solonetzic meadow chernozem soils (transaccumulative landscape) and meadow-bog humus soils in a lakeside depression (accumulative superaqueous landscape). The studied soils were characterized by medium to high humus content (5.89-6.68%), with average humus reserves in the 0-20 cm layer (115-146 t/ha). Meadow chernozem soils had the most favorable physicochemical properties, while solonetzic meadow soils and solonetz soils had a high proportion of exchangeable magnesium and sodium. All soils were characterized by the presence of salinity. Based on the depth of the upper boundary of the salt horizon, they are solonchakous and solonchakous, with a low degree of salinity in meadow-chnozem and meadow-bog soils, moderate to strong salinity in the lower parts of the meadow solonetzic soil profiles, and moderate to very strong salinity in

the illuvial horizons and solonetzic rocks. The type of salinity is predominantly sodium soda-sulfate. The reserves of readily soluble salts in the 0-100 cm layer varied from 17.9-23.9 t/ha in meadow-chnozem soils to 52-82 t/ha in solonetzic soils. Taking into account the identified limiting factors (type and degree of salinity, solonetzic content, hydromorphism), it is recommended to reintroduce meadow-chnozem soils into arable land. The soil cover of a gentle slope to a lakeside depression with hydromorphic solonetzic, saline soils and solonetz soils is suitable for use as hayfields and pastures.

Keywords: postagrogenic soils, humus, physical and chemical properties, salinization, alkalization, Omsk Irtysh region.

Введение. По данным [1, 2] засоленные почвы распространены на 20% площади сельскохозяйственных угодий Российской Федерации. В Омской области они занимают 1661,2 тыс. га, на почвы солонцовых комплексов приходится 1948,5 тыс. га. Формированию засоленных почв и солонцов в регионе способствует комплекс условий почвообразования: равнинный, слаборасчлененный рельеф с выраженной микрорельефностью, тяжелые по гранулометрическому составу карбонатные, часто засоленные почвообразующие породы, слабая дренированность водораздельных пространств, близкое залегание минерализованных грунтовых вод [3]. Рациональное использование и приемы мелиоративного улучшения почв солонцовых комплексов требует учета особенностей их формирования и свойств [4]. В лесостепных агроландшафтах области засоление и осолонцевание выступают в качестве факторов, лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур, что с учетом динамичности этих процессов требует проведение мониторинга их современного состояния. Так, в работе [5] сообщается об усилении гидроморфизма на территории юга Западной Сибири, вызывающим засоление и осолонцевание ранее мелиорированных солонцов. В природно-климатических условиях Западной Сибири засоление, осолонцевание, переувлажнение почв относятся к факторам, обуславливающим пространственную неоднородность агроценозов и должны учитываться при выделении агроэкологических типов земель [6]. Значительные площади малоплодородных земель в разных природных зонах страны были выведены из сельскохозяйственного оборота, в связи с чем в настоящее время требуется оценка современного состояния их плодородия и потенциала для возможного использования в системе агроценозов [7-9].

Цель исследования: охарактеризовать и оценить свойства постагрогенных почв, их химизм и степень засоления в типичном агроландшафте южной лесостепи Омского Прииртышья для введения их в сельскохозяйственный оборот.

Материал и методика исследований. Объектом исследования являлся почвенный покров залежных участков, расположенных на территории землепользования сельского поселения «Камышловское» Любинского района (южная лесостепь). Согласно почвенно-географическому районированию он относится к суббореальному поясу, зоне серых лесных почв и черноземов лесостепи, фации длительно умеренно промерзающих почв Барабинской провинции.

Климат южной лесостепи Омской области континентальный, зима холодная и длительная, лето – тёплое и жаркое, атмосферное увлажнение неустойчивое, с чередованием периодов засухи и достаточного увлажнения. Среднегодовое количество осадков для южной лесостепи (по метеостанции г. Омска) составляет 368 мм, среднегодовая температура воздуха +0,6°C.

Территория находится в Ишим-Иртышском междуречье, представляющем неогеновую озерно-аллювиальную равнину с плоской и полого-волнистой поверхностью, слабым горизонтальным и вертикальным расчленением рельефа. Почвообразующие породы – верхнечетвертичные элювиально-делювиальные карбонатные покровные суглинки, эоловые и озёрно-болотные отложения тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава [3].

Полевое обследование почв проводили в 2017-2019 гг. Почвенные разрезы закладывали по линии профиля в пределах почвенно-геохимической катены от плоского водораздела с абсолютными высотами 97-98 м. через склон межколочного пространства к озерному понижению (93-92 м). На водораздельной части, условно рассматриваемой в качестве элювиального ландшафта, были заложены разрезы 1, 2; в верхней части пологого склона межколочного пространства (аккумулятивно-транзитный ландшафт) – разрезы 3, 4; в нижней части (трансаккумулятивный ландшафт) – разрезы 5, 6; в приозерном понижении (аккумулятивный супераккумуляный ландшафт) – полуяма 7. Залежный массив использовался в качестве пастбища.

Была исследована морфология строения почвенных профилей, проведен отбор проб из генетических горизонтов. В пробах почвы определяли гумус по Тюрину в модификации Симакова с дополнением Никитина, солевой состав водной вытяжки по ГОСТ 26423-85; 26424-85; 26426-85; 26425-85; 26427-85; 26428-85, pH водной суспензии – потенциметрически, обменно-поглощенные катионы вытесняли по Шолленбергеру с определением кальция и магния трилометрическим, натрия – пламенно-фотометрическим методом. Тип засоления устанавливали по соотношению анионов и катионов водной вытяжки (1 : 5), степень засоления – по сумме легкорастворимых солей [10] и суммарному эффекту токсичных солей, выраженному в ммоль хлорид-ионов [11].

Результаты и их обсуждение. Исследованные залежные почвы водораздела (разрезы 1,2) – лугово-черноземные среднемошные тяжелосуглинистые с характерным строением профилей для данного типа почв (Ад-А-АВ-Вк-Ск_г). Мощность гумусовых горизонтов составляла от 51 до 64 см, сформированной в постагрогенный период дернины – от 5 до 12 см. Карбонатные новообразования находятся глубже гумусового слоя, начиная с горизонтов В_{лк}. В разрезе 2 наблюдались признаки солонцеватости в виде уплотнения и зернисто-ореховатой структуры горизонта АВ. Согласно классификации почв России 2004 г. [12] почвы относятся к черноземам квазиглееватым среднемошным средневыщелоченным тяжелосуглинистым.

С приближением к озерному понижению в аккумулятивно-транзитной позиции межколочного пространства усиливаются признаки гидроморфизма и, одновременно, солонцеватости. Почвенный покров представлен черноземно-луговой среднемошной (разрез 3) и луговой маломощной (разрез 4) солонцеватыми, по классификации 2004 г. – гумусово-квазиглеевыми солонцеватыми средне- и слабовыщелоченными маломощными тяжелосуглинистыми почвами. Мощность гумусовых слоев меньше, чем на водоразделе (34-42 см), глубина залегания карбонатов 42-58 см. Солонцеватость морфологически выражена в наличии ореховатой структуры и уплотненности горизонтов АВ. В почвообразующих породах явно выражено оглеение в форме сизой окраски и охристых пятен.

Трансаккумулятивная часть катены занята солонцами черноземно-луговыми средним (разрез 5) и корковым (разрез 6) с глубиной залегания солонцовых столбчатых горизонтов 18 и 3 см, карбонатов – 34 и 27 см, соответственно. По классификации 2004 г. название почв: солонец темногумусовый квазиглеевый слабовыщелоченный средний (разрез 5) и солонец темный квазиглеевый слабовыщелоченный корковый (разрез 6) тяжелосуглинистые. В аккумулятивной части супераквального ландшафта приозерного понижения сформирована лугово-болотная перегнойная (перегнойно-квазиглеевая карбонатная маломощная) глинистая почва (разрез 7). Таким образом, почвенная катена водораздельно-приозерного ландшафта представлена сочетанием лугово-черноземных, луговых солонцеватых почв, солонцов черноземно-луговых и лугово-болотных почв.

Для характеристики и оценки степени плодородия были определены показатели гумусного состояния почв, которое по результатам исследований оценивается как удовлетворительное. Содержание и запасы гумуса в лугово-черноземных почвах были средними: в горизонтах А – 5,96-6,30

% и 137-145 т/га в слое 0-20 см. Запасы гумуса в метровом слое залежных лугово-черноземных почв составляли 260-290 т/га [13]. Луговые солонцеватые почвы содержали гумуса больше: 6,63-6,68%, при запасах его в слое 0-20 см маломощной почвы – 115 т/га, среднемошной – 146 т/га. Близким количеством гумуса (6,37% в гор. А1) и его запасами в слое 0-20 см (124 т/га) характеризовался солонец черноземно-луговой средний. Исследователями отмечается, что солонцы юга Западной Сибири по содержанию гумуса существенно не отличаются от зональных почв [4].

Физико-химические свойства существенно различались в почвах разных типов (таблица 1). Реакция среды в гумусовых горизонтах лугово-черноземных и луговых почв изменялась от нейтральной или близкой к нейтральной до слабощелочной, в срединной части профилей щелочность существенно увеличивалась. Для солонцов типично контрастное распределение величины рН, которая составляла 6,97-7,70 в надсолонцовых и иллювиально-солонцовых горизонтах и 8,44-9,18 – в горизонтах В2к-Ск.

Почвы обладали высокой поглотительной способностью. Наиболее высокая сумма обменных оснований и содержание поглощенного кальция характерны для лугово-черноземных почв. В составе обменно-поглощенных катионов на его долю приходилось 61,2-61,7% в горизонтах А; 52,6-64,3% – в горизонтах АВ. Поглощенные катионы луговых почв представлены меньшим количеством кальция: от 53,2-60,1% в горизонте А до 42,4-44,9% в горизонтах АВ. В почвах данных типов существенная часть приходится на обменный магний (25,9-39%), при этом соотношение кальция и магния не является оптимальным. Количество обменного натрия в обычной лугово-черноземной почве составляет 3,3-3,8% суммы оснований, в солонцеватой – 6,1-8,1%. Наиболее высокое оно в солонцеватых луговых почвах: 10-26% суммы катионов.

Солонец средний имел наиболее низкое содержание кальция среди рассматриваемых почв при высокой доле в них магния (31,8-41,4%) и натрия в солонцовом горизонте (28%), в соответствии с чем он отнесен к виду средненатриевого.

Анализ солевого состава водных вытяжек указывает на наличие засоления во всех почвах, при этом тип, степень, глубина залегания солей и распределение их в профилях различались в зависимости от генезиса почвы и вида элементарного геохимического ландшафта, определяемого рельефом и уровнем грунтовых вод. Степень засоления оценивали по количеству легкорастворимых солей и суммарному эффекту токсичных солей в ммоль Cl⁻ (таблицы 2-4).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Физико-химические свойства постагрогенных почв

Горизонт	Глубина, см	рН	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	S
			ммоль/100 г			
Лугово-черноземная, разрез 1						
A	5-35	6,99	21,3	11,9	1,3	34,5
AB	35-51	7,41	16,6	8,4	0,8	25,8
рН в гор. В1к, В2к, Ск – 8,55; 8,75; 8,95, соответственно						
Лугово-черноземная солонцеватая, разрез 2						
A	2-32	6,93	20,0	10,7	2,0	32,7
AB	32-64	7,10	13,3	9,9	2,1	25,3
рН в гор. В1к, В2к, Ск – 7,65; 7,89; 7,90, соответственно						
Черноземно-луговая солонцеватая, р. 3						
A	3-29	7,51	17,5	7,5	4,1	29,1
AB	29-42	8,12	13,3	8,5	7,8	29,6
рН в гор. В1к, В2к, В3к, Ск – 8,74; 8,73; 8,74; 8,70, соответственно						
Луговая солонцеватая, р. 4						
A	4-18	7,06	15,0	10,4	2,8	28,2
AB	18-34	6,73	9,5	8,7	4,1	22,4
B1	34-58	7,31	11,7	8,7	7,0	27,5
рН в гор. В2кг, Скг – 8,45; 9,03, соответственно						
Солонец черноземно-луговой средний, разрез 5						
A1	4-18	6,97	13,8	12,5	4,0	30,2
B1	18-25	7,43	10,0	9,5	7,6	27,1
B2	25-34	8,33	14,2	10,3	7,9	32,4
рН в гор. В3кг, В4кг, Скг – 9,14; 9,17; 9,18, соответственно						

Таблица 2 – Химизм засоления и количество легкорастворимых солей в лугово-черноземных почвах

Гори- зонт	Глубина, см	Тип засоления	Сумма солей, %*		СЭ
			1	2	
Лугово-черноземная высокосолончаковатая почва, разрез 1					
A	5-35	хлоридно-сульфатный кальциево-магниевый	0,126	0,095	0,71
AB	35-51	хлоридно-содовый кальциево-магниевый	0,166	0,128	0,83
B1к	51-81	содово-сульфатный натриево-магниевый	0,188	0,135	0,72
B2к	81-110	содово-сульфатный магниевый-натриевый	0,294	0,245	1,00
Сkg	110-132	содово-сульфатный магниевый-натриевый	0,346	0,295	1,14
Лугово-черноземная солонцеватая солончаковатая почва, разрез 2					
A	2-32	содово-сульфатный кальциево-магниевый	0,139	0,105	0,48
AB	32-64	содово-сульфатный кальциево-магниевый	0,126	0,087	0,62
B1к	64-99	содово-сульфатный кальциево-магниевый	0,171	0,133	0,75
B2к	99-111	содово-сульфатный кальциево-магниевый	0,175	0,144	0,98
Сkg	111-150	содово-сульфатный кальциево-магниевый	0,223	0,160	0,80

* - в таблицах 2-4: 1 – общая; 2 – токсичных солей. СЭ – суммарный эффект токсичных солей, ммоль Cl⁻.

Лугово-черноземные почвы водораздельного пространства имели признаки слабого содового-сульфатного и хлоридно-содового засоления с глубины 35-64 см. Однако с учетом количества токсичных ионов солей (0,71-1,14 ммоль Cl⁻) слабое засоление было присуще для всего профиля почв, начиная с поверхности (таблица 2). По глубине залегания солевого горизонта почвы являются высокосолончаковатыми и солончаковатыми. Преобладающие токсичные соли в горизонтах Вк-Ск лугово-черноземной почвы (разрез 1) – сульфаты натрия (1,28-4,54 ммоль/100 г) и магния (1,76-2,66 ммоль/100 г) при увеличении их концентрации с глубиной. В лугово-черноземной солонцеватой почве (разрез 2) токсичность солей в горизонтах,

расположенных глубже 64 см, вызвана в основном сульфатом магния (2,94-3,52 ммоль/100 г), а в горизонте Скг, дополнительно, хлоридом магния (1,24 ммоль/100 г).

В луговых почвах, как и в лугово-черноземных, верхние горизонты до глубины 29-34 см были выщелочены от легкорастворимых солей. Однако глубже, в горизонтах Вк и Ск, их концентрация существенно возрастала до средней степени засоления по сумме солей в луговой и сильной – в черноземно-луговой солонцеватых почвах (таблица 3). Соли в них преимущественно представлены гидрокарбонатами и сульфатами натрия, а также кальция и магния, при этом доля натрия в нижних горизонтах почв увеличивалась. Величина суммарного эф-

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

фекта токсичных солей указывает на слабое засоление профиля луговой почвы, на слабое и среднее – черноземно-луговой почвы. Токсичное влияние солей в верхней части горизонтов В (В1к, В2к) черноземно-луговой почвы обусловлено сульфатом натрия (5,02-5,68 ммоль/100 г) при концентрации гидрокарбоната натрия 1,2-1,4 ммоль/100 г. В нижней части профиля с сильной степенью засоления токсичными солями были сульфат натрия (19,1-19,8 ммоль/100 г) и сульфат магния (2,70-2,86 ммоль/100 г). В луговой почве концентрации токсичного сульфата натрия были меньше (от 2,12 ммоль/100 г в горизонте В1к до 5,1-5,4 ммоль/100 г в горизонтах В2к-Скг).

Максимальное количество солей, преимущественно гидрокарбонатов и сульфатов натрия, находилось в солонцах трансаккумулятивного ландшафта (таблица 4). В распределении солей по профилям характерно их аккумулялирование в нижней

части иллювиальных горизонтов, однако слабое засоление характерно с поверхности, в связи с чем они относятся к солончаковым. В солонце среднем степень засоления изменялась от слабой в надсолонцовой части профиля до средней в ниже залегающих горизонтах и сильной – в почвообразующей породе.

Состав токсичных солей изменялся по глубине. В солонцовом горизонте они в основном были представлены сульфатом натрия (4,96 ммоль/100 г), в подсолонцовой части при увеличении его концентрации до 6,3-8,08 ммоль/100 г существенную долю занимает гидрокарбонат натрия (1,2-4,8 ммоль/100 г), а с глубины 34 см – нормальная сода (2,0-2,4 ммоль/100 г). Степень засоления, установленная по суммарному эффекту токсичных солей, в связи с высокой токсичностью карбоната натрия для растений, очень сильная.

Таблица 3 – Химизм засоления и количество легкорастворимых солей в луговых и лугово-болотной почвах

Гори- зонт	Глубина, см	Тип засоления	Сумма солей, %		СЭ
			1	2	
Черноземно-луговая солонцеватая солончаковая почва, разрез 3					
A	3-29	содово-сульфатный магниевый-натриевый	0,116	0,102	0,57
AB	29-42	содово-сульфатный кальциевый-натриевый	0,224	0,158	0,80
B1к	42-60	содово-сульфатный магниевый-натриевый	0,379	0,289	1,05
B2к	60-75	содово-сульфатный натриевый	0,329	0,275	1,09
B3к	75-124	сульфатный натриевый	0,879	0,826	2,38
Cкг	124-182	сульфатный натриевый	0,872	0,813	2,39
Луговая солонцеватая высокосолончаковатая почва, разрез 4					
A	4-18	содово-сульфатный кальциевый-магниевый	0,104	0,067	0,54
AB	18-34	содово-сульфатный кальциевый-магниевый	0,134	0,087	0,59
B1	34-58	содово-сульфатный кальциевый-натриевый	0,190	0,131	0,80
B2кг	58-84	содово-сульфатный кальциевый-натриевый	0,318	0,253	1,11
Cкг	84-130	содово-сульфатный магниевый-натриевый	0,360	0,293	1,24
Лугово-болотная солончаковая почва, разрез 7					
A1г	2-25	содово-сульфатный натриево-магниевый	0,205	0,157	0,83
ABкг	25-37	содово-сульфатный кальциевый-магниевый	0,176	0,131	0,86
B1кг	37-59	содово-сульфатный кальциевый-магниевый	0,283	0,138	1,01
B2кг	59-69	содово-сульфатный кальциевый-магниевый	0,287	0,142	0,91

Таблица 4 – Химизм засоления и количество легкорастворимых солей в солонцах

Гори- зонт	Глубина, см	Тип засоления	Сумма солей, %		СЭ
			1	2	
Солонец черноземно-луговой солончаковый средний, разрез 5					
A ₁	4-18	содово-сульфатный натриевый	0,153	0,088	0,59
B ₁	18-25	содово-сульфатный кальциево-натриевый	0,318	0,240	1,16
B ₂	25-34	содово-сульфатный натриевый	0,396	0,301	1,95
B _{3кг}	34-71	содово-сульфатный натриевый	0,457	0,378	11,4
B _{4кг}	71-100	сульфатно-содовый натриевый	0,458	0,377	12,1
C _{кг}	100-134	сульфатно-содовый натриевый	0,419	0,291	13,5
Солонец черноземно-луговой солончаковый корковый, разрез 6					
B ₁	3-27	содово-сульфатный натриево-магниевый	0,256	0,212	1,04
B ₂	27-38	содово-сульфатный натриевый	0,639	0,586	2,02
B _{3к}	38-54	сульфатный натриевый	1,042	0,952	2,91
B _{4к}	54-67	содово-сульфатный натриевый	0,674	0,622	6,31
B _{5к}	67-88	содово-сульфатный натриевый	0,657	0,598	6,37

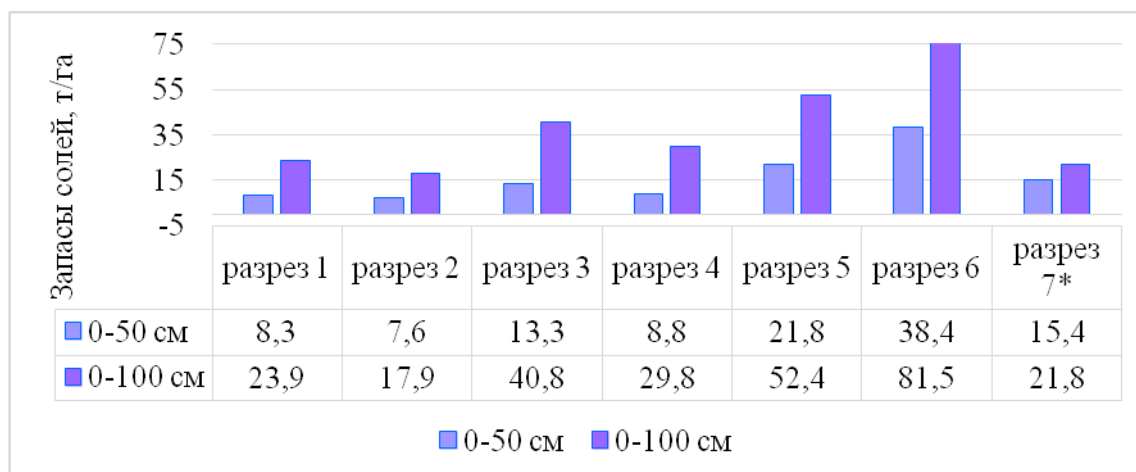


Рисунок 1 – Запасы солей (т/га) в слоях 0-50 и 0-100 см почв по линии от водораздела к приозерному понижению (* - в разрезе 7 запасы в слое 0-69 см)

В солонце корковом иллювиально-солонцовый горизонт В₁ характеризовался слабым содово-сульфатным засолением, которое ниже изменялось на сильное. В составе токсичных солей солонцового горизонта доминируют сульфат магния (2,76 ммоль/100 г) и гидрокарбонат натрия (1,9 ммоль/100 г), ниже – сульфат натрия (8,96-21,3 ммоль/100 г) и магния (2,74-4,16 ммоль/100 г) при участии гидрокарбоната натрия (1,0-3,2 ммоль/100 г) и нормальной соды – 0,8 ммоль/100 г. Максимум концентрации солей приходился на горизонт В_{3к}. Профили солонцов выполняют роль механических барьеров для миграции солей за счет непромывного водного режима и низкой фильтрационной способности.

Лугово-болотная почва супераккумулятивного ландшафта имела устойчивое слабое содово-сульфатное засоление всех горизонтов с небольшой долей натрия в составе катионов солей. Количество токсичных солей в ней небольшое, в верхнем горизонте они представлены гидрокарбонатом натрия и сульфатом магния, ниже – сульфатом и хлоридом магния. Слабая степень засоления почвы, вероятно, связана с растворением и вымыванием легкорастворимых солей при близком расположении грунтовой воды.

Были проведены расчеты запасов легкорастворимых солей в профилях почв, которые зависели от их свойств, рельефа, уровня грунтовых вод. Наименьшие их величины характерны для лугово-черноземных почв водораздела, максимальные – для солонцов на склоне к озерному понижению (рисунок 1).

По количеству солей в т/га в слоях 0-50 и 0-100 см почвы образуют ряд: лугово-черноземные обычные и солонцеватые < луговые солонцеватые < лугово-болотная < солонец средний < солонец корковый. При этом доля количества солей в слое 0-50 см от запасов в метровом слое изменялась от 30-43% в лугово-черноземных и луговых почвах до 42-47% в солонцах и 71% - в лугово-болотной почве.

Выводы. Таким образом, в результате проведенных исследований была проведена агроэкологическая оценка свойств залежных почв водораздельно-приозерного агроландшафта южной лесостепи Омского Прииртышья, представленных лугово-черноземными обычной и солонцеватой на водоразделе; луговыми солонцеватыми почвами в верхней части склона приозерного понижения, солонцами черноземно-луговыми средним и корковым и лугово-болотной перегнойной почвой в приозерном понижении. С продвижением от водораздела к озеру в почвах усиливалась степень гидроморфизма, солонцеватости, засоления, уменьшалась глубина залегания карбонатов.

Все типы почв залежи характеризовались удовлетворительным гумусным состоянием: средним и высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (5,89-6,68%) и средними его запасами (115-146 т/га) в слое 0-20 см. Наиболее высокую оценку физико-химических свойств (реакции среды, суммы поглощенных оснований) имели лугово-черноземные почвы, однако в них отмечено неблагоприятное соотношение обменных кальция и магния. Состав обменно-поглощенных катионов луговых солонцеватых почв и солонцов отличается высокой долей магния (26-39 и 32-41%) и натрия (10-26 и 28%), соответственно.

Во всех исследованных почвах были обнаружены признаки засоления, преимущественно – сульфатами, гидрокарбонатами и карбонатами, с различным соотношением катионов. По глубине залегания верхней границы солевого горизонта почвы являются солончаковатыми и солончаковыми. Засоление в лугово-черноземных почвах слабое, в луговых достигает средней и сильной, в солонцах – сильной и очень сильной степени в срединных и нижних горизонтах. Наибольшее количество токсичных солей (сода, гидрокарбонатов и сульфатов натрия) сосредоточено в подсолонцовых горизонтах и породах солонцов (2,91-13,5 ммоль Cl⁻) и в нижней части профиля черноземно-луговой солонцеватой почвы (2,38-2,39 ммоль Cl⁻).

Запасы легкорастворимых солей в слое 0-100 см изменялись от 17,9-23,9 т/га в лугово-черноземных почвах до 52-82 т/га в солонцах.

На основании изучения свойств почв можно сделать заключение о том, что основными факторами, лимитирующими их плодородие, выступают осолонцевание, засоление и гидроморфизм, с уче-

том которых установлена возможность повторного введения в пашню лугово-черноземных почв. Почвенный покров склона к приозерному понижению с луговыми солонцеватыми, засоленными почвами и солонцами целесообразно использовать под сенокосно-пастбищные угодья.

Список использованных источников

1. Панкова Е.И., Конюшкова М.В., Горохова И.Н. О проблеме оценки засоленности почв и методике крупномасштабного цифрового картографирования засоленных почв // Экосистемы: экология и динамика. – 2017. – Т. 1. – № 1. – С. 26-54.
2. Панкова Е.И., Горохова И.Н. Анализ сведений о площади засоленных почв России на конец XX и начало XXI веков // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. – 2020. – Вып. 103. – С. 5-33.
3. Рейнгард Я.Р. Деградация почв экосистем юга Западной Сибири. – Лодзь, 2009. – 636 с.
4. Березин Л.В. Мелиорация и использование солонцов Сибири. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 208 с.
5. Елизаров Н.В., Попов В.В., Семендяева Н.В. Современный гидроморфизм солонцов лесостепной зоны Западной Сибири // Почвоведение. – 2020. – № 12. – С. 1451-1459.
6. Добротворская Н.И., Елизаров Н.В., Иванова М.И. Агроэкологическая оценка земель засоленных агроландшафтов Барабы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – №6 (80). – С. 11-15.
7. Аксенова Ю.В., Гиндемит А.М. Состояние залежных земель степной зоны Омского Прииртышья и возможность их повторного введения в оборот // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 6. – С. 37-44.
8. Azarenko Yu. Saline fertility of fallow land massifs in the steppe zone of the Omsk Priirtyshye region // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 462. 02037.
9. Синявский И. В., Синявская Т.А. Оценка эколого-производственного потенциала бесхозных земель, выявленных на территории Челябинской области, относящихся к мелиоративному фонду // АПК России. – 2022. – Т. 29. – № 5. – С. 595-602.
10. Засоленные почвы России / отв. редакторы Шишов Л.Л., Панкова Е.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 854 с.
11. Манжина С.А. К вопросу выявления химизма и степени засоления почв: российские и зарубежные практики // Мелиорация и гидротехника. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 163-181.
12. Полевой определитель почв России. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
13. Азаренко Ю.А., Бефус М.В. Плодородие пахотных и залежных лугово-черноземных почв агроландшафтов южной лесостепи Омского Прииртышья // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1 (53). – С. 5-15.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Pankova E.I., Konyushkova M.V., Gorohova I.N. O probleme ocenki zasolennosti pochv i metodike krupnomasshtabnogo cifrovogo kartografirovaniya zasolennyh pochv // Ekosistemy: ekologiya i dinamika. – 2017. – T. 1. – № 1. – S. 26-54.
2. Pankova E.I., Gorohova I.N. Analiz svedenij o ploshchadi zasolennyh pochv Rossii na konec XX i nachalo XXI vekov // Byulleten' Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva. – 2020. – Vyp. 103. – S. 5-33.
3. Rejngard YA. R. Degradaciya pochv ekosistem yuga Zapadnoj Sibiri. – Lodz', 2009. – 636 s.
4. Berezin L.V. Melioraciya i ispol'zovanie soloncov Sibiri. – Omsk: Izd-vo FGOU VPO OmGAU, 2005. – 208 s.
5. Elizarov N.V., Popov V.V., Semendyaeva N.V. Sovremennyy gidromorfizm soloncov lesostepnoj zony Zapadnoj Sibiri // Pochvovedenie. – 2020. – № 12. – S. 1451-1459.
6. Dobrotvorskaya N.I., Elizarov N.V., Ivanova M.I. Agroekologicheskaya ocenka zemel' zasolennyh agrolandschaftov Baraby // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – №6 (80). – S. 11-15.
7. Aksenova Yu.V., Gindemit A.M. Sostoyanie zaleznyh zemel' stepnoj zony Omskogo Priirtysh'ya i vozmozhnost' ih povtornogo vvedeniya v oborot // Rossijskaya sel'skhozayajstvennaya nauka. – 2022. – № 6. – S. 37-44.
8. Azarenko Yu. Saline fertility of fallow land massifs in the steppe zone of the Omsk Priirtyshye region // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 462. 02037.

9. Sinyavskij I.V., Sinyavskaya T.A. Ocenka ekologo-proizvodstvennogo potenciala beskhozyajnyh zemel', vyyavlennyh na territorii CHelyabinskoy oblasti, otnosyashchihsya k meliorativnomu fondu // APK Rossii. – 2022. – Т. 29. – № 5. – С. 595-602.
10. Zsolennye pochvy Rossii / otv. redaktory SHishov L.L., Pankova E.I. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 854 с.
11. Manzhina S.A. K voprosu vyyavleniya himizma i stepeni zasoleniya pochv: rossijskie i zarubezhnye praktiki // Melioraciya i gidrotehnika. – 2021. – Т. 11. – № 3. – С. 163–181.
12. Polevoj opredelitel' pochv Rossii. – М.: Pochvennyj in-t im. V.V. Dokuchaeva, 2008. – 182 с.
13. Azarenko Yu.A., Befus M.V. Plodorodie pahotnyh i zaleznyh lugovo-chernozemnyh pochv agrolandshaftov yuzhnoj lesostepi Omskogo Priirtysh'ya // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – № 1 (53). – С. 5-15.

УДК 539.16: [633.32:30*164]

МОНИТОРИНГ РАДИОНУКЛИДОВ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ СТЕПИ

БОБРЕНКО И.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: bobrenko67@mail.ru.

ШМИДТ А.Г.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: agsch@mail.ru.

БОБРЕНКО Е.Г.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, природопользования и биологии,
Омский ГАУ, e-mail: eg.bobrenkoe@omgau.org.

Реферат. Цель исследований – изучить динамику содержания радионуклидов в пахотных почвах и культурных растениях степной зоны юга Западной Сибири. Мониторинг радионуклидов проведен в 1994-2024 гг. на реперных участках степи Омской области. Объектами являлись культурные растения и лугово-черноземные почвы. В степных лугово-черноземных почвах юга Западной Сибири содержание радионуклидов безопасно. Концентрация стронция-90 превышала средние показатели по Омской области, но была меньше среднероссийских; цезия-137 – не превышала средние величины по Омской области, и существенно ниже средних показателей по РФ; калия-40, радия-226 и тория-232 – несколько превышало среднее и по региону и по стране. Зависимости концентрации стронция-90, тория-232 в лугово-черноземной почве от горизонта не наблюдалось, для цезия-137 и радия-226 она уменьшается с глубиной. Количество калия-40 максимальное в слое 0-80 см. Содержание стронция-90 в растениях составило 0,8-3,2 Бк/кг, цезия-137 – 3,1-14,2 Бк/кг (значительно ниже ПДК). Коэффициенты накопления радионуклидов растениями соответствовали слабому уровню или отсутствию накопления.

Ключевые слова: радионуклиды, растения, почва, мониторинг, степь.

MONITORING OF RADIONUCLIDES IN MEADOW-CHERNOZEM SOILS AND STEPPE PLANTS

BOBRENKO I.A.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU,
e-mail: bobrenko67@mail.ru.

SCHMIDT A.G.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: agsch@mail.ru.

BOBRENKO E.G.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: eg.bobrenkoe@omgau.org.

Essay. The purpose of the research is to study the dynamics of radionuclide content in arable soils and cultivated plants of the steppe zone of the south of Western Siberia. Radionuclide monitoring was carried out in 1994-2024 in reference areas of the steppe of the Omsk region. The objects were cultivated plants and meadow-chnozem soils. In the steppe meadow-chnozem soils of the south of Western Siberia, the content of radionuclides is safe: The concentration of strontium-90 exceeded the average values in the Omsk region, but was less than the national average; caesium-137 – did not exceed the average values for the Omsk region, and significantly lower than the average values for the Russian Federation; potassium-40, radium-226 and thorium-232 – slightly exceeded the average for both the region and the Russian Federation. The concentration of strontium-90 and thorium-232 in meadow-chnozem soil was not observed to depend on the horizon; for caesium-137 and radium-226, it decreases with depth. The maximum amount of potassium is 40 in a layer of 0-80 cm. The content of strontium-90 in plants was 0.8-3.2 Bq/kg, caesium-137 – 3.1-14.2 Bq/kg (significantly lower than the maximum permissible concentration). The coefficients of accumulation of radionuclides by plants correspond to a low level or absence of accumulation.

Keywords: radionuclides, plants, soil, monitoring, steppe.

Введение. Радиационный мониторинг является важной составляющей общего экологического мониторинга почв сельскохозяйственных угодий России. Радиационный мониторинг сельскохозяйственных угодий осуществляется на реперных участках локального мониторинга подразделениями агрохимической службы. Определяются как мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, так и содержание радионуклидов стронция, цезия, калия, тория, радия [1-3].

Важно как изучение динамики содержания радионуклидов в почве, так и в растениях агроценоза. Для оперативной реакции на загрязнение радионуклидами осуществляется постоянное наблюдение за ситуацией, в том числе и на реперных участках [4-6].

Цель исследований – изучить динамику содержания радионуклидов в пахотных почвах и культурных растениях степной зоны.

Материал и методика исследований. Мониторинг радионуклидов проведен Омским филиалом ФГБУ «РосАгрохимслужба» в 1994-2024 гг. на реперных участках степи Омской области, изучались культурные растения (яровая пшеница, ячмень, овёс, лён масличный, горох, рапс, суданская трава, кукуруза) и типичные для региона пахотные лугово-чернозёмные почвы – маломощная малогумусная тяжелосуглинистая (реперные участки

№ 1 и № 2, соответственно АО «Нива» Павлоградского района и с. Харламово Таврического района, в статье представлены средние данные по участкам), среднемощная малогумусная тяжелосуглинистая (реперный участок № 3, п. Новоуральский Таврического района) [7]. Определялось содержание техногенных ^{137}Cs и ^{90}Sr и естественных радионуклидов ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K . Определение радионуклидов в почвах и растениях проводили по общепринятым методикам [8, 9].

Результаты и их обсуждение. При обследовании пахотного слоя степных почв установлено содержание радионуклидов и осуществлена оценка, при этом оно сравнивалось со средними значениями по Омской области и по РФ.

Естественный радионуклид калий-40 является частью природного калия. Содержание калия-40 в пахотном слое лугово-черноземной почвы на уровне 530 Бк/кг (рисунок 1), что меньше средних по РФ и больше таковых по региону, что объясняется повышенным количеством общего калия в почвах данного типа. В биосфере калий-40 составляет 0,0117 % от общего калия. И чем больше в почвах калия-39, тем больше калия-40 и изучаемые почвы, обладающие повышенным содержанием стабильного калия, имеют и высокий уровень радиоактивного с превышением регионального уровня, и близкое к среднему по РФ.

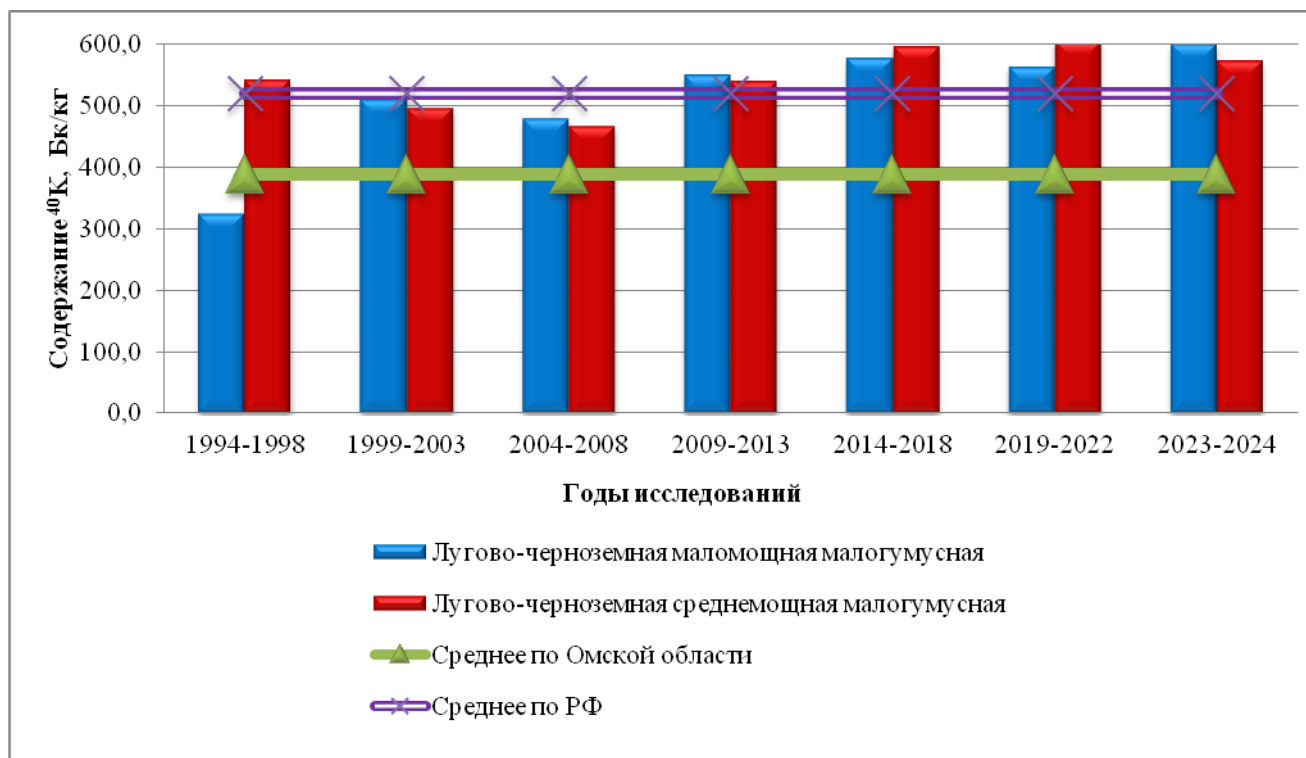


Рисунок 1 - Содержание ^{40}K в лугово-черноземной почве (1994-2024 гг.)

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

В природе естественный радионуклид торий-232 входит в состав минералов: гранит, флогит, мусковит, ферриторит, монацитовый песок, ториянит и др.). Радий-226 в природе является продуктом распада главным образом урана-238 [10]. Их концентрация в почвах также несколько превышала среднее значение по Омской области и по России (рисунки 2 и 3). Вероятно, это связано с характером почвообразующих пород.

Важнейшими с экологической точки зрения являются стронций-90 и цезий-137 – оба техногенного происхождения [11].

Концентрация стронция-90 в 2009-2022 гг. превышала средние показатели по Омской области, но была меньше среднероссийских (рисунок 4).

Полученные данные показали, что количество цезия-137 в пахотных почвах степной зоны не превышает средние величины по Омской области, и существенно ниже средних показателей по РФ (рисунок 5).

Полученные данные показали, что количество цезия-137 в пахотных почвах степной зоны не превышает средние величины по Омской области, и существенно ниже средних показателей по РФ (рисунок 5).

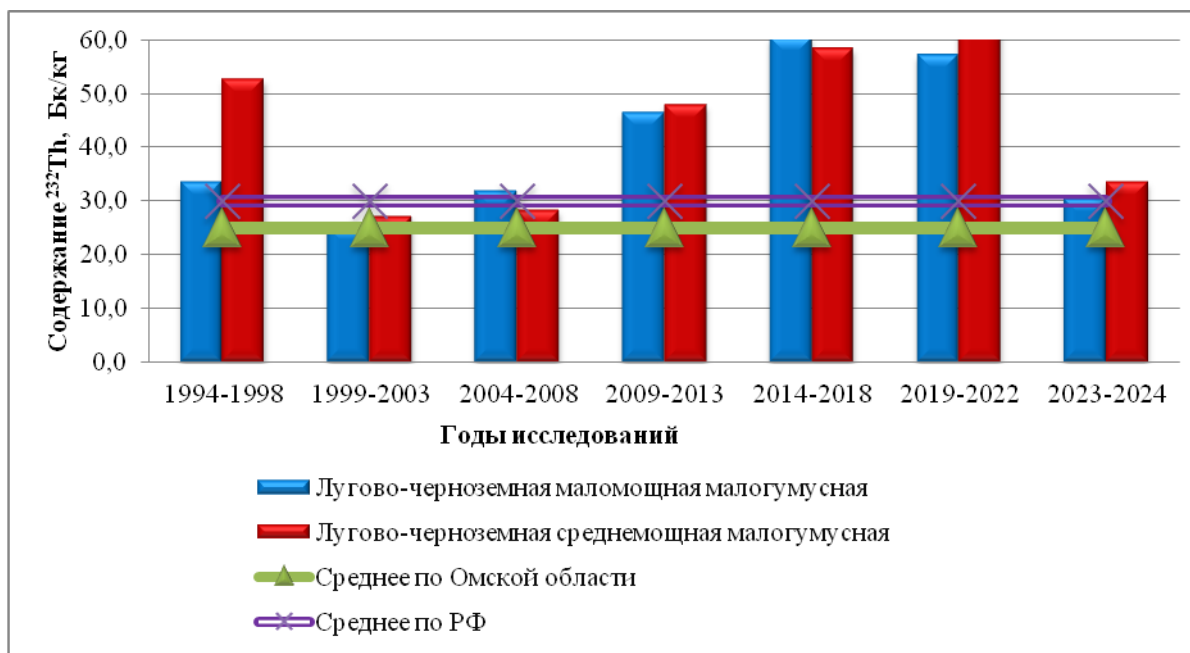


Рисунок 2 - Динамика ^{232}Th в лугово-черноземной почве (1994-2024 гг.)

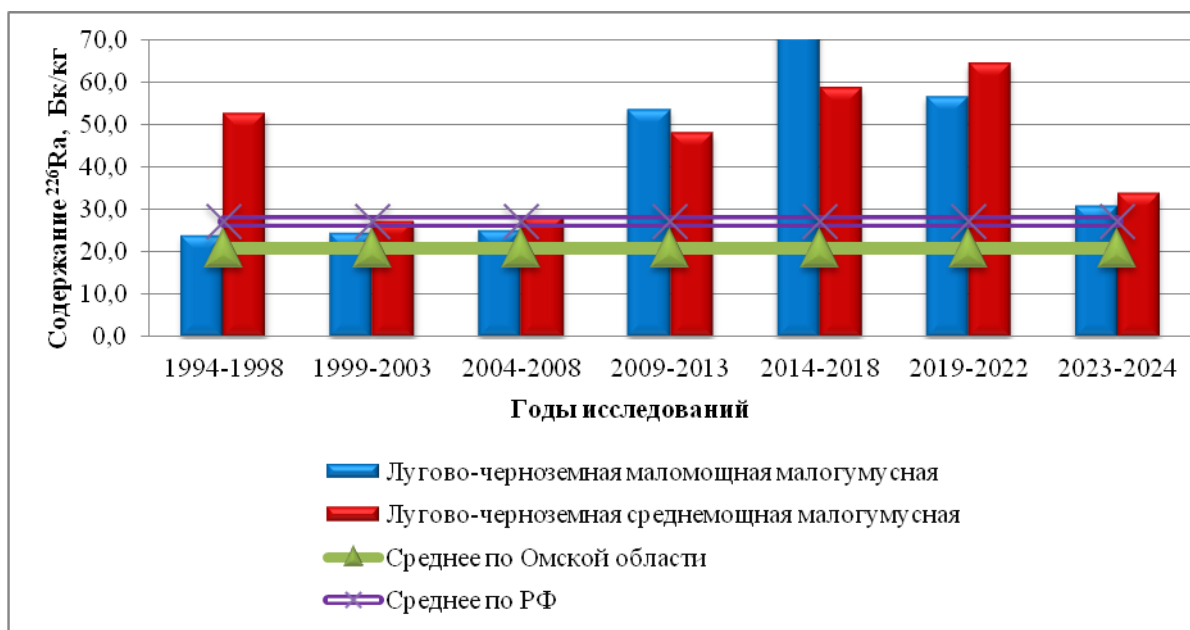


Рисунок 3 - Динамика ^{226}Ra в лугово-черноземной почве (1994-2024 гг.)

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

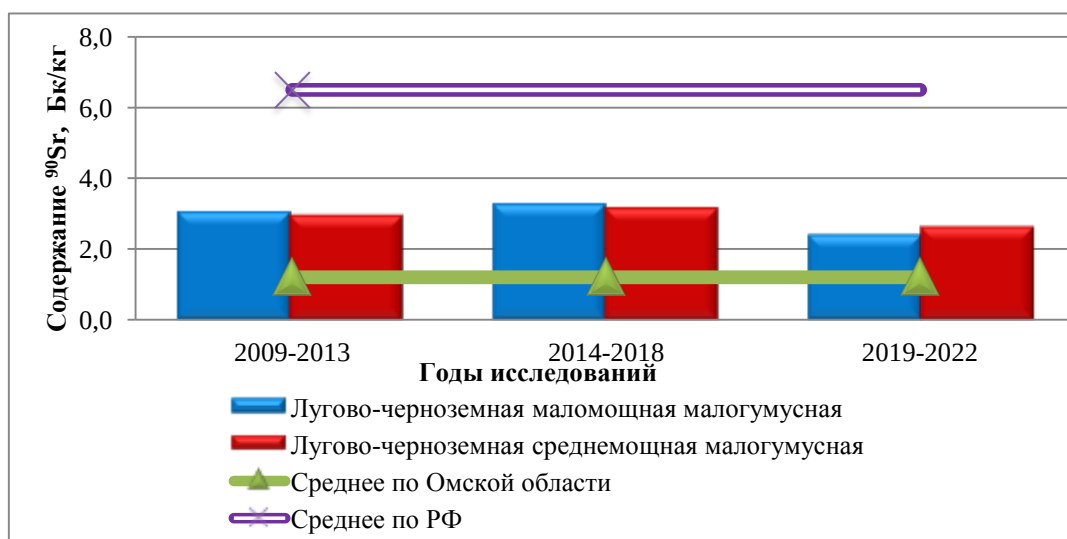


Рисунок 4 - Динамика ^{90}Sr в лугово-черноземной почве (1994-2024 гг.)

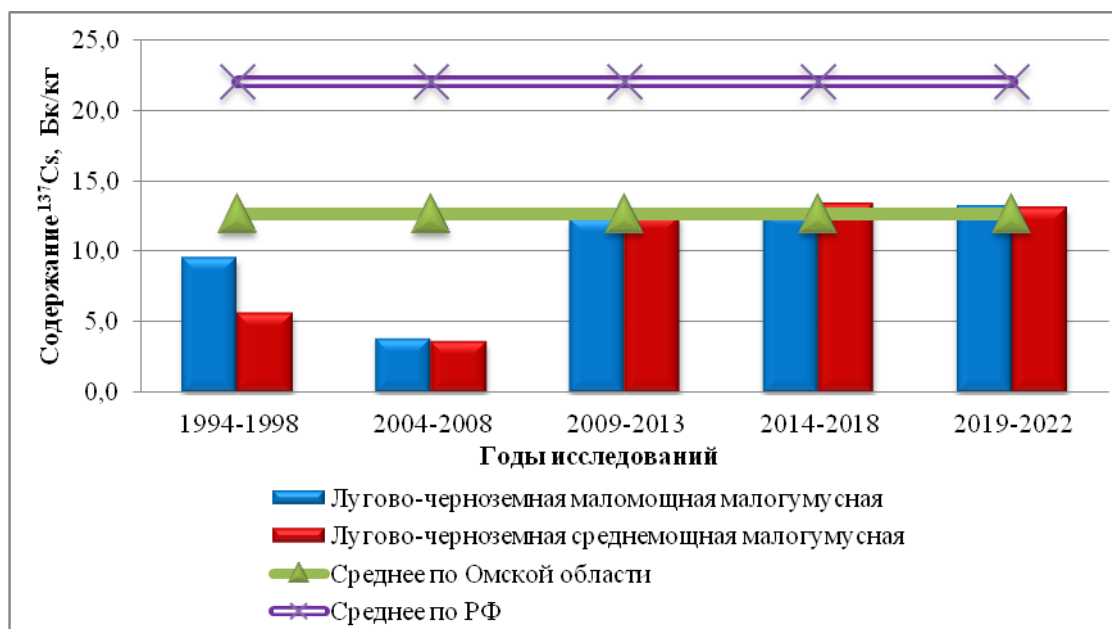


Рисунок 5 - Динамика ^{137}Cs в лугово-черноземной почве (1994-2022 гг.)

Таблица 1 - Радиологические показатели метрового слоя лугово-черноземных почв (среднее 1994-2024 гг.)

Почва	Глубина отбора, см	Радионуклиды, Бк/кг почвы				
		искусственные		естественные		
		^{90}Sr	^{137}Cs	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th
Лугово-черноземная маломощная малогумусная	0-20	1,3	7,9	464,0	93,6	35,4
	20-40	1,3	7,8	506,1	92,5	40,5
	40-60	1,4	6,5	407,8	88,3	35,5
	60-80	1,4	6,6	391,5	86,4	35,2
	80-100	1,3	6,9	398,2	68,4	36,1
Лугово-черноземная среднemoshная малогумусная	0-20	1,3	8,0	515,9	46,1	41,5
	20-40	1,2	7,1	441,3	42,6	45,0
	40-60	1,3	6,5	465,0	36,1	39,5
	60-80	1,3	6,4	481,2	44,5	39,5
	80-100	1,3	6,5	382,2	31,5	38,5

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Содержание ^{90}Sr и ^{137}Cs в растениях степной зоны, Бк/кг (среднее 1994-2024 гг.)

Культура	Продукция	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
		min.	max.	min.	max.
Лугово-черноземная маломощная малогумусная					
Пшеница яровая	зерно	0,8	1,7	3,1	6,8
	солома	0,8	2,0	3,1	6,8
Ячмень яровой	зерно	1,1	1,7	3,6	6,5
	солома	1,2	1,8	4,2	6,8
Овес	зерно	0,5	0,5	10,2	10,2
	солома	0,5	0,5	11,6	11,6
Суданская трава	сено	0,5	0,5	8,0	8,0
Лен масличный	семена	2,5	2,5	12,3	12,3
	солома	2,3	2,3	12,0	12,0
Суданская трава	зеленая масса	3,2	3,2	14,2	14,2
Рапс	зеленая масса	2,1	2,1	7,1	7,1
Горох	зеленая масса	1,0	1,0	6,0	6,0
Кукуруза	зеленая масса	0,5	0,5	8,0	8,0
Лугово-черноземная среднемощная малогумусная					
Пшеница яровая	зерно	0,5	2,5	6,2	12,5
	солома	0,5	2,7	5,9	12,9
Ячмень яровой	зерно	1,1	2,3	5,5	12,3
	солома	1,7	2,3	6,8	12,6
Овес	зерно	2,8	2,8	12,3	12,3
	солома	2,8	2,8	14,1	14,1
Лен масличный	семена	0,5	0,5	8,0	8,0
	солома	0,5	0,5	8,0	8,0
Горох	зеленая масса	2,2	2,2	11,7	11,7

Таблица 3 - Коэффициенты накопления искусственных радионуклидов в растениях степи (среднее 1994-2024 гг.)

1554-2024-11-7

Культура	Продукция	⁹⁰ Sr		¹³⁷ Cs	
		min.	max.	min.	max.
Лугово-черноземная маломощная малогумусная					
Пшеница яровая	зерно	0,62	1,31	0,39	0,86
	солома	0,62	1,54	0,39	0,86
Ячмень яровой	зерно	0,85	1,31	0,45	0,82
	солома	0,92	1,38	0,53	0,86
Овес	зерно	0,38	0,38	1,29	1,29
	солома	0,38	0,38	1,47	1,47
Суданская трава	сено	0,38	0,38	1,01	1,01
Лен масличный	семена	1,92	1,92	1,56	1,56
	солома	1,77	1,77	1,52	1,52
Суданская трава	зеленая масса	2,46	2,46	1,79	1,79
Рапс	зеленая масса	1,61	1,61	0,89	0,89
Горох	зеленая масса	0,76	0,76	0,76	0,76
Кукуруза	зеленая масса	0,38	0,38	1,01	1,01
Лугово-черноземная среднемощная малогумусная					
Пшеница яровая	зерно	0,38	1,92	0,78	1,58
	солома	0,38	2,08	0,74	1,63
Ячмень яровой	зерно	0,85	1,77	0,70	1,56
	солома	1,30	1,77	0,86	1,59
Овес	зерно	2,15	2,15	1,56	1,56
	солома	2,15	2,15	1,78	1,78
Лен масличный	семена	0,38	0,38	1,01	1,01
	солома	0,38	0,38	1,01	1,01
Горох	зеленая масса	1,69	1,69	1,48	1,48

Для изучения особенностей содержания радионуклидов в почве исследованы их пробы с различной глубины отбора (таблица 1). Можно отметить, что зависимости концентрации стронция-90, тория-232 от горизонта нет, для цезия-137 и радия-226 она уменьшается с глубиной. Количество калия-40 максимальное в слое 0-80 см, именно в этом слое содержится наибольшее количество калийсодержащих минералов [12, 13].

Полученная продукция проанализирована на содержание стронция-90 и цезия-137 (таблица 2).

Содержание стронция-90 в растениях составило (ПДК – 50-140 Бк/кг) на почве: лугово-черноземной маломощной малогумусной – 0,8-3,2 Бк/кг; лугово-черноземной среднемощной малогумусной – от 0,5 до 2,8 Бк/кг. Содержание цезия-137 в продукции растениеводства составило (ПДК – 80-320 Бк/кг) соответственно: 3,1-14,2 и 6,2-14,1 Бк/кг.

Содержание искусственных радионуклидов в растениях зависит от почвы, на которой они произрастали, и анализируемого органа. Их концентрации не превысили ПДК. Коэффициент накопления (КН) искусственных радионуклидов в растениях – это отношение концентрации элемента в растении к концентрации его в почве (таблица 3).

КН отражает потенциальную величину радионуклида в растении при определенной его концентрации в почве [14]. КН стронция-90 варьировал на почве:

- лугово-черноземной маломощной малогумусной от 0,38 до 2,46;

- лугово-черноземной среднемощной малогумусной от 0,38 до 2,15;

КН цезия-137 соответственно: от 0,39 до 1,79 и от 0,70 до 1,78.

В растениях данных агроценозов слабое накопление стронция-90 и цезия-137 (по градации КН – 1,0-10,0) или отсутствует (КН – 0,1-1,0).

Выводы. В степных лугово-черноземных почвах юга Западной Сибири содержание радионуклидов безопасно. Концентрация стронция-90 превышала средние показатели по Омской области, но была меньше среднероссийских; цезия-137 – не превышала средние величины по Омской области, и существенно ниже средних показателей по РФ; калия-40, радия-226 и тория-232 – несколько превышало среднее и по региону и по РФ. Зависимости концентрации стронция-90, тория-232 в лугово-черноземной почве от горизонта не наблюдалось, для цезия-137 и радия-226 она уменьшается с глубиной. Количество калия-40 максимальное в слое 0-80 см. Содержание стронция-90 в растениях составило 0,8-3,2 Бк/кг, цезия-137 – 3,1-14,2 Бк/кг (значительно ниже ПДК). Коэффициенты накопления радионуклидов растениями соответствуют слабому уровню или отсутствию накопления.

Список использованных источников

1. Дьякова Н.А. Накопление тяжелых металлов и мышьяка листьями подорожника большого // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. – 2020. – Т. 20, №2. – С. 232–239.
2. Орлов П.М., Аканова Н.И. Результаты радиационного мониторинга почв на реперных участках сельскохозяйственных угодий Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 1. – С. 27-32.
3. Уткин А.А., Нода И.Б. Содержание и распределение радионуклидов в профиле светло-серой лесной почвы и растениях агроценозов // Агрохимия. – 2024. – № 7. – С. 73-81.
4. Уткин А.А. Оценка радиационной обстановки на реперных участках сельскохозяйственных угодий Владимирской области // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2022. – Т. 62, № 6. – С. 660-672.
5. Пчеленок О.А., Козлова Н.М., Силаев А.Л. Экологическая оценка почв и растений в районах с разным уровнем радиационного загрязнения // Вестник Брянской ГСХА. – 2024. – № 1 (101). – С. 9-14.
6. Уткин А.А., Аканова Н.И., Нода И.Б. Мониторинг ^{137}Cs , ^{90}Sr и ^{40}K в дерново-подзолистых почвах и растениях реперных участков Ивановской области // Агрохимия. – 2023. – № 7. – С. 75-85.
7. Soil and ecological evaluation of agrochernozems of Siberia / A.A. Shpedt, Yu.V. Aksenova, M.R. Shayakhmetov, etc. // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. – Vol. 10. – №.3. – Pp. 309-318.
8. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформагротех, 2003. – 240 с.
9. Сборник методик по определению радионуклидов в почвах сельскохозяйственных угодий и продуктах растениеводства. – М.: ЦИНАО, ГУП «Агропрогресс», 2000. – 156 с.
10. Баяров Л.И. Курс лекций по сельскохозяйственной радиологии: учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 112 с.
11. Сахаров В.К. Радиоэкология. – Москва: МИФИ, 2010. – 185 с.
12. Агроэкологический мониторинг почв на правом берегу Иртыша лесостепной зоны Омской области / В.М. Красницкий, И.А. Бобренко, А.Г. Шмидт, О.А. Матвейчик // Плодородие. – 2016. – №3. – С. 33-36.

13. Бобренко И.А., Матвейчик О.А. Радиологическое состояние земель сельскохозяйственного назначения и продукции растениеводства лесостепи Омской области // Вестник Красноярского ГАУ. – 2016. – №8. – С. 45-52.

14. Бобренко И.А., Матвейчик О.А., Бобренко Е.Г. Содержание радионуклидов в почвах и растениях лесостепи Западной Сибири // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2020. – №9. – С. 19-26.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. D'yakova N.A. Nakoplenie tyazhely'x metallov i my'sh'yaka list'yami podorozhnika bol'shogo // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Khimiya. Biologiya. Ekologiya. – 2020. – T. 20, №2. – S. 232–239.

2. Orlov P.M., Akanova N.I. Rezul'taty` radiacionnogo monitoringa pochv na repny`x uchastkax sel'skoxozyajstvenny`x ugodij Rossijskoj Federacii // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2020. – № 1. – S. 27-32.

3. Utkin A.A., Noda I.B. Soderzhanie i raspredelenie radionuklidov v profile svetlo-seroj lesnoj pochvy` i rasteniyax agrocenozov // Agroximiya. – 2024. – № 7. – S. 73-81.

4. Utkin A.A. Ocenka radiacionnoj obstanovki na repny`x uchastkax sel'skoxozyajstvenny`x ugodij Vladimirskoj oblasti // Radiacionnaya biologiya. Radioekologiya. – 2022. – T. 62, № 6. – S. 660-672.

5. Pchelenok O.A., Kozlova N.M., Silaev A.L. Ekologicheskaya ocenka pochv i rastenij v rajonax s razny`m urovnem radiacionnogo zagryazneniya // Vestnik Bryanskoj GSXA. – 2024. – № 1 (101). – S. 9-14.

6. Utkin A.A., Akanova N.I., Noda I.B. Monitoring 137Cs, 90Sr i 40K v dornovo-podzolisty`x pochvax i rasteniyax repny`x uchastkov Ivanovskoj oblasti // Agroximiya. – 2023. – № 7. – S. 75-85.

7. Soil and ecological evaluation of agrochernozems of Siberia / A.A. Shpedt, Yu.V. Aksenova, M.R. Shayakhmetov, etc. // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. – Vol. 10. – №.3. – Pp. 309-318.

8. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu kompleksnogo monitoringa plodorodiya pochv zemel` sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya. – M.: Rosinformagrotex, 2003. – 240 s.

9. Sbornik metodik po opredeleniyu radionuklidov v pochvax sel'skoxozyajstvenny`x ugodij i produktax rastenievodstva. – M.: CINAО, GUP «Agroprogress», 2000. – 156 s.

10. Bayurov L.I. Kurs lekcij po sel'skoxozyajstvennoj radiologii: uchebnoe posobie. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – 112 s.

11. Saxarov V.K. Radioekologiya. - Moskva: MIFI, 2010. – 185 s.

12. Agroekologicheskij monitoring pochv na pravom beregu Irty'sha lesostepnoj zony` Omskoj oblasti / V.M. Krasniczkij, I.A. Bobrenko, A.G. Shmidt, O.A. Matvejchik // Plodorodie. – 2016. – №3. – S. 33-36.

13. Bobrenko I.A., Matvejchik O.A. Radiologicheskoe sostoyanie zemel` sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya i produkcii rastenievodstva lesostepi Omskoj oblasti // Vestnik Krasnoyarskogo GAU. – 2016. – №8. – S. 45-52.

14. Bobrenko I.A., Matvejchik O.A., Bobrenko E.G. Soderzhanie radionuklidov v pochvax i rasteniyax lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – №9. – S. 19-26.

УДК 635.649:631.842

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО
ПЕРЦА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ
В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ**

НЕВЕНЧАННАЯ Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

КОВАЛЕНКО Л.С.,

магистрант кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ, e-mail: ls.kovalenko2307@omgau.org.

ШОЙКИН О.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Реферат. В статье представлены результаты опыта 2024-2025 гг. по выращиванию перца с использованием разных доз азотных удобрений. Исследования проводились в условиях южной лесостепи Омской области на черноземе обыкновенном с очень низким содержанием нитратного азота (1,7-2,5 мг/кг), низким содержанием фосфора (28,4-43,0 мг/кг), очень высоким содержанием калия (405-573 мг/кг) при использовании минерального удобрения (аммиачной селитры). Схема опыта включала 4 варианта с разной дозой азота (контроль; N₃₀; N₆₀; N₉₀). На основании полученных данных была установлена высокая корреляционная зависимость ($r=0,87$) урожайности перца сорта «Крепыш» от доз азотных удобрений, т.е. на 76% урожайность перца определяется дозой азотного удобрения. Прибавка урожая по данным 2024-2025 гг. на вариантах с внесением удобрения составила 18-82%. В результате анализа полученных данных нами было рассчитано уравнение регрессии и установлена полиномиальная зависимость урожая перца сорта «Крепыш» от дозы аммиачной селитры, наиболее высокая урожайность получена на варианте N₆₀ (прибавка в годы исследования на 82 и 56% выше по сравнению с контролем). Содержание нитратов на всех вариантах опыта не превышает ПДК и существенно ниже в 2025 г., однако аскорбиновой кислоты на вариантах N₃₀ и N₆₀ накапливается меньше.

Ключевые слова: перец сладкий сорт «Крепыш», аммиачная селитра, урожайность, аскорбиновая кислота, нитраты.

**EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY
OF PEPPERS WHEN GROWN ON ORDINARY CHERNOZEM IN THE FOREST-STEPPE ZONE**

NEVENCHANNAYA N.M.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org.

KOVALENKO L.S.,

master's student of the department of agrochemistry and soil science, e-mail: ls.kovalenko2307@omgau.org.

SHOYKIN O.D.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

Essay. The article presents the results of the 2024-2025 experiment on growing peppers using different doses of nitrogen fertilizers. The studies were conducted in the southern forest-steppe of the Omsk region on ordinary chernozem with a very low content of nitrate nitrogen (2.5-1.7 mg / kg), low content of phosphorus (28.4-43.0 mg / kg), very high content of potassium (405-573 mg / kg) with the use of mineral fertilizer (ammonium nitrate). The experiment design included 4 options with different doses of nitrogen (control; N₃₀; N₆₀; N₉₀). Based on the data obtained, a high correlation ($r = 0.87$) was established between the yield of the Krepysh pepper variety and the doses of nitrogen fertilizers, i.e. 76% of the pepper yield is determined by the dose of nitrogen fertilizer. The yield increase, according to 2024-2025 data, in the options with fertilizer application amounted to 18-82%. Based on our data analysis, we calculated a regression equation and established a polynomial relationship between the yield of the "Krepysh" pepper variety and the ammonium nitrate dose. The highest yield was achieved in the N₆₀ variant (increases in both the study years were 82% and 56% higher than in the control).

Nitrate levels in all experimental variants were within the MAC and significantly lower in 2025. However, ascorbic acid accumulation was lower in the N₃₀ and N₆₀ variants.

Keywords: sweet pepper variety "Krepysh", ammonium nitrate, yield, ascorbic acid, nitrates.

Введение. Сладкий перец - овощ с приятным ароматом и вкусом, улучшает аппетит, способствует пищеварению, а также содержит много витаминов, необходимых человеку. Однако выращивание перца в условиях Западной Сибири осложнено климатическими условиями и возможно только рассадным методом [1-4].

Польза болгарского перца для организма обусловлена содержанием важных для хорошего самочувствия витаминов. В овоще избыток аскорбиновой кислоты, в 100 г – 280% от суточной нормы. Это рекордсмен по содержанию витамина С среди продуктов растительного происхождения. Второй по количеству витамин – ретинол (А), 37-40%. Это природный иммуностимулятор. Подавляет активность свободных радикалов, предотвращает их скопление. В разных количествах в плодах присутствуют витамины группы В (В₁, В₂, В₄, В₅, В₆, В₉), К, РР, Е [5, 6, 7].

Перец очень требователен к плодородию почв, грунт должен быть рыхлым, богатым гумусом, с высоким содержанием элементов питания, обладать достаточной влагоемкостью, хорошо структурирован [8, 9]. Перцы отзывчивы на удобрения. Особенно повышенные требования перец предъявляет к азоту в период перед цветением и при образовании плодов. Азот вносят перед посадкой и проводят подкормку перед началом цветения [7, 10].

При внесении минеральных удобрений в виде подкормок перец дает высокие прибавки урожая [10, 11, 12].

Цель исследования - установить влияние разных доз азотных удобрений на урожайность и качество перца сладкого сорта «Крепыш».

Материал и методика исследований. Опыт был заложен на черноземе обыкновенном в условиях южной лесостепи (Омская область) в 2024-2025 гг. Схема опыта включала 4 варианта, расположение повторений – сплошное однорядное: 1. Контроль; 2. N₃₀; 3. N₆₀; 4. N₉₀. Размещение вариантов - систематическое последовательное (рисунок 1).

Почвенный покров изучаемой территории представлен черноземом обыкновенным маломощным малогумусовым тяжелосуглинистым (по классификации почв 1977 г.) Отбор почвенных проб осуществлялся буром. В почвенных образцах проводилось определение: рН водной суспензии (потенциометрическим методом); нитратный азот (дисульфифеноловым методом по Грандваль-Ляжу), подвижный фосфор и калий по Чирикову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204). Уборка - по мере созревания. В плодах определены: аскорбиновая кислота по И. Мурри, нитраты – фотометрическим методом. Для изучения выбран сорт перца «Крепыш» (рисунок 2).



Рисунок 1 – Варианты опыта сладкого перца



Рисунок 2 – Сорт перца «Крепыш»

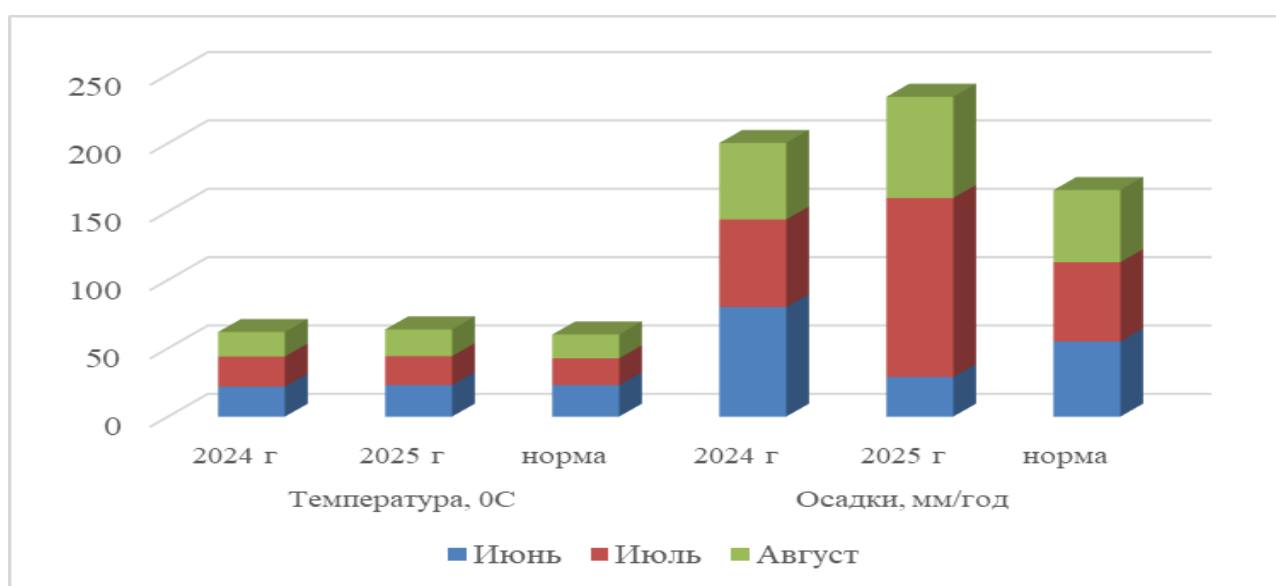


Рисунок 3 – Показатели метеорологических элементов по Омскому району за период вегетации в годы исследований и норма для данного периода

Так как климатические условия региона не позволяют выращивать культуру безрассадным способом, то высадка в открытый грунт проводилась подготовленной рассадой перца. Посев культуры проводился в феврале месяце с использованием грунта имеющего следующие характеристики: реакция среды нейтральная (рН 6,0-6,5), содержание азота 5,0-2,5; фосфора – 80,0-85,0; калия – 720,0-760,0 мг/кг. Рассада в фазе 6-8 настоящих листьев высаживалась в открытый грунт 5-10 июня.

По данным рисунка 3 видно, что температура в годы исследований была немного выше нормы, однако количество выпавших осадков в июле-августе значительно превышает норму, что не могло не сказаться на передвижении элементов питания в профиле почвы, урожайности и особенно показателях качества перца.

Почвенный покров, где проводилось выращивание культуры до урожая представлен черноземом обыкновенным маломощным малогумусовым, территория лесостепной зоны Омской облас-

ти. Почва имела следующие характеристики: содержание нитратного азота очень низкое (в слое 0-20 см 3,5 мг/кг, в слое 20-40 см 2,6 мг/кг), подвижного фосфора – среднее содержание (95,0 мг/кг, 80,0 мг/кг соответственно), обменного калия – очень высокое содержание (726,0 мг/кг, 761,0 мг/кг по слоям соответственно). Реакция среды почвы нейтральная (6,6-7,1), гранулометрический состав среднесуглинистый в верхней части профиля, тяжелосуглинистый – в нижних горизонтах).

Результаты исследований. Агрохимический анализ почвы показал, что из основных элементов минерального питания в первом минимуме находится азот (очень низкое содержание в почве), который необходим для нарастания биомассы, активного цветения и плодоношения культуры. При использовании аммиачной селитры в основное внесение увеличилось содержание подвижного азота на всех вариантах опыта, исключая контроль (таблица 1).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 - Содержание основных элементов питания в почве (фаза цветения), мг/кг

Вариант	Глубина, см	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
		2024 г.			2025 г.		
Контроль	0-20	4,3	88,5	910,0	3,9	88,0	644,0
	20-40	3,1	81,9	1058,3	2,6	97,5	670,2
N ₃₀	0-20	9,1	87,3	936,6	4,2	88,9	681,8
	20-40	9,0	78,0	947,2	4,1	83,2	689,05
N ₆₀	0-20	13,6	93,0	866,2	5,0	92,1	709,4
	20-40	12,1	69,3	1042,5	4,2	91,0	732,7
N ₉₀	0-20	15,6	93,6	952,5	6,8	93,2	786,5
	20-40	12,2	80,4	1143,0	5,7	93,6	740,0

Таблица 2 – Содержание основных элементов питания в растениях в фазу цветения, мг/кг

Вариант	2024 г.			2025 г.		
	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	49,0	63,0	763,1	34,8	70,2	468,5
N ₃₀	60,1	65,8	859,4	38,3	71,9	477,3
N ₆₀	71,7	68,2	897,5	49,6	80,1	516,8
N ₉₀	67,3	80,4	842,4	63,1	76,8	507,0

Таблица 3 – Урожайность перца по вариантам опыта, ц/га (данные за 2024- 2025 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га 2024 г.	Прибавка		Урожайность, ц/га 2025 г.	Прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Контроль	127,3	-	-	319,4	-	-
N ₃₀	150,8	23,5	18,5	366,1	46,7	14,6
N ₆₀	231,5	104,2	81,9	497,8	178,4	55,8
N ₉₀	193,2	65,9	51,8	448,6	129,2	40,5
НСР ₀₅	91,4			57,5		

Так как количество осадков в 2025 г. было выше нормы, это сказалось на содержании нитратного азота в почве, не смотря на внесение аммиачной селитры нитратного азота на глубине до 40 см значительно меньше, чем в 2024 г.

В растениях, аналогично почвенному покрову в фазу цветения содержание минерального азота в 2025 г. ниже, чем в 2024 г. Анализируя данные по вариантам опыта, можно отметить, что самое высокое содержание азота в растениях на варианте N₉₀, самое низкое на контроле (таблица 2).

Несмотря на более низкое содержание нитратного азота в почве и растениях в 2025 г. урожайность по сравнению с 2024 г. на всех вариантах опыта была значительно выше (в 2 раза) (таблица 3).

По результатам исследования установлена полиномиальная зависимость урожая перца от дозы азотного удобрения, т.е. урожайность растет с увеличением дозы удобрения до определенного уровня, при очень высокой дозе азотного удобрения (N₉₀) урожайность перца снижаться. Данные по урожайности в годы проведения исследований представлены в таблице 3, рисунок 4.

Можно сделать вывод, что сочетание повышенного количества осадков и достаточных температур в 2025 г. положительно повлияли на урожайность перца сорта «Крепыш».

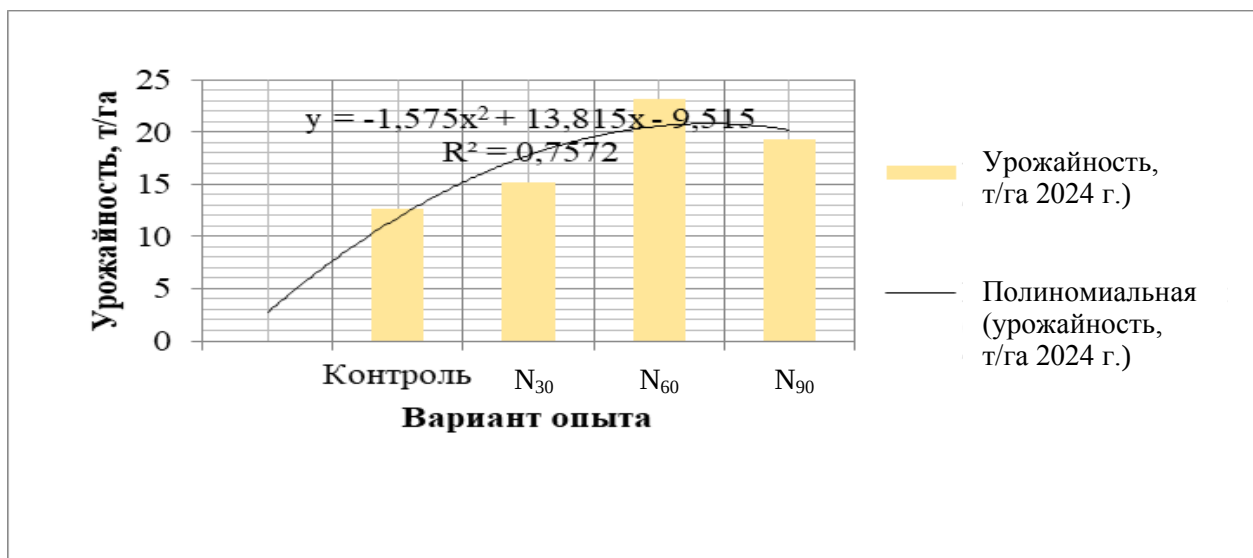
Зависимость урожая от дозы аммиачной селитры за годы исследования представлена на рисунке 4. Данная зависимость имеет вид параболы, которая показывает, что оптимальная доза аммиачной селитры 60 кг д.в. на га, при которой урожайность перца максимальная, внесение больших доз азотного удобрения не эффективно.

Для оценки качества продукции были определены показатели: содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) и ПДК, т.к. при выращивании перца использовалась аммиачная селитра. Данные по показателям качества приведены в таблице 4.

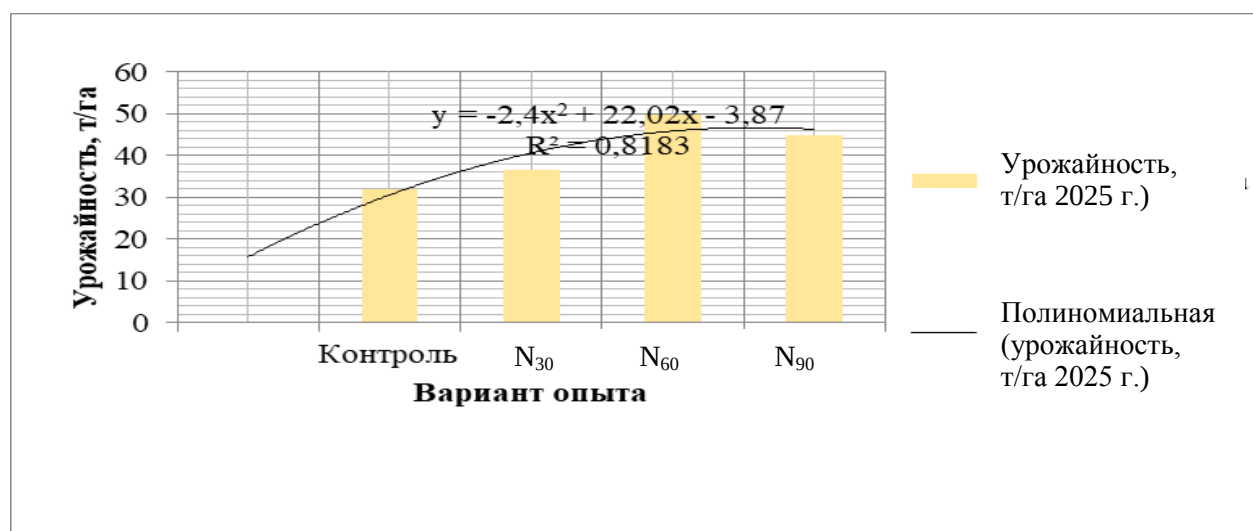
Аскорбиновая кислота имеет в организме человека очень важное значение, она участвует в окислительно-восстановительных процессах, повышает иммунитет, необходима для поддержания целостности сосудов, поэтому ее недостаток приводит к развитию различных заболеваний. Самое высокое содержание витамина С в плодах шиповника, затем идут черная смородина и красный перец, с содержанием аскорбиновой кислоты 100-300 мг/100 г. Поэтому его определение в плодах имеет важное значение для оценки качества.

Основными факторами, влияющими на поступление нитратов в плоды, является: использование удобрений и климатические показатели (температура, влажность, освещенность).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)



а) 2024 г.



б) 2025 г.

Рисунок 4 – Влияние разных доз аммиачной селитры на урожайность перца за 2024 г. (а), 2025 г. (б) сорта «Крепыш»

Таблица 4 - Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) и нитратов в плодах перцев (данные за 2024-2025 гг.)

Вариант	Аскорбиновая кислота (витамин С), мг/100 г сырого вещества		Нитраты в плодах перцев, мг/кг	
	2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
Контроль	197,0	155,0	163,8	38,0
N ₃₀	170,0	122,0	109,2	67,0
N ₆₀	172,0	138,0	111,9	87,1
N ₉₀	215,0	190,0	111,9	102,7
Содержание	166,8-182,3 мг на 100 г сырого вещества		ПДК 200 мг/кг	

Необходимо отметить, что содержание аскорбиновой кислоты в 2024 г. было выше, чем в 2025 г., т.к. значительное влияние на накопление витамина оказывают климатические условия. Из рассмотренных вариантов опыта отмечается снижение аскорбиновой кислоты при внесении аммиач-

ной селитры в дозе 30 и 60 кг д.в. по сравнению с контролем и вариантом N₉₀.

Содержание нитратов в плодах на всех вариантах опыта не превышает ПДК, при этом в 2025 г. нитратов в плодах накопилось значительно меньше, чем в 2024 г., на полученные данные в

исследовании сказалось повышенное количество осадков.

Выводы. На формирование урожая перца сорта «Крепыш» значительное влияние оказывает сочетание климатических показателей (повышенных температур и увлажнения), доза азотных удобрений (при внесении азота в дозе N_{60} была получена максимальная урожайность культуры,

прибавка по сравнению с контролем составила 82% в 2024 г. и 56% в 2025 г.).

Рассматриваемые показатели качества (аскорбиновая кислота и нитраты) также в значительной мере связаны с климатическими условиями, при этом необходимо отметить, что накопление нитратов на всех вариантах опыта не превышает ПДК.

Список использованных источников

1. Москвичев А.Ю., Корженко И.А., Королев Д.Л. Особенности выращивания перца на овощных плантациях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 1 (57). - С. 81-88.
2. Вахобов А., Хатамова Х.К., Кимсанова Х.А. Технология выращивания острого перца из саженца в качестве вторичной культуры // Life Sciences and Agriculture. - 2020. - Т. 2. - № 2. - С. 52-56.
3. Гиш Р.А., Благодарова Е.Н., Лукомец С.Г. Технология выращивания перца на юге России в условиях малых форм хозяйствования: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. - 2013. - 50 с.
4. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. - М.: Агрохимиздат, 1992. - 319 с.
5. Алексашина С.А., Макарова Н.В. Содержание витамина С в сладком перце различных сортов // Инновационные технологии в пищевой промышленности: сб. ст. III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Самара: Самарский государственный технический университет, 2016. - С. 135-137.
6. Шабетя О.Н., Коцарева Н.В. Основные направления селекции перца сладкого и баклажана в Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3. - С. 36-43.
7. Борисов В.А., Меньших А.М., Соснов В.С. Урожайность и качество перца сладкого при комплексном применении удобрений и орошения на обыкновенных черноземах // Картофель и овощи. - 2021. - № 10. - С. 21-23.
8. Невенчанная Н.М., Шойкин О.Д., Табаченко А.В. Влияние разной системы обработки на свойства почвы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - № 9. - С. 76-82.
9. Велижанов Н.М. Продуктивность и оценка качества сортов перца сладкого в Республике Дагестан // АгроФорум. - 2019. - № 1. - С. 53-55.
10. Мухортова Т.В., Бондаренко А.Н. Элементы агротехнологии возделывания сладкого перца с применением минеральных подкормок в зоне светло-каштановых почв Северо-Западного Прикаспия // Аграрная Россия. - 2016. - № 8. - С. 19-23.
11. Тосунов Я.К., Барчукова А.Я. Влияние препарата Стимакс марка Старт на рост, урожайность и качество плодов перца сладкого // Рисоводство. - 2019. - № 4 (45). - С. 70-73.
12. Петров А.Ф. Совершенствование технологии производства перца сладкого в условиях лесостепной зоны Западной Сибири // Картофель и овощи. - 2022. - № 4. - С. 19-22.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Moskvichev A.Yu., Korzhenko I.A., Korolev D.L. Osobennosti vy'rashhivaniya percza na ovoshhny'x plantaciyax Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'ssheel'noe professional'noe obrazovanie. - 2020. - № 1 (57). - S. 81-88.
2. Vaxobov A., Xatamova X.K., Kimsanova X.A. Texnologiya vy'rashhivaniya ostrogo percza iz sazhencza v kachestve vtorichnoj kul'tury // Life Sciences and Agriculture. - 2020. - T. 2. - № 2. - S. 52-56.
3. Gish R.A., Blagorodova E.N., Lukomecz S.G. Texnologiya vy'rashhivaniya percza na yuge Rossii v usloviyax malyx form xoz'yajstvovaniya: uchebnoe posobie. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet imeni I.T. Trubilina. - 2013. - 50 s.
4. Metodika opy'tnogo dela v ovoshhevodstve i baxchevodstve / pod red. V.F. Belika. - M.: Agroximizdat, 1992. - 319 s.
5. Aleksashina S.A., Makarova N.V. Soderzhanie vitamina S v sladkom perce razlichny'x sortov // Innovacionny'e tekhnologii v pishhevoj promyshlennosti: sb. st. III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem. - Samara: Samarskij gosudarstvenny'j texnicheskij universitet, 2016. - S. 135-137.
6. Shabetya O.N., Koczareva N.V. Osnovny'e napravleniya selekcii percza sladkogo i baklazhana v Belgorodskom gosudarstvennom agrarnom universitete imeni V.Ya. Gorina // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 3. - S. 36-43.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

7. Borisov V.A., Men'shix A.M., Sosnov V.S. Urozhajnost' i kachestvo percza sladkogo pri kompleksnom primenenii udobrenij i orosheniya na obyknovennyx chernozemax // Kartofel' i ovoshhi. - 2021. - № 10. - S. 21-23.
8. Nevenchannaya N.M., Shojkin O.D., Tabachenko A.V. Vliyanie raznoj sistemy obrabotki na svojstva pochvy // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - № 9. - С. 76-82.
9. Velizhanov N.M. Produktivnost' i ocenka kachestva sortov percza sladkogo v Respublike Dagestan // AgroForum. - 2019. - № 1. - S. 53-55.
10. Muxortova T.V., Bondarenko A.N. Elementy agrotexnologii vozdel'vaniya sladkogo percza s primeneniem mineral'nyx podkormok v zone svetlo-kashtanovyx pochv Severo-Zapadnogo Prikaspiya // Agrarnaya Rossiya. - 2016. - № 8. - S. 19-23.
11. Tosunov Ya.K., Barchukova A.Ya. Vliyanie preparata Stimaks marka Start na rost, urozhajnost' i kachestvo plodov percza sladkogo // Risovodstvo. - 2019. - № 4 (45). - S. 70-73.
12. Petrov A.F. Sovershenstvovanie texnologii proizvodstva percza sladkogo v usloviyax lesostepnoj zony Zapadnoj Sibiri // Kartofel' i ovoshhi. - 2022. - № 4. - S. 19-22.

УДК 635.652.2:631.452:631.81

РЕАКЦИЯ ЗЕРНОВОЙ ФАСОЛИ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ И УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

СКЛЯРОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ma.sklyarova@omgau.org.

Реферат. В статье представлены физиолого-агрохимические параметры сбалансированного питания зерновой фасоли, которые можно использовать при диагностировании минерального питания и прогнозировании действия удобрений и качества урожая. Экспериментальные исследования, проведенные в 2018-2020 гг. в лесостепной зоне Омской области на базе Учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ. Сорт фасоли – Оливковая возделывался после пара. В опытах использовали основные принципы Интеграционной системы почвенно-растительной оперативной диагностики, разработанной на кафедре агрохимии Омского ГАУ, с применением метода завядания (Anwelkmethode). По данным исследований установлено положительное влияние минеральных удобрений на формирование урожайности и качества семян фасоли. Полученные результаты зависели от внесенных доз и сочетаний минеральных удобрений, а также от дополнительных факторов, таких как метеорологические и почвенные условия. Максимальная урожайность семян в опыте 7,4 т/га (прибавка к контролю – 25,4%) получена при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ с самым высоким содержанием белка по опыту – 18,1%.

Ключевые слова: фасоль зерновая, минеральные удобрения, урожайность, лугово-черноземная почва.

THE REACTION OF GRAIN BEANS TO NATURAL FERTILITY AND FERTILIZERS WHEN CULTIVATED ON MEADOW-CHERNOZEM SOIL

SKLYAROVA M.A.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, ma.sklyarova@omgau.org.

Essay. The article presents the physiological and agrochemical parameters of balanced grain bean nutrition, which can be used in diagnosing mineral nutrition and predicting the effect of fertilizers and crop quality. The experimental studies were conducted in 2018-2020 in the forest-steppe zone of the Omsk Region on the basis of the Experimental Farm of the Omsk State Agrarian University. The bean variety was Olive, and it was cultivated after a fallow period. The experiments used the basic principles of the Integration System of soil and plant operative diagnostics, developed at the Department of Agrochemistry of Omsk State Agrarian University, using the wilting method (Anwelkmethode). According to research data, the positive effect of mineral fertilizers on the formation of yield and quality of bean seeds has been established. The results obtained depended on the applied doses and combinations of mineral fertilizers, as well as on additional factors such as meteorological and soil conditions. The maximum seed yield in the experiment was 7.4 t/ha (25.4% increase in control) it was obtained by applying $N_{30}P_{30}K_{30}$ with the highest protein content in the experiment, which was 18.1%.

Keywords: grain beans, mineral fertilizers, yield, meadow-chernozem soil.

Введение. Сегодня рынок нуждается в насыщении продукцией российского производства, которая по содержанию биологически активных веществ заметно превосходит зарубежные гибриды. На сегодняшний день в государственном реестре значится 21 сорт фасоли зернового использования. Но качество семян и урожайность в Сибирском регионе до сих пор остаются невысокими. Вследствие появления конкурентоспособной продукции необходимо разработать оптимальное питание культуры в конкретных почвенно-климатических условиях [1,2].

В настоящее время не известна реакция растений фасоли на естественное плодородие и приме-

няемые удобрения в условиях Сибири с ее экстремальными почвенными и климатическими условиями, поэтому тема исследования весьма актуальна. Сформировать наиболее полные представления о взаимосвязи между внесенными минеральными удобрениями и урожаем высокого качества зерновой фасоли позволяют предложенные нами физиолого-агрохимические параметры диагностирования и оптимизации минерального питания изучаемой культуры [3].

Объекты и методика исследований. Полевой опыт с зерновой фасолью закладывали в течение трех лет на лугово-черноземной маломощной малогумусовой тяжелосуглинистой почве с низким

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

содержанием в пахотном слое нитратного азота и высоким – подвижного фосфора и обменного калия. Варианты опыта различались дозами и сочетаниями азотных (Наа, д.в. 34 %), фосфорных (Рсд, д.в. 46 %) и калийных (Кх, д.в. 58 %) удобрений. Удобрения вносили в почву до посева разбросным способом с последующей заделкой. Повторность в опытах 3-кратная, размещение делянок в повторениях систематическое, предшественник – пар.

Объектом изучения был адаптированный сорт зерновой фасоли селекции Омского ГАУ – Оливковая. Особенностью сорта является высокая потенциальная урожайность и содержание белка в зерне, пригодность к консервации и заморозке, устойчивость к грибковому заболеванию – антракнозу, высокое прикрепление нижнего боба. Сорт рекомендован для механизированной уборки при возделывании в производственных условиях [4].

Результаты исследований. В экспериментах установлена эффективность применения азотно-фосфорно-калийных удобрений при выращивании зерновой фасоли в условиях Омской области. Были проанализированы варианты опытов с различными дозами и сочетаниями основных элементов питания. Усредненные результаты трехлетних полевых опытов по изучению влияния разных доз азотных удобрений на фосфорно-калийных фонах с целью выявления оптимального уровня питания зерновой фасоли на лугово-черноземной почве представлены в таблице 1.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что внесение минеральных удобрений повышало урожайность семян фасоли по сравнению с неудобренным вариантом. При внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ прибавка урожайности по отношению к контролю составила 1,5 т/га или 25,4%. Повышение дозы азотных удобрений (N_{60}) на фоне $P_{30}K_{30}$ фактически не сказалось на урожайности семян фасоли (снижение урожая в пределах ошибки опыта).

Применение азотных удобрений в дозах 30 и 60 кг/га на повышенном фоне $P_{60}K_{60}$ не способст-

вовало повышению урожайности фасоли. При использовании азотно-фосфорно-калийных удобрений под фасоль в сочетании 1:2:1 и 2:2:1 (шаг класса 30 кг/га) урожайность зерна была ниже, чем при лучшем варианте – 1:1:1 ($N_{30}P_{30}K_{30}$).

Окупаемость удобрений урожаем на лучшем варианте $N_{30}P_{30}K_{30}$ составила 16,7 кг на 1 кг д.в. удобрений, что в 2,53 раз меньше чем при использование сочетаний удобрений $N_{30}P_{60}K_{60}$ (6,6 кг на 1 кг д.в. удобрений) и в 1,8 раз при использовании фона $P_{60}K_{30}$ (вариант $N_{30}P_{60}K_{30}$). Сочетание $N_{60}P_{30}K_{30}$ показало второй результат по полученной эффективности влияния на урожай, который составил 7,3 т/га, прибавка составила 1,4 т/га по отношению к контролю (23,7%), а окупаемость – 11,6 кг на 1 кг д.в. удобрений.

При использовании стартовой дозы азота – 30 кг/га под фасоль на первом месте по формированию урожайности оказался фон $P_{30}K_{30}$, на втором – $P_{60}K_{30}$ и на третьем – $P_{60}K_{60}$. Отсюда можно сделать вывод, что применение более высоких доз фосфорных удобрений не способствовало формированию величины урожая семян фасоли, лучшая доза K_{30} связана с высоким уровнем содержания обменного калия в почве.

Исследования, проведенные с зерновой фасолью сорта Оливковая, показали, что она обладает наилучшей способностью усваивать элементы питания из азотно-фосфорно-калийных удобрений в сочетании 1:1:1 и из почвы при формировании урожайности семян в пределах 7,4 т/га. Следует отметить, что при возделывании фасоли на неудобренной лугово-черноземной почве, урожайность семян составила 5,9 т/га, что ниже, чем при сбалансированном азотно-фосфорно-калийном питании на 1,5 т.

К фосфору и калию фасоль особенно требовательна в начальные фазы развития растений при формировании корней и в период созревания бобов. При изучении влияния фосфорных удобрений, внесенных до посева, на урожайность фасоли отмечена закономерность аналогичная азоту (таблица 2).

Таблица 1 – Урожайность семян фасоли при разных дозах азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне. Среднее за 2018-2020 гг.

Фон	Доза N кг/га	Урожайность, т/га	Прибавка		Окупаемость, 1 кг N удобрений уро- жаем, кг
			т/га	%	
Контроль	0	5,9	–	–	–
$P_{30}K_{30}$	N_{30}	7,4	1,5	25,4	16,7
	N_{60}	7,3	1,4	23,7	11,6
Контроль	0	5,9	–	–	–
$P_{60}K_{60}$	N_{30}	6,9	1,0	16,9	6,6
	N_{60}	6,7	0,8	13,5	4,6
Контроль	0	5,9	–	–	–
$P_{60}K_{30}$	N_{30}	7,0	1,1	18,6	9,2
	N_{60}	6,9	1,0	16,9	6,6
		$HCP_{05} = 0,25$			

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Урожайность семян фасоли при разных дозах фосфорных удобрений на азотно-фасийном фоне (среднее за 2018-2020 гг.)

Фон	Доза P ₂ O ₅ кг/га	Урожайность, т/га	Прибавка		Окупаемость 1 кг P ₂ O ₅ удобрений урожаем, кг
			т/га	%	
Контроль	0	5,9	–	–	–
N ₃₀ K ₃₀	P ₃₀	7,4	1,5	25,4	16,7
	P ₆₀	7,0	1,1	18,6	9,2
Контроль	0	5,9	–	–	–
N ₆₀ K ₃₀	P ₃₀	7,3	1,4	23,7	1,6
	P ₆₀	6,9	1,0	16,9	6,7
		HCP ₀₅ = 0,25			

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на биометрические показатели и величину завядания фасоли сорта Оливковая (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Высота рас- тения, см	Масса корней, г	Масса до завядания, г	Масса после завядания, г	ВЗ, %	Индекс качества
Контроль	42,0	2,7	35,9	35,0	2,6	0,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	49,0	5,1	60,5	59,8	1,2	1,2
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	40,3	4,5	35,9	34,9	2,6	0,9
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	44,7	4,7	43,2	42,0	2,8	0,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	40,3	4,8	36,5	35,8	1,9	0,9
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	42,7	4,1	43,2	42,2	2,2	1,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	45,0	4,1	56,0	54,8	2,0	1,2
N ₃₀ P ₆₀	45,0	4,5	61,8	61,7	1,8	1,0

При использовании 30 кг д.в./га фосфора на фоне N₆₀K₃₀ проявилась эффективная реакция на фосфорные удобрения: прибавка от P₃₀ составила 1,4 т/га или 23,7%. При применении удобрений в сочетании 2:1:2 продуктивность фасоли в части образования зерна снижалась.

Агрохимическая специфика сорта отличалась не только возможностью использовать элементы питания из почвы, но и усваивать их из удобрений, внесенных в почву в различном ионном равновесии. Наиболее оптимальным сочетанием удобрений стало внесение P₃₀ на фоне N₃₀K₃₀, что способствовало формированию наиболее высокого урожая. При таком сочетании удобрений получена максимальная урожайность в опыте 7,4 т/га, что превысило урожайность, полученную на контрольном варианте на 25,4%, с окупаемостью 1 кг удобрения (6,7 кг урожая зерна фасоли).

При разработке диагностирования и оптимизации питания различных культур большую помощь оказывает комплексный метод «ИСПРОД» – интеграционная система почвенно-растительной оперативной диагностики, основанный на химическом анализе почвы и растений, и Anwelkmethode (метод завядания). Определение водоудерживающей способности растений по Арланду основано на учете потери воды завядающими растениями через определенные промежутки времени с помощью весового метода. Водоудерживающая способность клеток зависит от условий выращивания

растений. Большое влияние при этом оказывают условия минерального питания растений. При оптимальных условиях водоудерживающая способность возрастает. Чем ниже величина завядания, тем устойчивее водоудерживающая способность растений, тем выше урожайность [5].

В зависимости от биологических особенностей культуры можно установить ее сбалансированное питание еще до посева и решить проблему эффективности применения удобрений [6].

В таблице 3 представлены результаты влияния минеральных удобрений в различных сочетаниях на биометрические показатели фасоли сорта Оливковая и величину завядания.

Используемые сочетания минеральных удобрений оказали различное влияние на формирование биометрических показателей фасоли сорта Оливковая и величину завядания.

Наибольшая высота растений, масса корней, надземная часть фасоли сформировалась при сочетании минеральных удобрений 1:1:1 (N₃₀P₃₀K₃₀). Высота растений (49 см) была выше, чем в других вариантах опыта (больше на 16,7%, чем в контроле). Масса корней одного растения 5,1 г (больше на 88,9% контрольного), масса растений (до завядания) – 60,5 г (больше на 59,8% контрольного), индекс качества выше контрольного растения на 44,2, влажность завядания – ниже растений контрольного варианта на 46%.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Влияние минеральных удобрений на содержание белка в семенах фасоли (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Урожайность семян, т/га	Содержание общего азота в семенах, %	Белок в семенах, %	Выход белка с 1 га, кг
Контроль	5,9	1,6	10,0	590
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	7,4	2,9	18,1	1339
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,2	2,6	16,2	1004
N ₃₀ P ₆₀	7,0	2,1	13,1	917

Наименьшая влажность завядания – 1,85% отмечена при сочетании азотно-фосфорно-калийных удобрений 1:2:0. При внесении удобрений N₃₀P₆₀ формируется высокая урожайность по сравнению с другими растениями удобренных вариантов, индекс качества был низким –1,0, но выше чем в контрольном варианте (0,8). Следовательно, данное сочетание внесенных удобрений в сумме 90 кг N+P (1:2) формирует высокий урожай фасоли Оливковая по сравнению с другими сочетаниями внесенных удобрений, снижая содержания белка в семенах без применения K₃₀ (таблица 4).

По данным исследования наибольшее содержание белка образовалось в семенах фасоли Оливковая при внесении N₃₀P₃₀K₃₀ (18,1%). При сбалансированном азотном питании растений, при внесении азотно-фосфорно-калийных удобрений в дозах N₃₀P₃₀K₃₀ оптимальный уровень N,P,K в растениях характеризуются следующими соотношениями:

$$\frac{\%N-2,9}{\%P-1,3} = 2,2; \quad \frac{\%N-2,9}{\%K-3,7} = 0,8.$$

При несбалансированном низком уровне питания фасоли соотношения следующие:

$$\frac{\%N-1,6}{\%P-0,6} = 2,7; \quad \frac{\%N-1,6}{\%K-3,5} = 0,48.$$

Исходя из этих соотношений, ионное равновесие элементов питания характеризуется следующими уравнениями (1) и (2):

$$\begin{aligned} &\text{Сбалансированное питание:} \\ &\%N \approx 2,2\% \quad \%P \approx 0,8\% \quad \%K \end{aligned} \quad (1)$$

Неуравновешенное питание:

$$\%N \approx 2,7\% \quad \%P \approx 0,46\% \quad \%K \quad (2)$$

Согласно уравнению (2), можно сделать вывод о низком уровне питания фосфором по отношению к азоту (N:P=2,7; оптимум 2,2) и высоком содержании калия в растениях (N:K= 0,46; оптимум 0,8) по отношению к азоту. Таким образом, несбалансированное питание N, P, K в растениях сказалось на низком уровне содержания белка в семенах.

Из данных таблицы 4 можно сделать вывод, что наибольший выход белка с 1 га посевной площади наблюдался на удобренном варианте N₃₀P₃₀K₃₀ – 1339 кг, который сформировался при оптимальном и сбалансированном уровне питания (N₃₀P₃₀K₃₀). Низкий выход белка был на контрольном варианте в 2,27 раза ниже (т.е. 55,9%). Несбалансированное питание с применением удобрений (N₃₀P₆₀) также сказалось на биосинтезе белка в семенах фасоли 917 кг/га, что составляет ≈ 56% от лучшего удобренного варианта.

Выводы. Полученные в опытах данные, свидетельствующие об эффективности азотно-фосфорно-калийных удобрений, позволяют предложить комплексный метод оптимизации питания растений зерновой фасоли, основанный на сравнении уровня плодородия почвы, влажности завядания растений с урожайными данными, химическим составом растений на данном этапе роста и развития. Представленные количественные характеристики оптимального питания изучаемой культуры можно использовать в конкретных почвенно-климатических условиях при разработке гибкой системы удобрения.

Список использованных источников

- Дериглазова Г.М. Эффективное использование природного потенциала агроландшафтов в овощном хозяйстве России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №4. - С. 86-89.
- Склярова М.А., Болдышева Е.П. Физиологические и агрохимические характеристики различных сортов овощной фасоли при возделывании на лугово-черноземной почве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 9. - С. 55-60.
- Кейних Т.В., Склярова М.А. Определение норм удобрений для различных сортов зерновой фасоли на основе прямого использования результатов полевого опыта // Вестник Омского ГАУ. - 2019. - №2(34). - С. 29-35.
- Васякин Н.И. Зернобобовые культуры в Западной Сибири // РАСХН. Сиб. отд. АНИИЗиС – Новосибирск, 2014. – № 12 (122) – С.26-28.
- Ермохин Ю.И., Молкоедов Д.Н. Величина завядания, как индикатор продуктивности и оценки сортов картофеля // Омский научный вестник. - 2014. - №1(128). - С. 73-75.

6. Ермохин Ю.И., Склярова М.А. Влияние удобрений на биометрические, химические показатели растений и урожайность зерновой фасоли // Проблемы агрохимии и экологии. - 2017. - №3. - С. 9-12.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Deriglazova G.M. E`ffektivnoe ispol'zovanie prirodnogo potenciala agrolandshaftov v ovoshhnom khozyajstve Rossii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - №4. - С. 86-89.
2. Sklyarova M.A., Boldy'sheva E.P. Fiziologicheskie i agrohimicheskie xarakteristiki razlichny'x sortov ovoshhnoj fasoli pri vozdeley`vanii na lugovo-chernozemnoj pochve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 9. - С. 55-60.
3. Kejnix T.V., Sklyarova M.A. Opredelenie norm udobrenij dlya razlichny'x sortov zernovoj fasoli na osnove pryamogo ispol'zovaniya rezul'tatov polevogo opy'ta // Vestnik Omskogo GAU. - 2019. - №2(34). - С. 29-35.
4. Vasyakin N.I. Zernobobovy'e kul'tury` v Zapadnoj Sibiri // RASXN. Sib. otd. ANIZiS – Novosibirsk, 2014. – № 12 (122) – С.26-28.
5. Ermoxin Yu.I., Molkoedov D.N. Velichina zavyadaniya, kak indikator produktivnosti i ocenki sortov kartofelya // Omskij nauchny`j vestnik. - 2014. - №1(128). - С. 73-75.
6. Ermoxin Yu.I., Sklyarova M.A. Vliyanie udobrenij na biometricheskie, ximicheskie pokazateli rastenij i urozhajnost` zernovoj fasoli // Problemy` agrohimii i e`kologii. - 2017. - №3. - С. 9-12.

УДК 634.13: 595.429.2

ГРУШЕВЫЙ ГАЛЛОВЫЙ КЛЕЩ (*ERIOPHYES PYRI* PGST.): БИОЛОГИЯ, ВРЕДНОСТЬ И МЕРЫ БОРЬБЫ

ТРУСЕВИЧ А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ, Trusevich.A@yandex.ru; тел.89103127833.

КОНОНОВА О.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ, olga_kononova_57@mail.ru; тел.89155103472.

Реферат. Исследования показали, что основным видом клеща, повреждающим растения груши в Курской области является грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri* Pgst.). Вредитель развивается в трёх поколениях. В каждом галле находилось, чаще всего (в 92.1%), по одной особи, что позволяет визуально подсчитывать плотность популяции клеща. Первые галлы можно было обнаружить на распускающихся листьях груши в III декаде апреля – I декаде мая. Массовое увеличение количества галлов на листьях наблюдалось через 7-10 дней после отрождения нимф нового поколения. Во вторых декадах месяцев увеличение количества галлов составило 2,2-2,6 шт./лист, что было связано с растянутым периодом откладки самками яиц и составляло до трети месячного увеличения. В третьих декадах – увеличение составило 0,2-0,3 галла/лист. В 2021 г., 2022 г. и 2023 г. увеличение среднего количества галлов за период вегетации в расчёте на один лист составило 7,3, 5,6 и 6,9 раз соответственно. Нами установлено, что показатель специфической скорости роста популяции для каждой генерации был постоянен на протяжении всех лет исследований, и в среднем составил для первой генерации 0,73, для второй – 0,63 и для третьей – 0,47. Выявлено, что условия зимовки сильно влияют на весеннюю заселённость почек вредителем, и могут различаться в 1,5-2,3 раза. Также абиотическим фактором лимитирующим размножение галлового клеща являются периоды жаркой погоды в летний период, приводящие к естественной гибели клещей. Биотическими факторами являются энтомофаги. Нами показано, что биоценозы, возникающие при выращивании растений в СНТ, отличаются высоким видовым биоразнообразием, что создает условия для развития популяций акарифагов. Нами было идентифицировано 8 видов кокцинеллид.

Ключевые слова: груша, грушевый галловый клещ, повреждения, галл, генерация, вредность, показатель специфической скорости роста популяции, абиотические и биотические факторы, акарифаги.

PEAR GALL TICK (*ERIOPHYES PYRI* PGST.): BIOLOGY, HARMFULNESS AND CONTROL MEASURES

TRUSEVICH A.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design, Kursk State Agrarian University, Trusevich.A@yandex.ru; tel.89103127833.

KONONOVA O.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design, Kursk State Agrarian University, olga_kononova_57@mail.ru; tel.89155103472.

Essay. Studies have shown that the main species of tick that damages pear plants in the Kursk region is the pear gall tick (*Eriophyes pyri* Pgst.). The pest develops in three generations. Each gall contained, most often (in 92.1%), one individual, which allows you to visually calculate the density of the tick population. The first galls could be found on the blooming leaves of pears in the third decade of April - the first decade of May. A massive increase in the number of galls on the leaves was observed 7-10 days after the birth of a new generation of nymphs. In the second decade of months, the increase in the number of galls was 2,2-2,6 pcs /leaf, which was associated with the extended period of laying eggs by females and amounted to a third of the monthly increase. In the third decades, the increase was 0,2-0,3 gal/sheet. In 2021, 2022 and 2023, the increase in the average number of galls per growing season per leaf was 7,3, 5,6 and 6.9 times, respectively. We found that the specific rate of population growth for each generation was constant throughout the years of research, and averaged 0.73 for the first generation, 0.63 for the second, and 0.47 for the third. It was revealed that wintering conditions strongly affect the spring population of the kidneys with a pest, and can differ by 1,5-2,3 times. Also, the abiotic factor limiting the reproduction of the gall tick is the periods of hot weather in the summer, leading to the natu-

ral death of ticks. Biotic factors are entomophages. We have shown that biocenoses arising from the cultivation of plants in SNT are characterized by high species biodiversity, which creates conditions for the development of acarifuge populations. We identified 8 species of coccinellids.

Keywords: pear, pear gall mite, lesions, gall, generation, harmfulness, specific population growth rate, abiotic and biotic factors, acariphages.

Введение. Груша исторически давно, выращивалась в садах средней полосы европейской части России. В настоящее время сложилась ситуация, когда её в основном выращивают на дачных и приусадебных участках, как единичные деревья. Это влияет на видовой состав консументов первого порядка биотоза деревьев груши, который будет значительно отличаться от биотоза промышленных посадок. Меняется не только видовой состав, но и вредоносность отдельных видов.

Фитофагами груши, в основном, являются многочисленные виды насекомых, но часто большой вред наносят клещи. Во-первых, это многоядные клещи представители семейства *Tetranychidae*, а, во-вторых, специализированные олигофагные виды семейств *Bryobiidae* (бурый плодовой клещ - *Bryobia redikorzevi* Reck. и др.), *Tenuipalpidae* (плодовая плоскотелка - *Cenopalpus pulcher* Can. et Fanz. и др.) и *Eriophyidae* (грушевый галловый клещ - *Eriophyes pyri* Pgst., грушевый листовой (или ржавый) клещ - *Epitrimerus pyri* Nal., грушевый клещ Шлехтендала - *Aculus schlechtendali* (Nal.) и др.) [1, 2, 3, 4].

Цель исследований: изучение биологии, динамики сезонной численности грушевого галлового клеща (*Eriophyes pyri* Pgst.) и факторов, влияющих на его популяцию в условиях СНТ Курской области.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились в течение трех лет (2021-2023 гг.) в СНТ «Любитель», «Мичуринец» и «Красная звезда» (г. Курск). При первичном фаунистическом обследовании были выбраны 10 модельных деревьев груши сорта Память Яковлева с повреждениями галловым клещом, которые в дальнейшем использовались в стационарных наблюдениях.

В процессе решения целей и задач исследований проводились фаунистические, биологические и демографические наблюдения. Фаунистические исследования включали сбор клещей на растениях груши. Собранных клещей помещали для хранения в пробирки с фиксирующим раствором (77 частей 96% этилового спирта (или 87 частей 70% спирта), 10 – воды, 5 – очищенного глицерина и 8 – ледяной уксусной кислоты. На каждую пробирку наклеивали этикетку с датой и местом сбора. Образцы клещей с кусочками растительных тканей (галлы) консервировали в 25% растворе изопропилового спирта, в который для предохранения от плесневения добавляли несколько кристаллов йода. Идентификацию видов проводили по определителям [1, 2].

Для извлечения и изучения клещей из галлов маленькие кусочки растительных тканей (галл с кле-

щами) помещали в углубление толстого предметного стекла, заливали консервирующей жидкостью и просветляли над пламенем спиртовки [2].

Биологические исследования проводили в лабораторных и полевых условиях. В лабораторных условиях методом содержания побегов груши в садках, в полевых – с использованием изолирующих садков на молодых побегах груши на модельных деревьях. Осуществляли изучение фенологии развития, продолжительности жизни и плодовитости.

В демографических исследованиях рассчитывали скорость роста популяции и определяли её плотность по проценту заселённых листьев [2, 5]. Показатель специфической скорости роста популяции (r) рассчитывали по формуле:

$$r = \frac{\ln Nt_2 - \ln Nt_1}{t_2 - t_1},$$

где $\ln$ – натуральный логарифм;

N – численность популяции, установленная через определенный промежуток времени (t).

В случае грушевого галлового клеща подсчёт особей на один лист можно было проводить по галлам, так как в галле, как правило, развивалась одна нимфа (клещ).

Количество деревьев с повреждениями клещами рассчитывали в процентах от общего числа обследованных деревьев груши. Среднее количество галлов на один лист рассчитывали на основании анализа 100 листьев с каждого модельного дерева, сорванных с разных ярусов.

В исследованиях использовались технические средства изучения и фиксации материалов.

Результаты и обсуждения. Наши исследования показали, что в настоящее время основным видом клеща, повреждающим растения груши в Курской области является грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri* Pgst.). Остальные виды не имели хозяйственного значения.

Фитофаг зимовал в виде дейтогинных самок (размер тела которых 200-240 мкм) в почках, собираясь по несколько сотен особей под первой и второй кроющими чешуйками. Здесь они находились в состоянии диапаузы, не питаясь и не откладывая яиц, даже в периоды временных потеплений в зимний период. Весной, когда среднесуточная температура достигала 10°C, клещи, не выходя из почек, приступали к питанию и откладке яиц, поэтому ещё не развернувшиеся полностью листья ко времени обособления бутонов были уже покрыты галлами.

В литературе отмечается, что при температуре 10-17 и 18-26°C развитие яиц длится соответственно 18-20 и 6-8 дней; нимфальных стадий (нимфа I и нимфа II) – 16 и 12 дней. Таким образом, весной

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

цикл завершается за 34-36 дней, летом – за 18-20 дней. Плодовитость самки до 20 яиц. В первом поколении самцы встречаются единично, во втором поколении их численность достигает 1,5%, а в третьем – 14% [1, 2, 4]. Увеличение численности самцов к моменту появления дейтогинных самок позволяет предполагать, что все они на зимовку уходят оплодотворенными. В своём развитии грушевый галловый клещ имеет следующие стадии развития: яйцо, протонимфа, дейтонимфа, тритонимфа и взрослый клещ (самец или самка) (стадия личинки отсутствует) [3].

В течение года клещ развивался в трёх поколениях (рисунок 1). Развитие первого поколения началось внутри почек, а затем продолжается снаружи на листьях, заканчиваясь в середине мая. Молодые самки (протогинные) откладывали яйца, размещая их по одному в различных углублениях на поверхности листа, что в последствии приводило к возникновению новых галлов рядом с материнскими. Самки второго поколения появлялись в конце июня, третьего – в первой половине июля. По мере питания клещей галл подсыхал и растрескивался. Клещи покидали его и переходили на молодые листья прироста, вызывая образование новых галлов. Во вновь образующихся галлах находилось по одной, реже по две самки. Таким образом, у клеща имелось два типа самок: «летние» - протогинные и «зимние» - дейтогинные. Первые откладывали яйца в течение всего лета и с наступлением холодов отмирали, вторые – появлялись осенью, зимовали и откладывали яйца зимой следующего года. Дейтогинные самки отличались от протогинных не только морфологически, но и по своей биологической роли.

Уже во втором поколении небольшая часть самок уходила на зимовку. Третье поколение состояло

исключительно из дейтогинных самок, которые через несколько дней после своего появления переселялись в почки, в которых и зимовали. Миграция в почки продолжалась больше месяца с конца июня (т.е. с момента закладки почек) до конца июля. Нимфы, не закончившие к этому времени развитие, погибали.

Повреждения, наносимые грушевым галловым клещом, представляли собой галлы, расположенные на листьях (рисунок 2). В процессе онтогенеза клеща параллельно происходит изменение галла. Образование вздутых (паренхиматозных галлов) на листьях являлось ответной реакцией растения на повреждение, наносимые нимфами клеща. Они были округлые, гладкие, бляшковидные, диаметром до 3 мм. Молодые галлы первого поколения красноватые, второго и третьего – светло-зеленые. Позднее они становились бурными, а при высыхании чёрными, также происходил некроз рядом расположенных тканей. Галлы имеют входное отверстие, которое обычно находится с нижней стороны листа и редко – с верхней. В связи с малой подвижностью взрослых клещей новые галлы образовывались около старых, поэтому они сливались, увеличивая площадь повреждения листьев. Галлы в основном располагались вдоль главной жилки листа. Внутри галла паренхимные ткани сильно изменялись. Клетки столбчатой паренхимы частично разрушались, а губчатой – вытягивались. В результате границы между ними исчезали, и они превращались в длинные тонкие волокна. Нимфы внутри галла находились между волокнами в сильно увеличенных межклетниках и питались внутренними тканями. К моменту завершения клещом развития ткани галла высыхали и растрескивались.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II
(♀)	(♀) o	o =	↓ =	↓ =	♀ O												
				O	o =	=	=	♀									
								o =	↓ =	↓ =	↓ =	↓ =	≠	≠	≠	≠	≠
								(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)	(♀)

Примечание

(♀)	дейтогинные самки	o	Яйцо
♀	протогинные самки	=	нимфа (протонимфа, дейтонимфа, тритонимфа)
≠	нимфы, не закончившие развитие	↓	время проведения химической обработки

Рисунок 1 – Фенология развития грушевого галлового клеща в Курской области

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Исследования показали, что в течение трёх лет наблюдений вредоносность грушевого галлового клеща по годам менялась, как по показателю количество деревьев с повреждениями, так и по среднему количеству галлов в расчёте на один лист (таблица 1).

Если в 2021 г. 21,5% обследованных деревьев груши имели повреждения галловым клещом, то в 2022 г. – на 6,3% больше, а в 2023 г. – на 5,2% или в 1,3 раза меньше чем в 2021 г. и на 11,5% или в 1,7 раза меньше чем в 2022 г. Такое колебание количества заселённых деревьев по годам, по нашему мнению, связано с условиями перезимовки дейтогинных самок. В условиях зимних времен-

ных потеплений и последующих похолоданий происходила их естественная гибель, что и сказывалось на количестве деревьев с повреждениями. Неравномерность влияния зимних условий на перезимовку самок галлового клеща связано с изменчивостью рельефа, наличием строений и ограждений, а также другой растительности, что создаёт небольшие участки, отличающиеся по микроклимату на территории СНТ. В зависимости от параметров микроклимата на отдельных участках происходила или частичная или полная гибель всех дейтогинных самок. В случае полной гибели, в последующем вегетационном периоде повреждений клещом на дереве не наблюдалось.

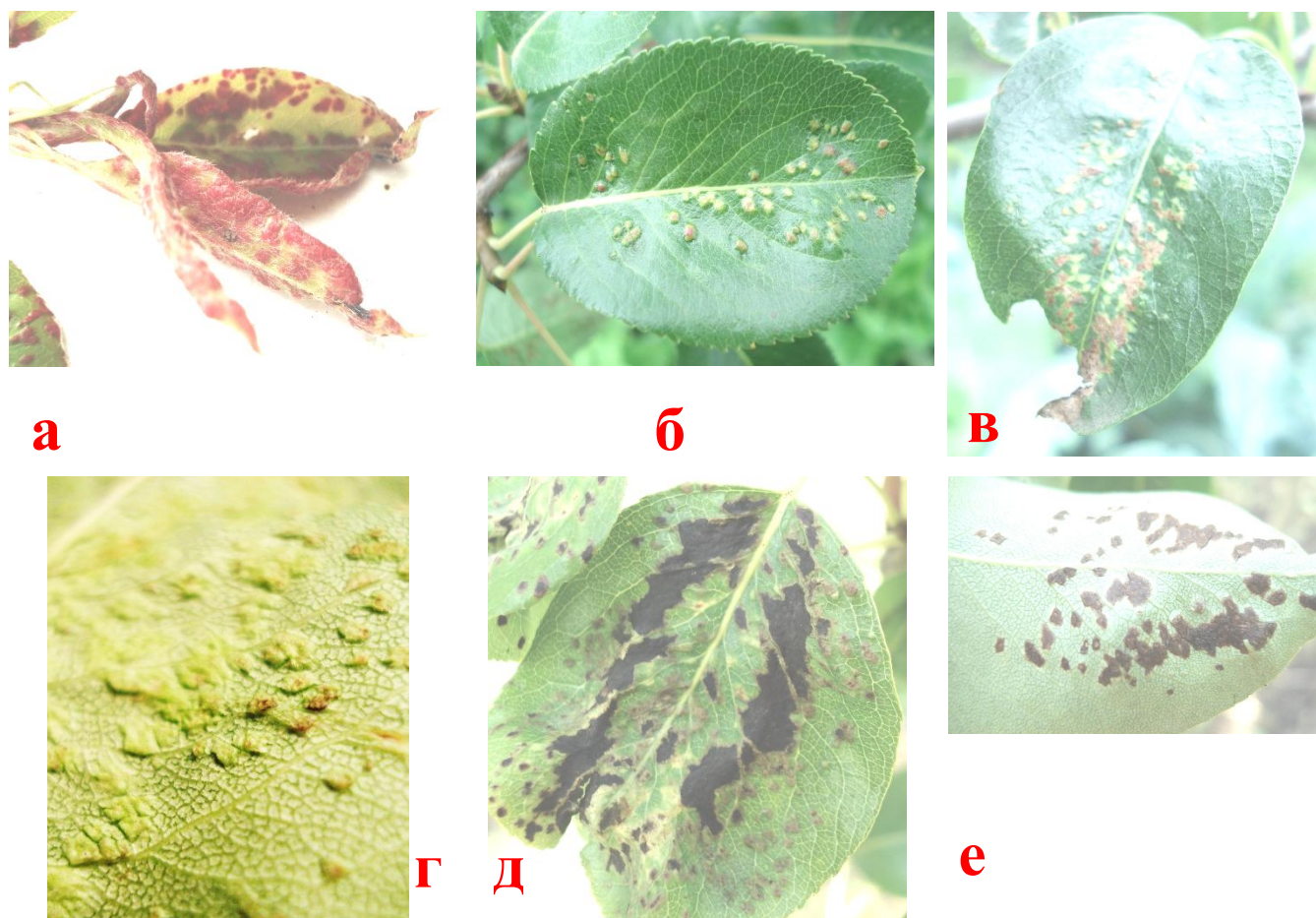


Рисунок 2 – Повреждения грушевого галлового клеща: а - галлы первого поколения; б-в – галлы второго и третьего поколений; г – вид галла с нижней стороны листа; д-е – высыхание тканей галл

Таблица 1 – Повреждение деревьев груши галловым клещом

Год наблюдения	% деревьев с повреждениями	Среднее количество галлов на 1 лист, шт./лист (с нарастающим итогом)								
		Май			Июнь			Июль		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
2021	21,5	5,1	7,3	7,5	11,3	13,7	13,9	34,5	37,1	37,4
2022	27,8	7,4	7,9	8,2	14,5	15,0	15,4	38,1	40,6	41,2
2023	16,3	3,3	4,5	4,7	7,1	8,5	8,8	19,4	22,6	22,8
в среднем	21,87	5,3	6,6	6,8	11,0	12,4	12,7	30,7	33,4	33,8

В среднем за три года количество деревьев с повреждениями составило 21,78%. В связи с тем, что клещи малоподвижные, то естественное распространение ареала происходит медленно, так в 2022 г. по сравнению с 2021 г., как мы уже отмечали, количество деревьев с повреждениями увеличилось на 6,3%. Расселение клещей происходило за счёт переноса потоками воздуха.

Роль влияния условий перезимовки на популяцию галлового клеща и его вредоносность была подтверждена при анализе количества галлов, образованных за вегетационный сезон, в расчёте на один лист. Это влияние прослеживалось, начиная с галлов первого поколения. С учётом данных рисунка 1, мы видим, что формирование галла происходит в течение 7-10 дней после отрождения нимф. Первые галлы можно было обнаружить на распускающихся листьях груши в III декаде апреля – I декаде мая. В 2021 г. их средняя численность в расчёте на один лист составила 5,1 шт. Дальнейшая их динамика в течение вегетации была следующей:

- массовое увеличение количества галлов на листьях происходило после отрождения нимф нового поколения, что соответствовало I декаде июня и июля. В июне увеличение произошло по сравнению с маем на 6,2 галла или на 122%, а в июле по сравнению с июнем – на 23,2 галла или 205%;

- во вторых декадах месяцев увеличение количества галлов составило 2,2-2,6 шт./лист, что было связано с растянутым периодом откладки самками яиц и составляло до трети месячного увеличения. В третьих декадах – увеличение составило 0,2-0,3 галла/лист. Таким образом, после отрождения нимф II поколения количество галлов в расчёте на один лист увеличилось на 6,4 шт., а нимф III поколения на 23,5 шт.;

- к концу июля количество галлов в расчёте на один лист составляло в среднем 37,4 шт. В дальнейшем их количество не увеличивалось.

Несмотря на разное количество сохранившихся в зимний период дейтогинных самок, общие закономерности динамики их численности сохранялись на протяжении всех лет исследований. Количество сохранившихся в зимний период самок влияло на вредоносность галлового клеща. В 2021 г. средняя численность галлов в расчёте на один лист в начале вегетации составляла 5,1 шт., а к концу – 37,4, т.е. увеличилась в 7,3 раза. В 2022 г. эти показатели были 7,4 и 41,2 шт., а увеличение составило 5,6 раза, а в 2023 г. 3,3 и 22,8 шт. при увеличении 6,9 раз. На увеличение оказывает влияние комплекс абиотических и биотических условий года, а на вредоносность – численность вредителя или количество галлов. Таким образом, наиболее вредоносным галловый клещ был в 2022 г. К концу июля большинство листьев на растении груши имели значительные участки некротической ткани (рисунок 3).

Наблюдения показали, что сильнее повреждались листья и почки нижней и средней части кроны, расположенные ближе к штамбу. Наибольшая вредоносность проявлялась на молодых деревьях.

Используемый в демографических расчётах показатель специфической скорости роста популяции не зависит от начальной численности клеща. Его расчёт показал, что в период вегетации его значения близки между собой для каждой из генераций (таблица 2). Для первой генерации клеща его значения составляют 0,72-0,74, для второй – 0,62-0,63, а для третьей – 0,45-0,49. Такое постоянство объясняется одинаковыми условиями развития для каждой из генераций (пространство, пища, экологические параметры и др.). Постепенное снижение с каждой генерацией значения показателя связано с изменением условий среды. Одним из таких условий является повышение температуры и снижение ОБВ, приводящие к высыханию части клещей. Эти экологические факторы формируют сопротивление среды, лимитирующие размножение галлового клеща и не позволяющие достигнуть видового биотического потенциала.



Рисунок 3 – Листья груши, повреждённые галловым клещом в конце июля 2022 г.

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Показатель специфической скорости роста популяции (г) грушевого галлового клеща

Год	За I генерацию	За II генерацию	За III генерацию	За вегетационный период
2021	0,74	0,62	0,49	0,62
2022	0,72	0,63	0,48	0,61
2023	0,74	0,63	0,45	0,61
В среднем	0,73	0,63	0,47	0,61

В среднем за три года исследований годовое значение показателя составило 0,61, но это не учитывало годовых особенностей зимовки дейтогинных самок. При рассмотрении более длительных периодов развития клеща можно выявить влияние и условий зимовки. Показатель специфической скорости роста популяции позволил обосновать причину неравномерности динамики роста численности популяции.

Биотическим фактором лимитирующим размножение галлового клеща являются энтомофаги, обитающие в садовом биоценозе. Биоценоз на дачном участке имеет более широкое видовое биоразнообразие по сравнению с промышленными садами. Также там отсутствуют регулярные химические обработки, которые значительно снижаются видовой и количественный состав консументов второго порядка. Проводимый нами мониторинг энтомофагов галлового клеща позволил нам выявить 8 видов божьих коровок (*Coccinellidae*), из которых наиболее часто встречались: *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata*, *Tytthaspis sedecimpunctata* и *Harmonia axyridis* (рисунок 4).



Рисунок 4 - *Harmonia axyridis* питается дейтогинными самками, яйцами и нимфами в распускающихся почках груши

Все виды божьих коровок активно снижающих численность клеща на протяжении всего вегетационного периода, начиная с фазы распускания почек. В дальнейшем они питаются особями, свободно находящимися на поверхности листьев. Это могут быть взрослые клещи, яйца и только отродившиеся нимфы. Нимфы, развивающиеся в галлах, защищены этим галлом.

Широкому распространению кокцинеллид на территории СНТ способствует постоянное разнообразие видов корма. Это различные виды тлей на других растениях (смородине, вишне, сливе, ...) и дополнительное питание нектаром и пыльцой на цветках. Постоянный рост численности божьих коровок в таком садовом биоценозе также способствует снижению в течение вегетационного периода показателя специфической скорости роста популяции грушевого галлового клеща.

Биологически обоснованными сроками проведения химических обработок против грушевого галлового клеща весной является период от начала распускания почек и обнажения бутонов до конца цветения, когда отрождаются нимфы первого поколения и в июле – начале августа, когда происходит массовая миграция самок в почки (рисунок 1).

Выводы.

1. Основным видом клеща, повреждающим растения груши в Курской области является грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri* Pgst.).

2. Вредитель развивается в трёх поколениях. В каждом галле находится, чаще всего (в 92,1%), по одной особи, что позволяет визуально без технических средств подсчитывать плотность популяции клеща.

3. Массовое увеличение количества галлов на листьях происходит через 7-10 дней после отрождения нимф нового поколения. В 2021 г., 2022 г. и 2023 г. увеличение среднего количества галлов за период вегетации в расчёте на один лист составило 7,3, 5,6 и 6,9 раз соответственно.

4. Показатель специфической скорости роста популяции для каждой генерации был постоянен на протяжении всех лет исследований, и в среднем составил для первой генерации 0,73, для второй – 0,63 и для третьей – 0,47.

5. Экологическими факторами, формирующими сопротивление среды и лимитирующими размножение галлового клеща, могут быть абиотические и биотические причины. В качестве основных абиотических выступают условия зимовки и периоды летней жары, приводящие к естественной гибели клещей. Биотическими являются энтомофаги.

6. Биоценозы, возникающие при выращивании растений в СНТ, отличаются высоким видовым биоразнообразием, что создает условия развития больших популяций акарифагов. Было идентифицировано 8 видов кокцинеллид.

Список использованных источников

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том I. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие (часть первая). Коллектив авторов. Под редакцией академика АН УССР В.П. Васильева. – Киев: Изд-во Урожай, 1973. – 496 с.
2. Лившиц И.З., Митрофанов В.И., Петрушов А.З. Сельскохозяйственная акарология: Монография. – М.: ГНУ ВСТМСП Россельхозакадемия, 2011. – 351 с.
3. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984. – 399 с.
4. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – 5-е изд., доп. и перераб. – Киев: Урожай, 1990. – 96 с.
5. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vrediteli sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur i lesny`x nasazhdenij. Tom I. Vredny`e nematody`, mollyuski, chlenistonogie (chast` pervaya). Kollektiv avtorov. Pod redakciej akademika AN USSR V.P. Vasil`eva. – Kiev: Izd-vo Urozhaj, 1973. – 496 s.
2. Livshicz I.Z., Mitrofanov V.I., Petrushov A.Z. Sel'skoxozyajstvennaya akarologiya: Monografiya. – М.: GNU VSTMSP Rossel'hozakademiya, 2011. – 351 s.
3. Vasil`ev V.P., Livshicz I.Z. Vrediteli plodovy`x kul'tur. – М.: Kolos, 1984. – 399 s.
4. Savkovskij P.P. Atlas vreditel'ej plodovy`x i yagodny`x kul'tur. – 5-e izd., dop. i pererab. – Kiev: Urozhaj, 1990. – 96 s.
5. Metody` opredeleniya boleznej i vreditel'ej sel'skoxozyajstvenny`x rastenij / Per. s nem. K.V. Popkovej, V.A. Shmy`gli. - М.: Agropromizdat, 1987. - 224 s.

УДК 581.1:661.162.6:634.75

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ
FRAGARIA ANANASSA DUCH.**

СТУПИНА А.Ю.,

младший научный сотрудник, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, stupina@orel.vniispk.ru, +7(953)414-17-71.

ПРУДНИКОВ П.С.,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, prudnikov@orel.vniispk.ru.

Реферат. Земляника садовая выращивается в хозяйствах разного масштаба – от небольших ферм до крупных агропромышленных комплексов. Успех выращивания земляники садовой заключается в тщательном подборе сортов, соответствующих климатическим условиям региона, а также в применении современных агротехнических приемов. Размножение растений земляники надземными столонами (усами) это наиболее простой и эффективный способ, который позволяет быстро и относительно недорого увеличить количество посадочного материала, сохраняя при этом сортовые характеристики материнского растения. Однако способность к образованию усов варьируется в зависимости от сорта и не всегда достаточна для удовлетворения потребностей хозяйств. В связи с этим рациональным звеном выступает применение регуляторов роста на фоне использования удобрений. При этом отмечается стимуляция роста и развития растений, повышение их устойчивости к стрессовым факторам и увеличение коэффициента размножения. Целью исследования было изучить влияние некорневых обработок стимуляторами роста на коэффициент размножения сортов земляники садовой. Объектами исследования служили сорта земляники садовой Alba и Florence. Учет количества усов (шт./раст.) и дочерних розеток (шт./раст.) проводили по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Некорневая обработка растений проводилась экспериментальным препаратом «БиоАдаптоген» (разработанный лабораторией физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК), органоминеральным удобрением БТР, регулятором роста растений «Сальдо», контролем служила вода. Показано, что обработка «БиоАдаптогеном» способствовала увеличению усообразования и выхода дочерних розеток. У сорта Florence этот показатель возрос в 2,4 и 1,4 раза, а у сорта Alba – в 1,2 и 1,1 раза. Регулятор роста «Сальдо» стимулировал усообразование только у сорта Florence. Некорневая обработка удобрением «БТР» на формирование усов и количество дочерних розеток, образующихся на маточных растениях не оказала достоверного влияния.

Ключевые слова: земляника садовая, сорта, регуляторы роста, коэффициент размножения.

**THE EFFECT OF FOLIAR SPRAYS ON THE REPRODUCTION COEFFICIENT OF FRAGARIA
ANANASSA DUCH.**

STUPINA A.Yu.,

junior research, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, stupina@orel.vniispk.ru, +7(953)414-17-71.

PRUDNIKOV P.S.,

candidate of Biological Sciences, senior researcher, Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, prudnikov@orel.vniispk.ru.

Essay. Garden strawberries find their place in different scales of production - from small farms to large agro-industrial complexes. The success of growing garden strawberries lies in the careful selection of varieties appropriate to the climatic conditions of the region, as well as in the application of modern agro technical techniques. Propagation of strawberry plants by aboveground stolons (whiskers) this is the simplest and most effective method that allows you to quickly and relatively inexpensively increase the amount of planting material, while maintaining the varietal characteristics of the parent plant. However, the ability to form whiskers varies depending on the variety and is not always sufficient to meet the needs of farms. In this regard, the rational link is the use of growth regulators against the background of the use of fertilizers. At the same time, there is a stimulation of plant growth and development, an increase in their resistance to stress factors and an increase in the reproduction coefficient. The purpose of the study was to study the effect of foliar sprays on the reproduction coefficient of strawberry varieties. The objects of the study were strawberry varieties Alba and Florence. Accounting for the number of whiskers (pcs. / plant.) and daughter sockets (pcs. / plant.) was carried out according

to the program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Foliar sprays of plants were carried out with the experimental preparation "BioAdaptogen" (developed by the Laboratory of physiology of resistance of fruit plants of the Federal State Budgetary Scientific Institution VNIISPK), the BTR organomineral fertilizer, the plant growth regulator "Saldo", the control was water. It was shown that "BioAdaptogen" treatment contributed to an increase in the number of whiskers and the output of daughter sockets. In the Florence variety, this indicator increased by 2.4 and 1.4 times, and in the Alba variety – by 1.2 and 1.1 times. The growth regulator "Saldo" stimulated the formation of whiskers only in the Florence variety. Foliar sprays with the fertilizers "BTR" had no significant effect on the formation of whiskers and the number of daughter rosettes formed on the mother plants.

Keywords: strawberry; varieties; growth regulators; reproduction coefficient.

Введение. Значительный вклад в обеспечение населения садовой продукцией вносят ягодные культуры. Они характеризуются высокой урожайностью и быстрым вступлением в плодоношение, ранним созреванием, неприхотливостью в уходе и высокой способностью к размножению. Земляника садовая, в частности, обладает хорошей адаптивностью и относительно легко приспосабливается к разнообразным почвенным и климатическим условиям [1].

В настоящее время не все сорта земляники садовой обладают достаточной способностью к образованию усов, что определяется технологией культивирования и генетическими особенностями [2]. Продолжительные периоды с недостаточным количеством осадков, отличающиеся различной степенью выраженности, в сочетании с низкой влажностью атмосферы и повышенными температурными показателями, зафиксированными в последние годы, обуславливают замедление процесса усообразования. Это обстоятельство обуславливает дефицит посадочного материала для частных лиц и агропромышленных предприятий.

В сельскохозяйственной отрасли все большее внимание уделяется физиологически активным соединениям, которые выступают в роли регуляторов роста и развития растений [3]. Другим важным аспектом является применение препаратов, повышающих устойчивость растений к абиотическим стрессам, таким как засуха, перепады температур и избыточное освещение [4]. Эти препараты, содержащие фитогормоны, антиоксиданты или осмопротекторы, помогают растениям адаптироваться к неблагоприятным условиям окружающей среды, сохраняя высокую усообразовательную способность. Помимо стимуляции усообразования, физиологически активные вещества способствуют улучшению качества и количества формирующихся розеток, обеспечивая тем самым получение качественного посадочного материала [5]. Использование регуляторов роста является экологически безопасным и экономически эффективным методом увеличения продуктивности сельскохозяйственных растений, который способствует максимальной реализации генетического потенциала [6].

Однако в связи с потенциальной опасностью ослабления растительного организма при обработ-

ке регуляторами роста, появляется потребность в дополнительной подкормке трофическими элементами. Использование некорневых подкормок позволяет ослабить отрицательное влияние стрессовых факторов [7], что, в свою очередь, способствует увеличению объема качественного посадочного материала.

Цель исследования – изучить влияние некорневых обработок стимуляторами роста на коэффициент размножения сортов земляники садовой.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на территории тепличного комплекса ФГБНУ ВНИИСПК.

Почва опытного насаждения темно-серая лесная, мощность гумусового горизонта 30-55 см, pH 6,8. Климат умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет 4 – 5°C. Общая продолжительность периода с положительной среднесуточной температурой воздуха, в течение года, равна 215-225 дням. Период со средними суточными температурами воздуха выше 5°C начинается в середине апреля и заканчивается в середине октября, продолжительность его в году 175-185 дней. Период с более высокими средними суточными температурами воздуха (выше +10°C) начинается в начале мая и заканчивается 20-25 сентября, продолжительность его 135-145 дней.

Опыт заложен в 2023 г., в 3-х кратной повторности по 15 шт. растений в каждой. Объектами исследования служили сорта земляники садовой английской селекции Florence с высокой усообразовательной способностью и сорт Alba – итальянской селекции со средней усообразовательной способностью. Сорт Florence высокоурожайный и морозостойкий. Сорт Alba характеризуется зимостойкостью и средней урожайностью.

Расположение вариантов рендомизированное. Растения размещены по однострочной схеме посадки в открытом грунте, расстояние между строками – 50 см, между растениями в одной строке – 50 см, технология выращивания общепринятая. Полив капельный. Для мульчирования грунта используется черный полипропиленовый материал Агротекс 60 г/м².

В ходе исследования были использованы такие препараты, как «БиоАдаптоген» - комплексный препарат регуляторно-трофического действия

(разработанный лабораторией физиологии устойчивости плодовых растений ФГБНУ ВНИИСПК) в концентрации 10 мл×1 л воды, органоминеральное удобрение БТР (ООО «БиоТехнологии») – 8 мл×1 л воды, регулятор роста растений «Сальдо» (АО «Щелково Агрохим») – 5 мл×1 л, контроль-вода. Некорневая обработка растворами препаратов четырехкратная с интервалом в 10 суток, проводилась в утренние часы, начиная с фазы бутонизации. Отделение усов осуществлялось в I декаде июля. Учет количества усов (шт./раст.) и дочерних розеток (шт./раст.) проводили по программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8]. Статистическую обработку данных проводили в MS Excel по Доспехову [9].

Результаты и их обсуждения. В ходе проведенного исследования было установлено, что применение препарата «БиоАдаптоген» стимулирует процесс усообразования у растений земляники. Известно, что содержащийся в препарате фитогормон роста 6-бензиламинопурин (6-БАП) из группы синтетических цитокининов может подавлять апикальное доминирование, способствуя развитию латеральных побегов, что в свою очередь приводит к увеличению числа усов [10]. В варианте с некорневой обработкой препаратом «БиоАдаптоген» отмечено, что количество усов, произведенных одним материнским растением, превосходит контрольные показатели у сортов Florence и Alba. В частности, на сорте Florence показано увеличение количества усов в 2,4 раза, а на сорте Alba

– в 1,2 раза по сравнению с контрольными вариантами (рисунок 1). Применение регулятора роста «Сальдо» у сорта Florence вызвало повышение количества усов в 1,2 раза. По-видимому, фитогормон 6-БАП, входящий в состав испытуемых препаратов способствовал пробуждению спящих почек растений земляники, что и привело к увеличению количества наземных столонов. Аналогичный эффект стимулирующего действия цитокининов на пробуждение и рост пазушных почек, показан в исследованиях, проведенных на однолетних саженцах *Malus domestica* L. сортов «Лигол», «Голден Делишес» и «Муцу», привитых на подвой М.9. Наибольшую эффективность в активации роста боковых побегов из пазушных почек, у молодых растений яблони, продемонстрировал препарат Neo Arbolin Extra, одним из активных компонентов которого является бензиладенин. Двукратная обработка привела к формированию более 10 новых побегов длиной более 10 см в благоприятный год, в менее благоприятный год – более 6 побегов [11].

В наших исследованиях недостаточная эффективность препарата «Сальдо», содержащего 6-БАП на усообразование, вероятно связана с отсутствием как у препарата «БиоАдаптоген» трофических компонентов, обеспечивающих дополнительное питание на фоне стимуляции роста и развития. Известно, что макро- и микроэлементы, способствуют оптимизации метаболических процессов в растениях [12].

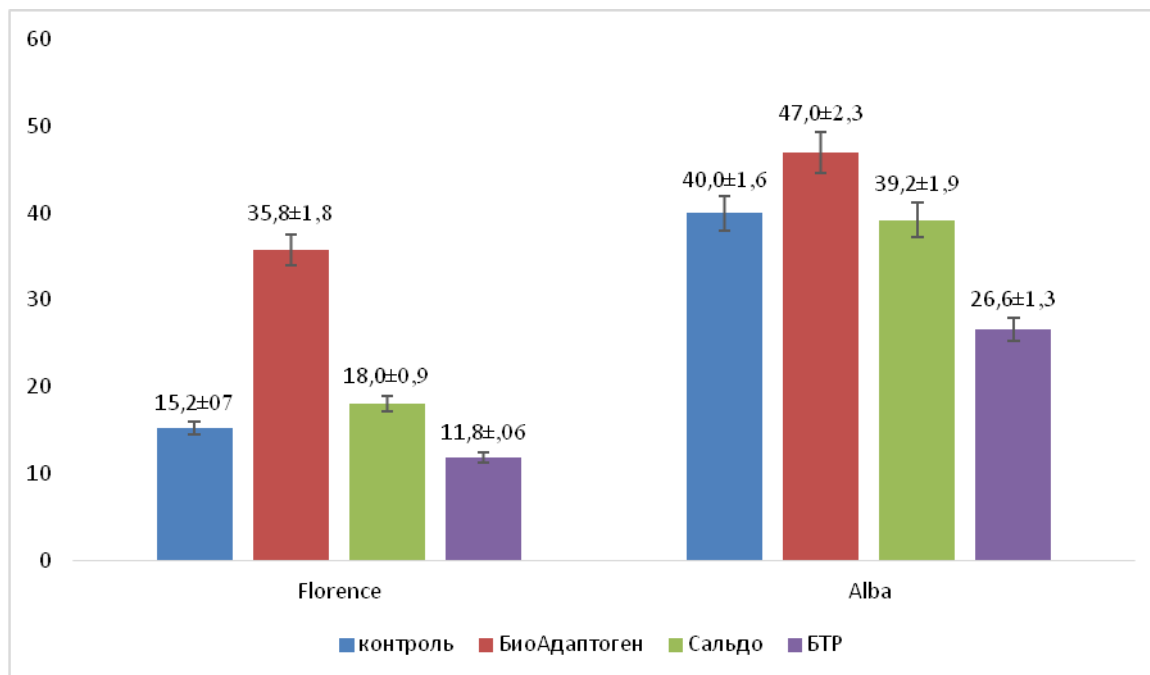


Рисунок 1 – Влияние некорневых обработок земляники садовой сортов Florence и Alba на усообразование

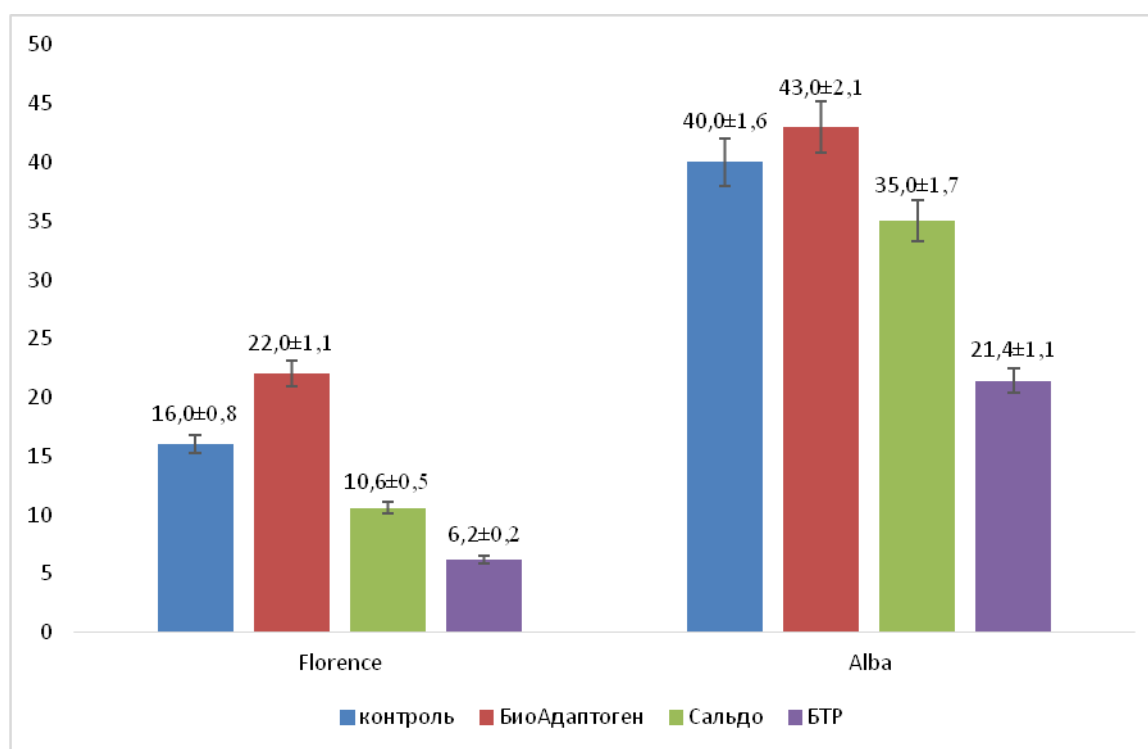


Рисунок 2 – Влияние некорневых обработок земляники садовой сортов Florence и Alba на выход дочерних розеток

В наших исследованиях применение препарата «БиоАдаптоген», так же оказало стимулирующее действие и на количество дочерних розеток (рисунок 2). Отмечено увеличение выхода дочерних розеток в среднем в 1,4 раза для сорта Florence и в 1,1 раза для сорта Alba. Вместе с тем удобрение «БТР» не продемонстрировало какого-либо значимого эффекта в отношении стимуляции процессов образования усов, а также не повлияло на количество формирующихся дочерних розеток у обоих исследуемых сортов земляники садовой.

По-видимому, отсутствие влияния препарата «БТР» на коэффициент размножения связано с входящим в его состав фитогормона β (индолил-3) масляная кислота, относящегося к синтетическим ауксином. Базипетальный транспорт ауксинов может сформировывать высокий уровень данного фитогормона в пазушных почках, что способствует ингибированию их пробуждения и начала активного роста [10], что в конечном итоге сказывается на образовании надземных столонов. В наших исследованиях экзогенное введение в растения земляники ауксина в составе препарата «БТР» могло способствовать повышению его эндогенного уровня, и как следствие, влиять на увеличение апикального доминирования, усиление роста и развития самого маточного растения, а также ока-

зывать тормозящее действие на пробуждение и рост пазушных почек.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено отсутствие значимого воздействия некорневой обработки растений земляники удобрением «БТР» на формирование усов и количество дочерних розеток, образующихся на маточных растениях. Применение регулятора роста «Сальдо» стимулировало усообразование исключительно у сорта Florence, однако количество полученных дочерних розеток не продемонстрировало значительных отличий от контрольных вариантов. Некорневая обработка препаратом «БиоАдаптоген» растений земляники садовой продемонстрировала значительное увеличение образования усов. В частности, у сорта Florence этот показатель возрос в 2,4 раза, а у сорта Alba – в 1,2 раза, что свидетельствует о стимулирующем действии препарата на вегетативное размножение. Кроме того, наблюдалось повышение выхода дочерних розеток. У сорта Florence выход дочерних розеток увеличился в 1,4 раза, в то время как у сорта Alba отмечено увеличение в 1,1 раза. Данные результаты подчеркивают эффективность использования «БиоАдаптогена» для повышения коэффициента размножения сортов земляники садовой.

Список использованных источников

1. Андросова А.В., Прудников П.С. Влияние обработки регуляторами роста на усообразовательную способность земляники садовой // Современное садоводство. – 2021. – №1. – С.48-54.
https://www.doi.org/10.52415/23126701_2021_0106

2. Зубкова М.И., Хрыкина Т.А., Панфилова О.В. Оценка усообразовательной способности перспективных сортов земляники садовой маточного насаждения // Современное садоводство. – 2018. – № 1. – С. 50-54. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10108
3. Поляков А.В., Линник Т.А., Таланова Л.А. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. – 2013. – № 3(19). – С. 42-46. <https://elibrary.ru/rbsgnt>
4. Калмыкова Е.В., Петров Н.Ю., Калмыкова О.В. Повышение адаптивности растений томата к абиотическим факторам стресса при применении регуляторов роста // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2021. – № 1(61). – С. 63-72. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-06
5. Зарипова В.М. Влияние регуляторов роста растений на усообразовательную способность сортов земляники в условиях южной лесостепной зоны Башкортостана // Известия Коми научного центра УрО РАН. – 2023. – № 7(65). – С. 18-20. <https://doi.org/10.19110/1994-5655-2023-7-18-20>
6. Пучков М.Ю., Абделькадер М.М.М. Влияние регуляторов роста на овощные культуры // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 5(82). – С. 66-70. <https://elibrary.ru/tfjtgr>
7. Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Влияние регуляторов роста и некорневой подкормки на снижение стрессового воздействия гербицидов в посевах конопли посевной // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 1(391). – С. 47-52. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_1_47
8. Шокаева Д.Б., Зубов А.А. Земляника, клубника, земклуника // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 417-443. <https://elibrary.ru/yhaozt>
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. – С. 351. <https://elibrary.ru/zjqbud>
10. Qiu Y., Guan SC., Wen C., Li P., Gao Z., Chen X. Auxin and cytokinin coordinate the dormancy and outgrowth of axillary bud in strawberry runner // BMC Plant Biology. – 2019. – 19(1):528. DOI:10.1186/s12870-019-2151-x
11. Zhalnerchyk P., Przybyła A.A., Jaumień F. Influence of Chemicals of Arbolin Group On Branching of Maiden Trees of Three Apple Cultivars // Journal of Horticultural Research. – 2015. – Vol. 23(2). – Pp. 95-104. DOI:10.2478/johr-2015-0019
12. Оценка эффективности внекорневых биостимуляторов и комплексов микроэлементов для улучшения роста, урожайности и качества плодов томатов на юго-востоке Казахстана / Т. Айтбаев, А. Айтбаева, Ж. Ертаева и др. // Евразийский журнал почвоведения. – 2025. – Т. 14(4). – С. 313-324. <https://doi.org/10.18393/ejss.1718601>

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Androsova A.V., Prudnikov P.S. Vliyanie obrabotki regul'yatorami rosta na usoobrazovatel'nyuyu sposobnost' zemlyaniki sadovoj // Sovremennoe sadovodstvo. – 2021. – №1. – S.48-54. https://www.doi.org/10.52415/23126701_2021_0106
2. Zubkova M.I., Xry`kina T.A., Panfilova O.V. Ocenka usoobrazovatel'noj sposobnosti perspektivny'x sortov zemlyaniki sadovoj matochnogo nasazhdeniya // Sovremennoe sadovodstvo. – 2018. – № 1. – S. 50-54. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10108
3. Polyakov A.V., Linnik T.A., Talanova L.A. Povy'shenie e`ffektivnosti razmnnozheniya sortov zemlyaniki sadovoj (*Fragaria ananassa* Duch.), xarakterizuyushhixsya nizkoj usoobrazuyushhej sposobnost`yu // Vestnik RGATU im. P.A. Kosty`cheva. – 2013. – № 3(19). – S. 42-46. <https://elibrary.ru/rbsgnt>
4. Kalmy`kova E.V., Petrov N.Yu., Kalmy`kova O.V. Povy'shenie adaptivnosti rastenij tomata k abioticheskim faktoram stressa pri primenenii regul'yatorov rosta // Izvestiya nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2021. – № 1(61). – S. 63-72. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-06
5. Zaripova V.M. Vliyanie regul'yatorov rosta rastenij na usoobrazovatel'nyuyu sposobnost' sortov zemlyaniki v usloviyax yuzhnoj lesostepnoj zony` Bashkortostana // Izvestiya Komi nauchnogo centra UrO RAN. – 2023. – № 7(65). – S. 18-20. <https://doi.org/10.19110/1994-5655-2023-7-18-20>
6. Puchkov M.Yu., Abdel`kader M.M.M. Vliyanie regul'yatorov rosta na ovoshhny`e kul`tury` // Fermer. Povolzh`e. – 2019. – № 5(82). – S. 66-70. <https://elibrary.ru/tfjtgr>
7. Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V., Bakulova I.V. Vliyanie regul'yatorov rosta i nekornevoj podkormki na snizhenie stressovogo vozdejstviya gerbicidov v posevax konopli posevnoj // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2023. – № 1(391). – S. 47-52. DOI: 10.55186/25876740_2023_66_1_47
8. Shokaeva D.B., Zubov A.A. Zemlyanika, klubnika, zemklunika // Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul'tur / pod red. E.N. Sedova, T.P. Ogoł'czovoj. - Orel: VNIISPK, 1999. – S. 417-443. <https://elibrary.ru/yhaozt>
9. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. 5-e izd., dop. i pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. – S. 351. <https://elibrary.ru/zjqbud>

10. Qiu Y., Guan SC., Wen C., Li P., Gao Z., Chen X. Auxin and cytokinin coordinate the dormancy and outgrowth of axillary bud in strawberry runner // *BMC Plant Biology*. – 2019. – 19(1):528. DOI:10.1186/s12870-019-2151-x
11. Zhalnerchyk P., Przybyła A.A., Jaumień F. Influence of Chemicals of Arbolin Group On Branching of Maiden Trees of Three Apple Cultivars // *Journal of Horticultural Research*. – 2015. – Vol. 23(2). – Pp. 95-104. DOI:10.2478/johr-2015-0019
12. Ocenka efektywności wnikornewych biostimulyatorów i kompleksów mikroelementów dla ulepszenia rosta, urozajności i jakości owoców pomidorów na yugo-vostoke Kazaxstana / T. Ajtbaev, A. Ajtbaeva, Zh. Ertaeva i dr. // *Ewrazijjskij zhurnal pochvovedeniya*. – 2025. – T. 14(4). – S. 313-324. <https://doi.org/10.18393/ejss.1718601>

УДК 634.1.054

СРАВНЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И ОТБОРНОЙ ФОРМЫ ШИПОВНИКА (ROSA L.)

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,

научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, O.ladyzhenskaya91@mail.ru.

СИМАХИН М.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Simakhin1439@yandex.ru.

ДОНСКИХ В.Г.,

научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Donskih.65@yandex.ru.

Реферат. Шиповник является важной культурой для России, относящийся к роду роза (*Rosa* L.) семейства Розовые (*Rosaceae*). Представители в основном распространены в Европе, Азии и Северной Америке. Шиповники широко используют в садоводстве. В частности, цветки самого шиповника отличаются высокой декоративностью, а плоды употребляют в пищу. Из плодов готовят десерты, печенье, торты, хлеб, желе, мармелад, мороженое, пудинг, заварной крем, пироги, сиропы, травяные чаи, напитки и т.д. В связи с этим в России селекционной работе по выведению высокопродуктивных и биохимически ценных сортов стали уделять большое внимание. Целью исследования является сравнительное описание сортов и отборной формы шиповника по совокупности морфологических признаков. Исследования проводили в Московской области в питомнике Love Berry в течение 2023–2024 гг. Объектами исследования являлись 3 сорта (Пальчик, Тимирязевец, Эрадон) и одна отборная форма. По результатам исследований установлено, что сорт Эрадон в наибольшей степени отличается от других сортов и отборной формы по совокупности количественных и качественных признаков. Отборная форма по количественным признакам слабо отличается от опытных сортов, когда как по качественным характеристикам отмечены существенные различия с опытными сортами (например, ароматом плодов).

Ключевые слова: шиповник, плоды, сорта, полезные свойства.

COMPARISON OF PERSPECTIVE DOG ROSE (*ROSA* L.) VARIETIES AND ITS SELECTED FORM

LADYZHENSKAYA O.V.,

Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, O.ladyzhenskaya91@mail.ru.

SIMAKHIN M.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, Simakhin1439@yandex.ru.

DONSKIKH V.G.,

Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, Donskih.65@yandex.ru.

Essay. Dogrose (*Rosa* L., *Rosaceae*) is an important horticultural crop in Russia belonging to the genus *Rosa* L. of the *Rosaceae* family. Species are mainly distributed across Europe, Asia, and North America. Wild and cultivated dogroses are widely used in horticulture; their flowers are highly ornamental, and their fruits are edible. Rose hips are commonly used in the preparation of a wide variety of food products, including desserts, cookies, cakes, bread, jellies, marmalades, ice cream, puddings, custards, pies, syrups, herbal teas, and beverages, among others. Consequently, considerable attention in Russia has recently been devoted to breeding programs aimed at developing high-yielding cultivars with enhanced biochemical value. The objective of this study was to comparatively describe three dogrose cultivars and one selected form based on a comprehensive set of morphological traits. The research was conducted at the Love Berry nursery, Moscow region, during 2023–2024. The plant materials included three cultivars — ‘Palchik’, ‘Timiryazevets’, and ‘Eradon’ — along with one selected form. The results demonstrated that the ‘Eradon’ cultivar differed most distinctly from the other cultivars and the selected form in terms of both quantitative and qualitative morphological characteristics. The selected form exhibited only minor differences from the tested cultivars with respect to quantitative traits; however, substantial differences were observed in qualitative attributes, such as fruit aroma.

Keywords: rose hips, dogrose, fruits, varieties, health-promoting properties.

Введение. Шиповник является важной культурой для России, относящийся к роду роза (*Rosa* L.) семейства Розовые (*Rosaceae*). Семейство включает около 100 родов и 3000 видов. Род *Rosa* насчитывает около 100 видов, которые в основном распространены в Европе, Азии и Северной Америке. Представителей рода широко используют в садоводстве. В частности, цветки самого шиповника отличаются высокой декоративностью, а плоды употребляют в пищу. Они содержат множество волосистых семян, в которых содержится масло [1].

В некоторых странах плоды шиповника употребляют в пищу, а в некоторых – используют в качестве лекарственного средства. Плоды шиповника популярны в таких европейских странах, как Польша, Португалия, Германия, Финляндия, Румыния и Швеция, но особенно они популярны в скандинавских странах. Из плодов готовят десерты, печенье, торты, хлеб, желе, мармелад, мороженое, пудинг, заварной крем, пироги, сиропы, травяные чаи, напитки и т.д. Однако в мире шиповник не так популярен [2]. Лишь недавно, когда возрос интерес к здоровому питанию, он привлек к себе внимание. С тех пор как были внедрены передовые методы аналитического и фитохимического анализа, стало известно, что в плодах шиповника, как и в других плодах семейства Розовые, содержатся полезные компоненты. Появляются факты, свидетельствующие о насыщенности шиповника питательными веществами, таким образом, являясь идеальным кандидатом для включения в рацион, для непосредственного употребления или в качестве пищевой добавки. Анализ питательных веществ показал, что плоды шиповника можно использовать в качестве функционального продукта питания и натурального красителя в пищевой промышленности [3].

Шиповник широко используется в косметологии за счет противовоспалительных и регенерирующих кожу свойств [4]. Содержащиеся в плодах шиповника вещества играют важную роль в нейтрализации свободных радикалов, уменьшении воспаления и стимуляции синтеза коллагена [5,6].

Эти свойства делают его особенно ценным в средствах по уходу за кожей, направленных на сохранение эластичности кожи, уменьшение признаков старения и повышение ее общей упругости [7].

Плоды нескольких видов рода *Rosa* особенно важны благодаря своим биоактивным компонентам: *R. rugosa*, *R. canina*, *R. acicularis*, *R. cinnamomea*, *R. corymbifera* [8, 9]. Эти виды содержат большое количество веществ, ответственных за их антиоксидантные свойства [10,11].

Плоды шиповника богаты полифенолами (три-терпеновыми кислотами, флавоноидами, проантоцианидинами, катехином), незаменимыми жирными кислотами, галактолипидами, фолатами, витаминами А, С и Е, минералами (Ca, Mg, K, S, Si, Se, Mn и Fe) и другими биологически активными компонентами. Они имеют высокую антиоксидантную активность, что позволяет активно их использовать в пищевой промышленности [12,13,14].

Доказано, что экстракты полезны при неалкогольной жировой болезни печени, остеоартрите, ревматоидном артрите, ожирении, раке, камнях в почках, депрессии, кожных заболеваниях и других патологиях [15].

Ввиду высокой полезности и декоративности в различных странах мира активно ведется интродукция дикорастущих шиповников, при которой исследуется видовое разнообразие, содержание в них биологически активных веществ, на основе этого ведется активная селекционная работа [16]. В связи с этим в России селекционной работе по выведению высокопродуктивных и биохимически ценных сортов стали уделять большое внимание. Поэтому на территории нашей страны в XXI столетии сформировалось 3 крупных центра по селекции шиповника: «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» и «НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»» [17].

Определенный интерес имеют сорта и отборные формы В.Д. Стрельца, занимающегося селекцией шиповников в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, морфологические и хозяйственно-ценные признаки которых слабо изучены [18].

Целью нашего исследования является сравнительное описание сортов шиповника и отборной формы по совокупности морфологических признаков.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в Московской области в питомнике Love Berry течение 2023-2024 гг. (рисунок 1). Объектами исследования являлись 3 сорта (Пальчик, Тимирязевец, Эрадон) и одна отборная форма.

Возраст опытных растений 5-6 лет. Растения расположены по схеме 2,0 x 1,5 м. На испытательном участке расположен капельный полив, норма вылива 1,6 л/ч. Вся площадь питомника застелена агротканью плотность 130 г/м².

Для проведения исследований рандомизировано было отобрано по 30 цветков, листьев и плодов и оценены количественные (диаметр цветка (мм), высота цветка (мм), отношение диаметр/высота, число лепестков (шт), длина тычинок (мм), размер пыльников (мм), диаметр чашечки (мм), высота чашечки (мм), длина цветоноса (мм), толщина цветоноса (мм)) и качественные (окраска бутона, форма бутона, окраска внутренней стороны лепестков, окраска внешней стороны лепестков, наличие пятен на лепестках, сомкнутость лепестков, форма венчика, пестики, окраска тычиночной нити, окраска пыльника, форма чашечки, форма чашелистика, окраска чашелистика, расположение чашелистика, край чашелистика, опушение чашелистика, опадение чашелистика, окраска чашелистика, окраска цветоноса, опушение цветоноса, наличие прицветника, верх листочка, основание листочка, форма листочка, железки, поверхность листочка, опушение верхней части листочка, опушение нижней части листочка, железки центральной жилки листочка, край листочка 1, край

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

листочка 2, край листочка 3, окраска верхней части листочка, блеск верхней части листочка, окраска нижней части листочка, окраска черешка, угол отделения черешка листочка, опушение черешка листочка, форма прилистника, опушение прилистника, окраска прилистника, опушение плода, восковой налет плода, окраска кожицы плода, аромат плода) признаки.

Длину и диаметр плодов измеряли электронным штангенциркулем Ada Mechanic 150 с точностью до 0,01 мм.

Учет и наблюдения были проведены согласно стандартной методике постановки опытов с плодовыми культурами Седова Е.Н. и Т.П. Огольцевой Т.П. [19].

Анализ экспериментальных данных выполнен в программе Microsoft Excel и IBM SPSS методом однофакторного дисперсионного анализа. Проверка нормальности распределения выполнена по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные признаки без вариации оценивали с помощью медианы. Качественные признаки оценивали определением моды [20].

Результаты исследования. Листья, цветки и плоды шиповников визуальнo имеют изменчивость.

Дисперсионные анализы количественных признаков показали достоверность их различий, кроме числа лепестков и толщины черешка у листочка. Так, самыми крупными цветками отличился сорт Эрадон (таблица 1). У данного образца диаметр цветка составил 83,7 мм, его высота 27,7 мм, длина тычинок 10,2 мм, размер пыльников 1,8 мм, диаметр и высота чашечки 9,2 мм и 8,9 мм соответственно, длина цветоноса 20,2 мм и его толщина 2,5 мм. Напротив, по параметрам листочка данный сорт показал минимальные значения (длина 16,7 мм, число листочков 9 шт, длина верхнего листочка 20,6 мм, ширина верхнего листочка 13,2 мм, длина бокового листочка 19,1 мм, ширина бокового листочка 13,8 мм, длина черешка 14,2 мм) (таблица 2). Сорт Эрадон также отличился максимальным диаметром у плодов (20,7 мм) по сравнению с другими сортами (таблица 3).

Сорт Тимирязевец и отборная форма имеют низкие значения параметров у цветков, листьев и плодов (таблицы 1, 2, 3). Сорт Пальчик характеризуется средними значениями параметров цветка, листьев и плодов.

Таблица 1 - Количественные признаки цветков у сортов и отборной формы шиповника

№	Сорт	Диаметр цветка, мм	Высота цветка, мм	Отношение диаметр/высота	Число лепестков, шт.	Длина тычинок, мм	Размер пыльников, мм	Диаметр чашечки, мм	Высота чашечки, мм	Длина цветоноса, мм	Толщина цветоноса, мм
1	Пальчик	52,3±8,5b	23,3±4,2b	2,3±0,7b	5	7,1±1,2b	1,4±0,3ab	4,8±0,6a	6,8±1,0a	10,1±3,1a	1,1±0,1b
2	Тимирязевец	41,2±5,4ab	19,5±2,2a	2,1±0,4ab	5	5,4±1,0a	1,2±0,3a	4,3±0,5a	6,7±0,8a	9,9±2,8a	0,8±0,2a
3	Эрадон	83,7±3,0c	27,7±7,2c	3,2±0,7c	5	10,2±2,0c	1,8±0,3c	9,2±0,9b	8,9±0,8c	20,2±5,9b	2,5±0,8c
4	Отборная форма	33,3±3,2a	18,8±2,0a	1,8±0,2a	5	6,2±1,1ab	1,2±0,3a	5,8±0,4ab	7,5±1,2b	7,7±1,2a	1,3±0,3b

Таблица 2 - Количественные признаки листьев у сортов и отборной формы шиповника

№	Сорт	Длина, мм	Число листочков, мм	Длина верхнего листочка, мм	Ширина верхнего листочка, мм	Длина бокового листочка, мм	Ширина бокового листочка, мм	Длина черешка, мм	Толщина черешка, мм
1	Пальчик	146±5b	7	46,7±3,6b	21,2±1,6b	39,2±2,5b	18,3±1,4b	10,3±0,6a	2,0±0,1
2	Тимирязевец	14,1±0,8a	7	55,1±1,9b	22,7±1,8b	50,0±1,3c	18,3±2,5b	10,3±0,44a	2,0±0,1
3	Эрадон	16,7±1,6a	9	20,6±1,4a	13,2±1,3a	19,1±1,1a	13,8±1,3a	14,2±1,0b	2,0±0,2
4	Отборная форма	144,6±4,1b	7	49,2±2,3b	25,6±1,1b	39,2±2,2b	23,6±1,6c	11,1±0,9ab	2,2±0,4

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 - Количественные признаки плодов у сортов и отборной формы шиповника

№	Сорт	Диаметр, мм	Длина, мм	Отношение длина/диаметр
1	Пальчик	16,9±3,3b	29,1±2,9b	0,6±0,1a
2	Тимирязевец	8,9±0,9a	18,1±1,5a	0,5±0,1a
3	Эрадон	20,7±1,4c	15,7±1,5a	1,3±0,1b
4	Отборная форма	15,1±2,5b	30,6±2,3b	0,5±0,1a

Таблица 4 - Качественные признаки цветков у сортов и отборной формы шиповника

№	Признак	Сорт			
		Пальчик	Тимирязе- вец	Эрадон	Отборная форма
1	Окраска бутона	Розовая	Розовая	Белая	Розовая
2	Форма бутона	Коническая	Коническая	Коническая	Коническая
3	Окраска внутренней стороны лепестков	Пурпурная	Пурпурная	Белая	Розовая
4	Окраска внешней сто- роны лепестков	Розовая	Розовая	Белая	Розово-белая
5	Наличие пятен	Нет	Нет	Нет	Нет
6	Сомкнутость лепестков	Перекрывают	Перекрывают	Перекрывают	Изолированные
7	Форма венчика	Плоская	Блюдцевидная	Плоская	Блюдцевидная
8	Пестики	Свободные	Свободные	Свободные	Свободные
9	Окраска тычиночной нити	Иная (желтая)	Иная (желтая)	Иная (желтая)	Иная (желтая)
10	Окраска пыльника	Желтая	Желтая	Желтая	Желтая
11	Форма чашечки	Бокал	Бокал	Бокал	Бокал
12	Форма чашелистика	Треугольная	Треугольная	Треугольная	Овальная
13	Окраска чашелистика	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая
14	Расположение чашелистика	Прижатое	Промежуточное	Промежуточное	Отогнуты вниз
15	Край чашелистика	Зубчатый	Цельный	Цельный	Цельный
16	Опушение чашелистика	Слабое	Отсутствует	Среднее	Слабое
17	Опадение чашелистика	Сохраняются	Сохраняются	Сохраняются	Сохраняются
18	Окраска чашелистика	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая
19	Окраска цветоноса	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая
20	Опушение цветоноса	Слабое	Отсутствует	Среднее	Слабое
21	Наличие прицветника	Есть	Есть	Есть	Есть

Установлено отсутствие изменчивости сортов по нескольким признакам. Так, медианное число лепестков (5 шт.) и толщина черешка у листочка (2,0-2,2 мм) не отличаются у опытных сортов.

Таким образом, по совокупности количественных признаков отличился сорт Эрадон, показав максимальные значения, что подтверждает значимость сорта как источника крупноплодности и повышенной декоративности. У отборной формы не выявлено существенных преимуществ перед другими сортами.

Важной группой признаков следует считать качественные, так как они часто определяют деко-

ративность, по некоторым из них можно спрогнозировать биохимическую и пищевую ценность.

В ходе эксперимента были определены значения 45 качественных признаков цветков, листьев и плодов (таблицы 4, 5, 6), среди которых выявлены 22 признака с отсутствием изменчивости между сортами (11 признаков цветков, 10 – листьев, 1 – плодов). Среди таких признаков обнаружены следующие: форма бутона (коническая), наличие пятен (нет), пестики (свободные), окраска тычиночной нити (иная), окраска пыльника (желтая), форма чашечки (бокал), окраска чашелистика (зеленая), опадение чашелистика (сохраняются), окра-

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

ска чашелистика (зеленая), окраска цветоноса (зеленая), наличие прицветника (есть), верх листочка (острый), опушение нижней части (слабое), край листочка 1 (пильчатый), край листочка 2 (одиночный), окраска черешка (зеленая), угол отделения черешка (острый), опушение черешка (отсутствует), форма прилистника (узкая), опушение прилистника (отсутствует), окраска прилистника (зеленая) и восковой налет у плодов (слабый).

Сорт Эрадон отличился белыми бутонами и лепестками, средней степенью опушения цветоноса, железками на листьях и центральной жилке, морщинистой поверхностью, светло-зеленой окраской и блеском листовой пластинки.

Сорт Пальчик отличился прижатыми с зубчатыми краями чашелистиками, а также зеленой окраской верхней части листовой пластинки. У сорта Тимирязевец иное основание узко-овально листочка (таблицы 4, 5, 6).

Отборная форма отличается от опытных сортов по совокупности 10 признаков (рисунок 1). Так, у нее розовая окраска внутренней стороны лепестков и розово-белая внешняя сторона, лепестки изолированные, чашелистики овальные, отогнутые вниз, среднее опушение верхней стороны

листочка без блеска, плоды с иной окраской кожицы и интенсивным ароматом (таблицы 4, 5, 6).



Рисунок 1 - Морфологические признаки растений шиповника сорта Тимирязевец и отборной формы

Таблица 5 - Качественные признаки листьев у сортов и отборной формы шиповника

№	Признак	Сорт			
		Пальчик	Тимирязевец	Эрадон	Отборная форма
1	Верх листочка	Острый	Острый	Острый	Острый
2	Основание листочка	Сердцевидное	Иное	Сердцевидное	Сердцевидное
3	Форма листочка	Овальная	Узко-овальная	Овальная	Овальная
4	Железки	Отсутствуют	Отсутствуют	Имеются	Отсутствуют
5	Поверхность	Гладкая	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
6	Опушение верхней части	Слабое	Слабое	Слабое	Среднее
7	Опушение нижней части	Слабое	Слабое	Слабое	Слабое
8	Железки центральной жилки	Отсутствуют	Отсутствуют	Имеются	Отсутствуют
9	Край листочка 1	Пильчатый	Пильчатый	Пильчатый	Пильчатый
10	Край листочка 2	Одиночный	Одиночные	Одиночный	Одиночный
11	Край листочка 3	Мелкий	Средние	Мелкий	Мелкий
12	Окраска верхней части	Зеленая	Темно-зеленая	Светло-зеленая	Темно-зеленая
13	Блеск верхней части	Слабый	Слабый	Сильный	Отсутствует
14	Окраска нижней части	Серо-зеленая	Зеленая	Серо-зеленая	Зеленая
15	Окраска черешка	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая
16	Угол отделения черешка	Острый	Острый	Острый	Острый
17	Опушение черешка	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
18	Форма прилистника	Узкая	Узкая	Узкая	Узкая
19	Опушение прилистника	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
20	Окраска прилистника	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 6 - Качественные признаки плодов у сортов и отборной формы шиповника

№	Признак	Сорт			
		Пальчик	Тимрязевец	Эрадон	Отборная форма
1	Опушение	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Густое
2	Восковой налет	Слабый	Слабый	Слабый	Слабый
3	Окраска кожицы	Красная	Красная	Красная	Иная
4	Аромат	Слабый	Слабый	Слабый	Интенсивный

Закключение. Исходя из вышеперечисленного, выяснилось, что сорт Эрадон в наибольшей степени отличается от других сортов и отборной формы по совокупности количественных и качественных признаков. Отборная форма по количественным

признакам слабо отличается от опытных сортов, когда как по качественным характеристикам отмечены существенные различия с опытными сортами (например, ароматом плодов).

Благодарности: Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6

Список использованных источников

1. Mármol I. et al. Therapeutic applications of rose hips from different Rosa species // I nternational journal of molecular sciences. – 2017. – Т. 18. – №. 6. – С. 1137.
2. Lattanzio, F.; Greco, E.; Carretta, D.; Cervellati, R.; Govoni, P.; Speroni, E. In vivo anti-inflammatory effect of Rosa canina L. extract. J. Ethnopharmacol. – 2011. -№ 137. – P. 880–885.
3. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 63. – С. 29-38.
4. Anghel, N.; Apostol, I.; Plaesu, I.; Mija, A.; Simionescu, N.; Coroaba, A.; Spiridon, I. Polysaccharide Composites with Rosa canina for Sustained Anti-Inflammatory Skin Therapy. Polymers 2025, 17, 1707. <https://doi.org/10.3390/polym17121707>
5. Jovanovic, A.A.; Balanc, B.; Volic, M.; Pecinar, I.; Zivkovic, J.; Savikin, K.P. Rosehip Extract-Loaded Liposomes for Potential Skin Application: Physicochemical Properties of Non- and UV-Irradiated Liposomes. Plants 2023, 12, 3063.
6. Özdemir, N.; Pashazadeh, H.; Zannou, O.; Koca, I. Phytochemical content, and antioxidant activity, and volatile compounds associated with the aromatic property, of the vinegar produced from rosehip fruit (Rosa canina L.). LWT 2022, 154, 112716.
7. Jovanovic, A.A.; Balanc, B.; Petrovic, P.M.; Volic, M.; Micic, D.; Zivkovic, J.; Savikin, K.P. Design and Characterization of Liposomal-Based Carriers for the Encapsulation of Rosa canina Fruit Extract: In Vitro Gastrointestinal Release Behavior. Plants 2024, 13, 2608.
8. Türkben C, Barut E, Çopur ÖU, Durgut E, Himelrick DG. Evaluation of rose hips (Rosa spp.) selections. Int J Fruit Sci. 2006; 5(2):113–121.
9. Barros L, Carvalho AM, Ferreira ICFR. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: improving the traditional use of Rosa canina fruits in Portugal. Food Res Int. 2011;44(7):2233–2236.
10. Butkeviciute A, Urbstaite R, Liaudanskas M, Obelevicius K, Janulis V. Phenolic content and antioxidant activity in fruit of the genus Rosa L. Antioxidants. 2022;11(5):912.
11. Gunaydin S, Alibas I. The in uence of short, medium, and long duration common dehydration methods on total protein, nutrients, vitamins, and carotenoids of rosehip fruit (Rosa canina L.). J Food Compos Anal. 2023;124:105631.
12. Ghendov-Mosanu A. et al. Rose hips, a valuable source of antioxidants to improve gingerbread characteristics // Molecules. – 2020. – Т. 25. – №. 23. – С. 5659.
13. Искендерова С.А., Мамедова А.Р., Фаталиев Х.К. Исследование производства функциональных продуктов с использованием дикорастущего шиповника // Вестник науки. – 2025. – Т. 1. – №. 2 (83). – С. 944-968.
14. Džarić T, Petrović D, Božović M. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Different Extracts from Rosa canina L Fruits. Natural Product Communications. 2025;20(8). doi:10.1177/1934578X251369590
15. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 63. – С. 29-38.

16. Козлова А.Б., Захарова Е.Б., Черноситова Т.Н. Оценка развития и продуктивности перспективных сортов шиповника в условиях Благовещенска // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – №. 4 (48). – С. 93-97.
17. Жидехина Т.В. и др. Современные тенденции в обновлении промышленного сортимента ягодных и нетрадиционных садовых культур // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – №. 2. – С. 22-26.
18. Стрелец В.Д., Морозов А.И. Итоги и основные направления селекции шиповника // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: Сборник научных трудов, Москва, 12–14 июля 2004 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2004. – С. 174-176.
19. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. – 374 с.
20. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: Учебник для бакалавров и магистров по направлению «Садоводство». – Москва: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-5019-0.

Spisak ispol'zovanny'x istochnikov

1. Mármol I. et al. Therapeutic applications of rose hips from different Rosa species // International journal of molecular sciences. – 2017. – Т. 18. – №. 6. – S. 1137.
2. Lattanzio, F.; Greco, E.; Carretta, D.; Cervellati, R.; Govoni, P.; Speroni, E. In vivo anti-inflammatory effect of Rosa canina L. extract. J. Ethnopharmacol. – 2011. -№ 137. – R. 880–885.
3. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 63. – S. 29-38.
4. Anghel, N.; Apostol, I.; Plaesu, I.; Mija, A.; Simionescu, N.; Coroaba, A.; Spiridon, I. Polysaccharide Composites with Rosa canina for Sustained Anti-Inflammatory Skin Therapy. Polymers 2025, 17, 1707. <https://doi.org/10.3390/polym17121707>
5. Jovanovic, A.A.; Balanc, B.; Volic, M.; Pecinar, I.; Zivkovic, J.; Savikin, K.P. Rosehip Extract-Loaded Liposomes for Potential Skin Application: Physicochemical Properties of Non- and UV-Irradiated Liposomes. Plants 2023, 12, 3063.
6. Özdemir, N.; Pashazadeh, H.; Zannou, O.; Koca, I. Phytochemical content, and antioxidant activity, and volatile compounds associated with the aromatic property, of the vinegar produced from rosehip fruit (Rosa canina L.). LWT 2022, 154, 112716.
7. Jovanovic, A.A.; Balanc, B.; Petrovic, P.M.; Volic, M.; Micic, D.; Zivkovic, J.; Savikin, K.P. Design and Characterization of Liposomal-Based Carriers for the Encapsulation of Rosa canina Fruit Extract: In Vitro Gastrointestinal Release Behavior. Plants 2024, 13, 2608.
8. Türkben C, Barut E, Çopur ÖU, Durgut E, Himelrick DG. Evaluation of rose hips (Rosa spp.) selections. Int J Fruit Sci. 2006; 5(2):113–121.
9. Barros L, Carvalho AM, Ferreira ICFR. Exotic fruits as a source of important phytochemicals: improving the traditional use of Rosa canina fruits in Portugal. Food Res Int. 2011;44(7):2233–2236.
10. Butkeviciute A, Urbstaite R, Liaudanskas M, Obelevicius K, Janulis V. Phenolic content and antioxidant activity in fruit of the genus Rosa L. Antioxidants. 2022;11(5):912.
11. Gunaydin S, Alibas I. The influence of short, medium, and long duration common dehydration methods on total protein, nutrients, vitamins, and carotenoids of rosehip fruit (Rosa canina L.). J Food Compos Anal. 2023;124:105631.
12. Ghendov-Mosanu A. et al. Rose hips, a valuable source of antioxidants to improve gingerbread characteristics // Molecules. – 2020. – Т. 25. – №. 23. – S. 5659.
13. Iskenderova S.A., Mamedova A.R., Fataliev X.K. Issledovanie proizvodstva funkcional'ny'x produktov s ispol'zovaniem dikorastushhego shipovnika // Vestnik nauki. – 2025. – Т. 1. – №. 2 (83). – S. 944-968.
14. Džarić T, Petrović D, Božović M. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Different Extracts from Rosa canina L Fruits. Natural Product Communications. 2025;20(8). doi:10.1177/1934578X251369590
15. Patel S. Rose hip as an underutilized functional food: Evidence-based review // Trends in Food Science & Technology. – 2017. – Т. 63. – S. 29-38.
16. Kozlova A.B., Zaxarova E.B., Chernositova T.N. Ocenka razvitiya i produktivnosti perspektivny'x sortov shipovnika v usloviyax Blagoveshhenska // Dal'nevostochny'j agrarny'j vestnik. – 2018. – №. 4 (48). – S. 93-97.
17. Zhidexina T.V. i dr. Sovremennyy'e tendencii v obnovenii promy'shlennogo sortimenta yagodny'x i netradicionny'x sadovy'x kul'tur // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2019. – Т. 33. – №. 2. – S. 22-26.
18. Strelec V.D., Morozov A.I. Itogi i osnovny'e napravleniya selekcii shipovnika // Geneticheskie resursy lekarstvenny'x i aromaticeskix rastenij: Sbornik nauchny'x trudov, Moskva, 12–14 iyulya 2004 goda.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

– Moskva: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lekarstvenny`x i aromaticeskix rastenij, 2004. – S. 174-176.

19. Sedov E.N., Ogoľceva T.P. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul'tur / Ros. akad. s.-x. nauk, Vseros. nauch.-issled. in-t selekcii plodovy`x kul'tur. Orel: VNIISPK, 1999. - 374 s.

20. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy` nauchny`x issledovanij v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – Moskva: Izd-vo «Lan'», 2019. – 420 s. – ISBN 978-5-8114-5019-0.

УДК 632.934:632.51

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕР БОРЬБЫ С СОРНЫМИ РАСТЕНИЯМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

ХАНБАБАЕВА О.Е.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент начальник отдела внедрения ГБС РАН им. Н.В. Цицина (ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН», Москва), профессор кафедры экологии и биоресурсов РГУНХ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В. И. Вернадского, профессор кафедры экологии и биофизики, СуРГУ.

КУДУСОВА В.Л.,

аспирант, Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского (РГУНХ Минсельхоза РФ), агроном, Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН,
e-mail: felina3@yandex.ru.

КУКУРИЧКИН Г.М.,

кандидат биологических наук, Сургутский государственный университет доцент кафедры экологии и биофизики, lesnik72@mail.ru.

МУРАШОВА Е.К.,

аспирант, ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН».

ТАРАСОВ Е.А.,

аспирант, ФГБНУ «ВНИИФ», «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии».

Реферат. В статье рассматривается проблема инвазии борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi*) на территории РФ и оценивается эффективность мер борьбы с ним при выращивании посадочного материала культурных растений. Проанализированы биологические особенности вида, обуславливающие его высокую инвазивность: исключительная экологическая пластичность, холодостойкость, высокая семенная продуктивность и аллелопатическая активность. Обобщён практический опыт применения механических и химических (обработка гербицидами на основе глифосата и сульфонилмочевины) методов в рамках региональных целевых программ. Показано, что наиболее эффективной стратегией является комплексный подход, сочетающий повторяющиеся механические обработки с последующим залужением и точечным применением гербицидов. Выбор методов должен учитывать степень засорённости, тип почв и целевое использование участка, особенно при производстве чувствительного посадочного материала.

Ключевые слова: борщевик Сосновского, инвазивные виды, меры борьбы, гербициды, посадочный материал, аллелопатия.

**WEED CONTROL MEASURES EFFICIENCY IN THE CULTIVATION OF PLANTING MATERIAL
FOR CULTIVATED PLANTS**

KHANBABAIEVA O.E.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Implementation Department, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences (Moscow); Professor, Department of Ecology and Bioresources, Vernadsky Russian State University of National Economy; Professor, Department of Ecology and Biophysics, SSU.

KUDUSOVA V.L.,

Postgraduate Student, Vernadsky Russian State University of National Economy (Vernadsky Russian State University of National Economy, Ministry of Agriculture of the Russian Federation); Agronomist, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences;
email: felina3@yandex.ru.

KUKURICHKIN G.M.,

PhD in Biology, Surgut State University, Associate Professor, Department of Ecology and Biophysics, lesnik72@mail.ru.

MURASHOVA E.K.,

Postgraduate Student, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences.

TARASOV E.A.,

Postgraduate Student, All-Russian Research Institute of Phytopathology, All-Russian Research Institute of Phytopathology.

Essay. The article addresses the problem of the invasion of Sosnowsky's hogweed (*Heracleum Sosnowskyi*) in the Russian Federation and evaluates the effectiveness of control measures in the context of cultivating planting material for cultivated plants. The biological features of the species that determine its high invasiveness are analyzed: exceptional ecological plasticity, cold resistance, high seed productivity, and allelopathic activity. Practical experience in applying mechanical and chemical (treatment with glyphosate and sulfonylurea-based herbicides) methods within regional targeted programs is summarized. It is shown that the most effective strategy is an integrated approach combining repeated mechanical treatments with subsequent revegetation and targeted herbicide application. The choice of methods should consider the degree of infestation, soil types, and the intended use of the area, especially when producing sensitive planting material.

Keywords: Sosnowsky's hogweed, invasive species, control measures, herbicides, planting material, allelopathy.

После Великой Отечественной войны и в период активного восстановления народного хозяйства СССР столкнулся с острой проблемой дефицита кормовой базы для растущего поголовья скота. В рамках решения этой задачи советская сельскохозяйственная наука вела активный поиск высокопродуктивных культур, способных давать большие объемы зеленой массы в условиях нечерноземной зоны и даже в более северных регионах [2,6].

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), эндемик Кавказа и Закавказья, был идентифицирован как перспективный кандидат благодаря ряду биологических характеристик: высокая урожайность (способен наращивать до 2500-3000 ц/га зеленой массы), быстрый рост и гигантизм, холодостойкость и неприхотливость, высокое содержание питательных веществ: сахаров, протеина, витаминов [2,5].

Работа по его введению в культуру началась в конце 1940-х годов по инициативе и под руководством Института биологии Коми АССР. Пионером изучения и пропаганды борщевика как силосной культуры выступила ученый Ида Пановна Манденова, которая и дала ему современное научное название в честь другого исследователя кавказской флоры, Дмитрия Ивановича Сосновского [5].

Семена борщевика Сосновского были централизованно распределены по опытным участкам и совхозам по всей европейской части СССР: от Коми и Ленинградской области до Прибалтики, Белоруссии и Украины. Культура официально рекомендовалась для возделывания. Первоначальные испытания подтверждали его высокую продуктивность, однако накапливались и негативные наблюдения: ухудшение качества молока и мяса (они приобретали специфический запах), сложности с силосованием, а главное – начало неконтролируемого распространения вида за пределы полей.

К 1980-м годам агрономические недостатки и опасность вида для здоровья человека (способность вызывать сильные фотохимические ожоги) стали очевидны. От его промышленного выращивания отказались. Совхозы пришли в упадок, и возделываемые площади борщевика были заброшены. Однако к этому времени вид уже успел сформировать устойчивые популяции и перешел в категорию инвазионных [2]. Отсутствие мер по контролю в постсоветский период, а также высокая семенная продуктивность и экологическая пластичность вида привели к его экспансивному распространению по заброшенным сельхозугодьям, обочинам дорог, берегам водоемов и окраинам населенных пунктов.

В наши дни инвазия борщевика Сосновского представляет серьезную угрозу биоразнообразию и сельскохозяйственному производству на территории РФ. 16 июля 2025 г. Государственная Дума РФ приняла Федеральный закон № 456510-8 «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [7]. Данный нормативный правовой акт направлен на регулирование вопросов борьбы с распространением инвазивных растений, включая борщевик Сосновского. Исключительная экологическая пластичность, высокая семенная продуктивность и способность к аллелопатическому подавлению других видов делают борщевик особо опасным сорняком при выращивании посадочного материала, требуя разработки и оценки эффективных мер борьбы.

В связи с актуальностью проблемы, целью данной работы являлись компиляция, анализ и оценка эффективности существующих механических, агротехнических и химических методов борьбы с *H. Sosnowskyi* в контексте обеспечения условий для выращивания качественного посадочного материала культурных растений.

Борщевик Сосновского в генеративной фазе развития достигает гигантских размеров. Высота генеративного побега варьирует от 1,5 до 3,5 (реже до 4,5) метров. Растения формируют крупную прикорневую розетку листьев высотой до 0,5–1 м. Стебель полый, ребристо-бороздчатый, грубый, с жестким опушением, часто с пурпурными или лиловыми пятнами в узлах. Характерно наличие вырванных междоузлий [5,6].

Листья тройчато- или перисто-рассеченные, с сегментами различной глубины разрезанности. Листовые пластинки розеточных листьев могут превышать 1–2 м в длину, обладая значительной площадью ассимиляционной поверхности. Черешки и главные жилки листа с нижней стороны покрыты жесткими волосками. Основание черешка расширено в виде плотного влагалища, охватывающего стебель [5].

Корневая система стержневая, мощная, глубоко проникающая (до 2 метров и более), с многочисленными боковыми ответвлениями, что обеспечивает эффективное поглощение воды и минеральных веществ и способствует вегетативному размножению [5].

Соцветие — крупный (до 50–80 см в диаметре) сложный зонтик, состоящий из 30–150 лучей. Центральный зонтик — плодоносящий, боковые — часто стерильные. Цветки актиноморфные, обоеполые (в центральной части зонтика) или тычиночные (по периферии), с белым, реже слегка розоватым венчиком. Для вида характерна протандрия — созревание пыльцы происходит раньше, чем рылец пестика, что минимизирует вероятность самоопыления и способствует перекрестному опылению, главным образом, насекомыми (энтомофилия) [2,5].

Плод — вислоплодник, распадающийся на два мерикарпия, широкоэллиптической или обратно-яйцевидной формы, сжатые со спинки, длиной 10–12 мм и шириной 6–8 мм. На спинке каждого мерикарпия расположены четыре крупных смолистых канальца (виттии), содержащих высокую концентрацию фотосенсибилизирующих фуранокумаринов. Данные вещества являются ключевым фактором аллелопатического воздействия и фитотоксичности вида [2].

H. Sosnowskyi является факультативным многолетником монокарпического типа. Он характеризуется растянутой вегетативной фазой, длящейся от 2 до 5–7 (и более) лет. В течение этого времени особь существует в виде вегетативной розетки, накапливая ресурсы в массивном корневище. Переход к генеративной фазе (цветению и плодоношению) происходит после достижения порогового уровня запасов питательных веществ и при наличии благоприятных внешних условий. После единственного в жизни цикла плодоношения материнское растение отмирает.

Вид обладает исключительно высокой репродуктивной мощностью. Одна генеративная особь

способна продуцировать от 15 до 35 тысяч (максимально до 100 тысяч) семян. Семена относятся к типу с глубоким комбинированным морфофизиологическим покоем, требующим для прорастания обязательного прохождения этапа стратификации и последующего прогрева. Это обуславливает растянутый и неодновременный характер всходов и формирование долговременного банка семян в почве, сохраняющего жизнеспособность до 5–7 лет [6].

Растения прекрасно переносят отрицательные температуры от -20°C до -25°C при отсутствии снежного покрова, способны выдержать морозы от -40°C до -45°C . Весной семена борщевика начинают прорастать, когда температура верхнего слоя почвы достигает $+1-2^{\circ}\text{C}$. Всходы отмечены при температуре почвы от $+7^{\circ}\text{C}$ до 10°C . Хорошо переносит все весенние заморозки до -10°C .

Для растений, произрастающих второй год и более характерно отрастание молодых листьев при отрицательных температурах, когда среднесуточная температура составляет от -2°C до $+3^{\circ}\text{C}$.

При наличии достаточного количества влаги в почве борщевик способен переносить и высокие температуры от 35°C до 37°C , хотя отмечено снижение скорости прироста зеленой массы.

Светолюбивый мезофит, но неприхотлив к соотношению темного и светлого времени суток (фотопериодизм). В первый год жизни растения сильно угнетаются при произрастании в затененных местах.

Борщевик Сосновского не способен выдерживать длительное затопление и погибает при пребывании под водой больше месяца, однако способен восстановиться после менее длительного затопления (от 15 до 18 дней).

Плохо произрастает на кислых тяжелосуглинистых и заболоченных почвах. Прорастающие сеянцы погибают при значениях *pH*, равных 4. Оптимальные для активного роста значения кислотности почв находятся в пределах *pH* от 5,5 до 7,0. Выше 7,0 практически не встречается.

Относительно устойчив к вредителям и болезням. Растения могут повреждаться гусеницами моли, тлей, личинками жучков - семяеда, совки-гаммы, гусеницами капустной моли. Борщевик подвергается таким болезням как мучнистая роса, бактериоз, аскохитоз. Однако повреждения растений вредителями и болезнями не наносят ему значительного вреда и не имеют широкого распространения.

Биологические основы высокой конкурентоспособности вида обусловлены:

1. Устойчивостью к низким температурам (до -45°C) и весенним заморозкам.
2. Ранним отрастанием и интенсивным ростом, подавляющим развитие других растений.
3. Высокой семенной продуктивностью и длительным периодом сохранения семян в почве (5-10 лет).

4. Наличием биологически активных фуранокумаринов, оказывающих аллелопатическое воздействие.

Борьба с борщевиком Сосновского на территории Московской и Ленинградской области проводится в рамках долгосрочной целевой программы [1]. В рамках этой программы предусмотрено проведение комплекса мероприятий по борьбе с использованием механических, химических и агротехнических методов.

1. Эффективность механических и агротехнических мер:

Многократное скашивание (3-4 раза за вегетационный период) приводит к истощению запасных веществ растения и резкому снижению его зимостойкости, вызывая гибель до 40-50% популяции после первой зимовки.

Глубокая вспашка и дискование с подрезанием корневой системы и глубокой заделкой семян эффективны на землях сельскохозяйственного назначения. Обязательным условием является последующий посев конкурентных замещающих культур (злаковые травы, картофель, топинамбур). Для достижения результата обработки необходимо повторять в течение нескольких лет из-за длительной жизнеспособности семян.

2. Оценка химических методов:

Применение гербицидов на основе глифосата является эффективной мерой против многолетних сорняков. К примеру, опрыскивание вегетирующих сорных растений (в том числе, *H. Sosnowskyi* на полях, предназначенных под посев культурных растений препаратом Ураган Форте (действующее вещество – глифосат 500 г/л) [3]. Норма применения – 3-4 л/га, расход рабочей жидкости – 100-200 л/га) позволяет значительно снизить их числен-

ность. Механизм действия основан на ингибировании синтеза ароматических аминокислот. Препарат малотоксичен для млекопитающих (ЛД₅₀=5600 мг/кг), быстро сорбируется почвой и разлагается микроорганизмами (период полураспада 17-174 дня).

Гербициды на основе сульфонилмочевины (сульфометурон-метил, бенсульфурон-метил и др.) являются селективными ингибиторами митоза и синтеза ДНК. Проникают через листья и корни, обладают длительным остаточным действием в почве до 2-3 лет. Имеют значительные требования к технике безопасности ввиду более высокого класса опасности для человека (2-3 класс) и выявленного эмбриотоксического эффекта у некоторых соединений. Такие препараты как Анкор-85 (действующее вещество – сульфометурон-метил 750 г/кг [3]. Норма применения – 0,1 кг/га, расход рабочей жидкости 100-300 л/га) находят свое применение при обработке многолетних и однолетних сорняков на землях сельскохозяйственного назначения, промышленных территориях, в том числе в баковых смесях с препаратами на основе глифосата.

Наиболее эффективной стратегией борьбы с борщевиком Сосновского является **комплексный подход**, сочетающий повторяющиеся механические обработки (скашивание, вспашка) с последующим залужением территорий конкурентными культурами и точечным применением гербицидов. Выбор конкретного метода или их комбинации должен основываться на оценке степени засоренности, типах почв и целевого использования участка, особенно при выращивании высококачественного посадочного материала, чувствительного к остаточным количествам гербицидов в почве.

Список использованных источников

1. Борьба с борщевиком Сосновского в Ленинградской области на 2011 – 2015 годы: долгосрочная целевая программа // Постановление Правительства Ленинградской области от 25 мая 2011 года. - №15 2.
2. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. - М.: ГЕОС, 2009.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: ч.1. Пестициды. – М., 2017. – 938 с.
4. Далькэ И.В., Чадин И.Ф., Захожий И.Г. Анализ мероприятий по ликвидации нежелательных зарослей борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) на территории Российской Федерации // Российский журнал биологических инвазий. - 2018. - № 3. – С.44-61.
5. Манденова И.П. Новые виды *Heracleum* на Кавказе // Заметки по систематике и географии растений. Т. 12. - Тбилиси, 1944. - С. 22–30.
6. Ткаченко К.Г., Краснов А.А. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего? // Бюллетень Ботанического сада - института ДВО РАН. – 2018. – № 20. - С.1–22.
7. 16 июля 2025 года Государственная Дума РФ приняла Федеральный закон // apraksino.gosuslugi.ru URL: https://apraksino.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/novosti-i-reportazhi/novosti-193_53.html (дата обращения: 07.09.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bor`ba s borshhevikom Sosnovskogo v Leningradskoj oblasti na 2011 – 2015 gody`: dolgo-srochnaya celevaya programma // Postanovlenie Pravitel'stva Leningradskoj oblasti ot 25 maya 2011 goda. - №15 2.

2. Vinogradova Yu.K., Majorov S.R., Xorun L.V. Chernaya kniga flory` Srednej Rossii. Chuzherodny`e vidy` rastenij v e`kosistemax Srednej Rossii. - M.: GEOS, 2009.
3. Gosudarstvenny`j katalog pesticidov i agroksimikatox, razreshyonny`x k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii: ch.1. Pesticidy`. – M., 2017. – 938 s.
4. Dal`ke` I.V., Chadin I.F., Zaxozhij I.G. Analiz meropriyatij po likvidacii nezhelatel`ny`x zaroslej borshhevika Sosnovskogo (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) na territorii Rossijskoj Federacii // Rossijskij zhurnal biologicheskix invazij. - 2018. - № 3. – S.44-61.
5. Mandenova I.P. Novy`e vidy` *Heracleum* na Kavkaze // Zametki po sistematike i geografii rastenij. T. 12. - Tbilisi, 1944. - S. 22–30.
6. Tkachenko K.G., Krasnov A.A. Borshhevik Sosnovskogo: e`kologicheskaya problema ili sel`skoxozyajstvennaya kul`tura budushhego? // Byulleten` Botanicheskogo sada -instituta DVO RAN. – 2018. – № 20. - S.1–22.
7. 16 iyulya 2025 goda Gosudarstvennaya Duma RF prinyala Federal`ny`j zakon // apraksino.gosuslugi.ru URL: https://apraksino.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/novosti-i-reportazhi/novosti-193_53.html (data obrashheniya: 07.09.2025).

УДК 504.75

ВЛИЯНИЕ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ

ГОЛОВАСТИКОВА А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ, golovastikova.a.v@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты исследований по определению влияния крупных промышленных предприятий на экологическую ситуацию населённых пунктов, расположенных в районах их размещения. Определено, что АО «Концерн Титан-2» филиал «Строительство объектов собственными силами», выбранное в качестве объекта изучения, как одно из крупнейших в нашем регионе, осуществляет выбросы различной химической природы. Рассчитано, что в результате функционирования предприятия в атмосферу поступают 35 загрязняющих веществ в количестве 37,25 т/год. Из них 8 веществ обладают эффектом комбинированного вредного воздействия, а 9 имеют значения ОБУВ, т.е. это ориентировочные безопасные уровни воздействия. Выявлено, что вещества в составе выбросов относятся к четырём классам опасности и отличаются по количественным показателям. В составе выбросов преобладают соединения с третьим классом опасности. Предприятия Концерна относятся к 3 классу опасности. Выяснено, что соединения первого класса опасности свинец и бенз(а)пирен составляют десятитысячную долю процента от общей доли веществ в выбросах. Выяснено, что на предприятиях АО «Концерн ТИТАН-2» используется оборудование, позволяющее очистить загрязнённый воздух в диапазоне от 90 - 98 %. Показано, что даже крупные предприятия строительной отрасли, при эффективном пылегазоочистительном оборудовании и соблюдении иных санитарных норм, могут быть безопасными для населения.

Ключевые слова: атмосферный воздух, классы опасности веществ, пылегазоочистительное оборудование, санитарные нормы.

THE IMPACT OF LARGE INDUSTRIAL ENTERPRISES ON THE ENVIRONMENTAL SITUATION OF RESIDENTIAL SETTLEMENTS

GOLOVASTIKOVA A.V.,

PhD (Agricultural Sciences), Associate Professor, Kursk State Agrarian University, golovastikova.a.v@mail.ru.

Essay. This article presents the results of a study to determine the impact of large industrial enterprises on the environmental situation of settlements located in their areas. It was determined that JSC Concern Titan-2, branch "In-House Construction of Facilities," selected as the study site, is one of the largest in our region and emits various chemicals. It was calculated that the enterprise's operations result in the release of 37.25 tons of 35 pollutants into the atmosphere annually. Of these, 8 substances exhibit combined harmful effects, and 9 have OHL values, i.e., These are estimated safe exposure levels. It was found that the substances in the emissions belong to four hazard classes and differ in quantitative indicators. Compounds of hazard class 3 predominate in the emissions. The Concern's facilities belong to hazard class 3. It was found that hazard class 1 compounds, lead and benzopyrene, account for one-ten-thousandth of a percent of the total emissions. It was found that TITAN-2 Concern JSC facilities use equipment capable of purifying polluted air to a level ranging from 90 to 98%. It has been shown that even large construction companies, with effective dust and gas cleaning equipment and compliance with other sanitary standards, can be safe for the population.

Keywords: atmospheric air, substance hazard classes, dust and gas cleaning equipment, sanitary standards.

Введение. Основным звеном в загрязнении компонентов окружающей среды являются крупные предприятия различных отраслей промышленности. Исследования, связанные с определением взаимосвязи между состоянием окружающей среды и здоровьем человека производятся учеными биологами на протяжении многих десятилетий. На основании многолетних исследований определено, что порядка 40 % возникающих заболеваний, в той или иной мере, связаны с состоянием окружающей среды [1].

Установлено, что состояние окружающей среды влияет на демографию населения, приводя к преж-

девременным смертям. Развитие у человека различных заболеваний дыхательных путей или онкологии в наибольшей степени способствует загрязнение атмосферного воздуха. Наличие онкологических заболеваний у населения главным образом определяется загрязняющими компонентами, преобладающими в атмосферном воздухе. Так онкологические заболевания могут быть вызваны следующими соединениями: бенз(а)пирен, формальдегид и различные тяжелые металлы, включая кадмий и свинец, а также их неорганические соединения [2].

Цель работы - изучить влияние крупных промышленных предприятий на экологическую ситуацию населённых пунктов, расположенных в районах их размещения.

В качестве объекта исследований было выбрано предприятие АО «Концерн Титан-2» филиал «Строительство объектов собственными силами», как одно из крупнейших строительных предприятий нашего региона. Специалисты АО «Концерн ТИТАН-2» ведут строительство градирни второго энергоблока новой Курской АЭС. География строительных объектов компании охватывает несколько регионов в России и ряд зарубежных стран.

Методы исследований. При выполнении работы применялись методы теоретического анализа, математические и статистические методы. Расчет вреда, причиняемого атмосферному воздуху, как компоненту природной среды при выбросе загрязняющих веществ в результате функционирования предприятия рассчитывается согласно методике утвержденной Министерством природных ресурсов и экологии РФ от 28 января 2021 года № 59 [3, 4].

Результаты исследований. Средние показатели химического состава атмосферного воздуха одинаковы во всех природных зонах, если не учитывать пылевые потоки, связанные с переносом воздушных масс на непостоянной основе. Чистый и сухой воздух включает в себя: 78,08 % азота, 20,945 % кислорода, 0,93 % аргона, 0,039 % углекислого газа. Менее 0,01% приходится на остальные компоненты: неон, гелий, криптон, ксенон, аммиак, водород, оксиды азота, метан, хлор и др. (таблица 1) [5].

Анализ статистических данных показывает, что концентрации диоксида серы, оксида углерода и взвешенных веществ очень часто превышают допустимый уровень во многих городах России. В основном качественный состав атмосферного воздуха определяется видом загрязняющих веществ,

относящихся к разным классам опасности и количественными показателями поступающих загрязняющих веществ [6]. На рассматриваемом объекте это достаточно обширный перечень компонентов.

Таким образом, в результате функционирования предприятия в атмосферу поступают 35 загрязняющих веществ в количестве 37,25 т/год или 4,59 г/с. Следовательно, в атмосферу поступают вещества 1, 2, 3 и 4 классов опасности (рисунок 1) [7].

При функционировании данного стационарного источника загрязнения выбрасывается значительное количество азота диоксид (азот IV) - 6,72 т/год, метана - 9,72 т/год, диметилбензола - 1,21 т/год, уайт-спирит - 0,78 т/год.

Загрязняющее вещество 4 класса опасности - оксид углерода имеет наибольший суммарный выброс, по сравнению с другими веществами и составляет 1,999 г/с или 17,12 т/год. Также выбрасывается значительное количество метана и диоксида азота - 9,7 т/год и 6,7 т/год, соответственно.

Лимитирующий показатель вредности резорбтивного действия имеют 4 вещества, а именно: диАлюминий триоксид, диЖелезо триоксид, медь оксид, бенз/а/пирен.

Рефлекторный лимитирующий показатель вредности имеют 9 веществ: диНатрий карбонат, сероводород, изопрен, диметилбензол, толуол, этанол, углеводороды предельные, бутилацетат, ацетон.

Девять загрязняющих веществ, выбрасываемых данным предприятием в атмосферу, имеют рефлекторно-резорбтивный лимитирующий показатель вредности: свинец и его неорганические соединения, азота диоксид, аммиак, оксид азота, сажа, ангидрит сернистый, оксид углерода, фториды газобразные, фенол, уксусная кислота, бензин, взвешенные вещества и пыль неорганическая [8].

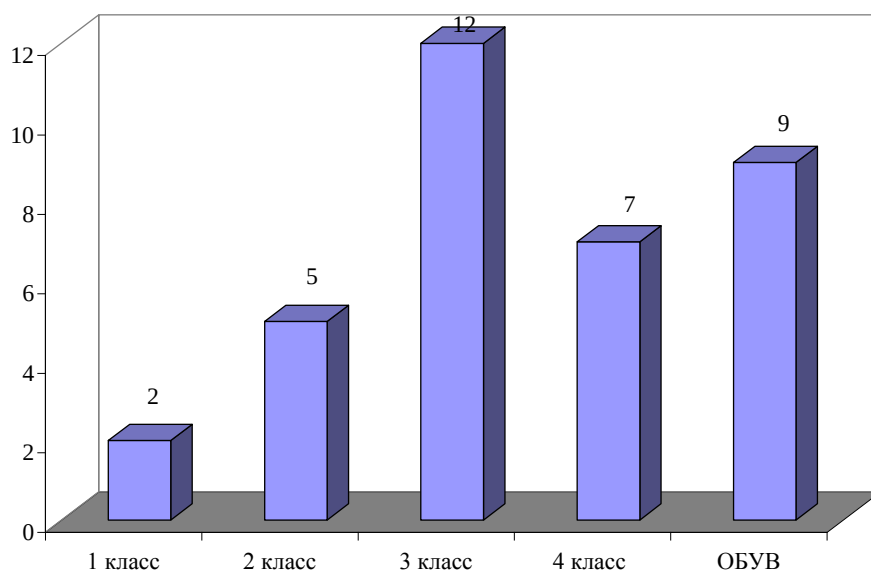


Рисунок 1 - Количество выбрасываемых загрязняющих веществ в зависимости от класса опасности

4.1.5. МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 - Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от предприятия

Наименование вещества	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
				г/с	т/год
диАлюминий триоксид	ПДК с/с	0,01	2	0,0059408	0,006168876
диЖелезо триоксид	ПДК с/с	0,04	3	0,0280869	0,117163
Медь оксид	ПДК с/с	0,002	2	0,00025	0,000076
Этанол	ПДК м/р	5,0	4	0,03325000	0,008880000
диНатрий карбонат	ПДК м/р	0,15	3	0,00101	0,000056
Азота диоксид (азот IV) оксид	ПДК м/р	0,085	3	0,623512	6,718703376
		0,4			
Свинец и его неорганические соединения	ПДК с/с	0,0003	1	0,00001	0,000020620
	ПДК м/р	0,001			
Кремния диоксид	ОБУВ	0,02		0,00066700	0,000691546
Аммиак	ПДК с/с	0,04	4	0,0364614	0,664413600
	ПДК м/р	0,2			
Азот (II) оксид (азот оксид)	ПДК м/р	0,4	3	0,0974238	1,024970506
	ПДК с/с	0,06			
Углерод (сажа)	ПДК м/р	0,15	3	0,01704930	0,07709500
	ПДК с/с	0,05			
Сера диоксид (ангидрит сернистый)	ПДК с/с	0,05	3	0,02308724	0,067292559
	ПДК м/р	0,5			
Сероводород	ПДК м/р	0,008	2	0,00234163	0,103174380
Углерод оксид	ПДК с/с	3,00	4	1,9993504	17,12246471
	ПДК м/р	5,000			
Фториды газообразные	ПДК с/с	0,005	2	0,0000213	0,00007500
	ПДК м/р	0,02			
Метан	ОБУВ	50,0		0,50098574	9,724576520
Изопрен	ПДК м/р	0,5	3	0,0000010	0,000000108
Диметилбензол	ПДК м/р	0,3	3	0,60283450	1,211289000
Толуол	ПДК м/р	0,6	3	0,11083330	0,030320000
Бенз/а/пирен	ПДК с/с	0,1 мкг/100 м ³	1	0,00000008	0,000001234
Фенол	ПДК с/с	0,003	2	0,00167000	0,000240480
	ПДК м/р	0,01			
Бутилацетат	ПДК м/р	0,1	4	0,03333333	0,016000000
Ацетон	ПДК м/р	0,35	4	0,01551670	0,00364000
Уксусная кислота	ПДК с/с	0,06	3	0,00111000	0,00001998
	ПДК м/р	0,2			
Бензин	ПДК м/р	5,0	4	0,151150100	0,08308300
	ПДК с/с	1,5			
Керосин	ОБУВ	1,2		0,037065000	0,172048000
Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05		0,00003638	0,00006600
Уайт-спирит	ОБУВ	1,0		0,200862800	0,784886800
Углеводороды предельные	ПДК м/р	1,0	4	0,000001500	0,000000162
Эмульсол	ОБУВ	0,05		0,000040400	0,000299000
Взвешенные вещества	ПДК с/с	0,15	3	0,06215221	0,080897500
	ПДК м/р	0,5			
Пыль неорганическая	ПДК с/с	0,1	3	0,000043600	0,000049000
	ПДК м/р	0,3			
Пыль абразивная	ОБУВ	0,04		0,001810000	0,010078000
Пыль древесная	ОБУВ	0,5		0,002175000	0,00790000
триНатрий фосфат	ОБУВ	0,1		0,002018000	0,000111500
Всего веществ: 35				4,59210141	37,2518645

Большинство выбрасываемых загрязняющих веществ, поступающих в результате функционирования предприятия, имеют значения ПДК как для оценки рефлекторного действия вещества, так

и резорбтивного действия которые значительно отличаются.

К веществам 1 класса опасности поступающим в атмосферу относится 2 вещества - это свинец и бенз/а/пирен, поступление которых составляет 0,00001 г/с и 0,00000008 соответственно. 5 веществ, поступающих в атмосферу в результате функционирования предприятия относится ко 2-му классу опасности, 12 веществ - к 3 классу опасности и 7 веществ - к 4 классу опасности. Для 9 наименований веществ, поступающих в атмосферу в результате функционирования данного предприятия имеют значения ОБУВ, т.е. это ориентировочные безопасные уровни воздействия, которые являются временным ориентировочным гигиеническим нормативом содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и используется при решении вопросов предупредительного надзора для обоснования требований к разработке оздоровительных мероприятий [9].

Из 35 загрязняющих вещества, выбрасываемых в атмосферу в результате функционирования предприятия 8 веществ обладают эффектом комбинированного вредного воздействия.

Комбинированное действие вредных веществ – это одновременное или последовательное действие на организм нескольких веществ при одном и том же пути поступления. Такое действие может приводить к нескольким случаям взаимодействия:

1 – суммация (аддитивность) – явление аддитивных эффектов, индуцированных комбинированным воздействием;

2 – синергизм – усиление эффекта действия, эффект больше, чем суммация;

3 – антагонизм – эффект комбинированного воздействия, менее ожидаемого при простой суммеции.

Причиной синергизма может быть торможение одним веществом процессов биотрансформации или метаболизма другого вещества.

Антагонизм может иметь место при совместном воздействии вредных веществ однотипных по механизму действия. К таким относят: аммиак и сероводород; диоксид азота, сернистый ангидрид, оксид углерода и фенол; фенол и ацетон; свинец и его неорганические соединения и сернистый ангидрид; сернистый ангидрид и сероводород; диоксид азота и сернистый ангидрид; сернистый ангидрид и газообразные фториды [10].

Следовательно, можно сделать вывод, что качественный состав выбрасываемых загрязняющих веществ в результате функционирования предприятия и их способность усиливать воздействия друг друга обеспечивают внесение значительного вклада данного предприятия в загрязнение атмосферного воздуха. Исходя из преобладания западного переноса воздушных масс в Курской области, с учётом розы ветров, влияние загрязнённых воздушных масс в большей степени распространяется в восточном направлении. Исходя из показателей направления распространения потоков воздушных масс, рассчитывается и распределение выбросов на расстояние до ПДК максимально разовой суммарной нагрузки загрязняющих веществ (рисунок 2).

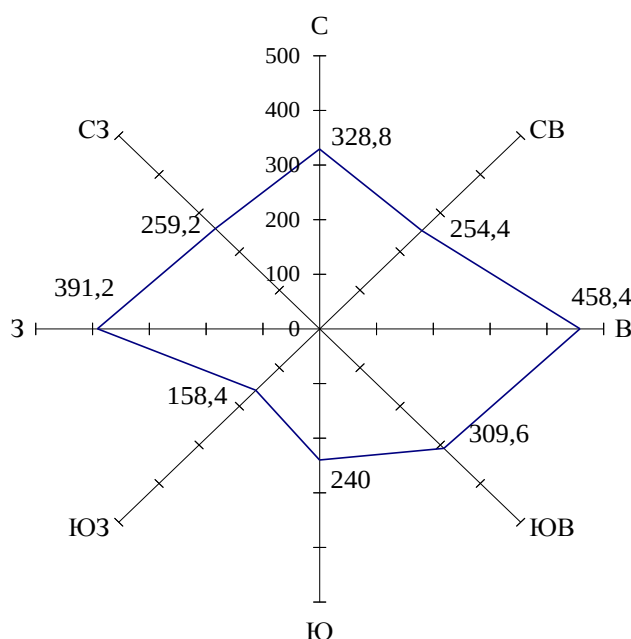


Рисунок 2 – Распределение выбросов на расстояние до ПДК суммарной нагрузки загрязняющих веществ

Таблица 2 - Пылегазоочистное оборудование на предприятиях АО «Концерн ТИТАН-2».

Вид пылегазоочистного оборудования	Паспортная эффективность очистки, %	Фактическая/проектная эффективность очистки, %
Циклон УЦ-400	98	81,94/81,94
Циклон УЦ-550	98	82,08/82,08
Пылеосадительная камера	50	45,26/45,26
Циклон ЦОЛ-3	90	79,12/79,12

Максимумы приземных концентраций загрязняющих веществ часто формируются не в непосредственной близости от источников выброса, а по направлению ветра на некотором удалении от него, составляющем примерно 10-кратную высоту источника для холодных выбросов и 20-кратную для горячих [11].

На предприятии пылегазоулавливающее оборудование работает удовлетворительно, обеспечивая высокую эффективность выбросов загрязняющих веществ, и пригодно к дальнейшей эксплуатации. В таблице 2 приведена характеристика пылегазоочистного оборудования на предприятиях АО «Концерн ТИТАН-2». При этом, наименее эффективной является пылеосадительная камера, с эффективностью очистки 50 %. Такое оборудование, безусловно, требует обновления и постоянно-го контроля.

Выводы. На предприятиях АО «Концерн ТИТАН-2» используется оборудование, позволяющее очистить загрязненный воздух в диапазоне от 90 - 98 %. Наименьшая эффективность очистителей наблюдается на участке где задействована пылеосадительная камера, которая имеет эффективность очистки 50 %.

Предприятие относится к предприятию 3 класса опасности, и наибольшее распространение выбросов предприятия отмечается в восточном направлении, составляя до 460 метров, по расчетным данным.

Таким образом, даже крупные предприятия строительной отрасли, при эффективном пылегазоочистительном оборудовании и соблюдении иных санитарных норм, могут быть безопасными для населения.

Список использованных источников

1. Ермолаева А.А., Сетко А.Г., Зинуллин У.З. Оценка воздействия промышленного предприятия на среду обитания и здоровье населения // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2013. - № 12. - С. 139-143.
2. Лясин Р.А., Багров В.А. Мониторинг пылевых частиц на границе санитарно-защитной зоны предприятия // В кн.: Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 13–14 декабря 2023 года. - Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. - С. 374-380.
3. Методичка исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды [Электронный ресурс]: от 28 января 2021 года N 59. Доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации Консорциум Кодекс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168?marker=7DE0K8> (дата обращения: 06.10.2025).
4. Об утверждении методики разработки (расчёта) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 11.08.2020 №581. Доступ из электронного фонда правовой и нормативно-технической документации Консорциум Кодекс. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565780531> (дата обращения: 06.10.2025).
5. Стурман В.И. Геоэкология: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 228 с.
6. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2024 год [Электронный ресурс]. URL: <http://downloads.igce.ru/publications/reviews/review2024.pdf> (дата обращения: 06.10.2025).
7. Широков Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 360 с.
8. Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях / В.М. Боев, И.М. Сетко, А.А. Васильев, А.Г. Сетко // В кн.: Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Под ред. академиков РАМН Ю. А. Рахманина, Г. Г. Онищенко. - М., 2004. - С. 48–513
9. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду / Г.Г. Онищенко и др. - М., 2002. - 408 с.
10. Лясин Р.А., Багров В.А. Мониторинг пылевых частиц на границе санитарно-защитной зоны предприятия // В кн.: Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 13–14 декабря 2023 года. - Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. - С. 374-380.

11. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 184 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Ermolaeva A.A., Setko A.G., Zinullin U.Z. Ocenka vozdejstviya promy'shlennogo predpriyatiya na sredy obitaniya i zdorov'e naseleniya // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. - 2013. - № 12. - S. 139-143.
2. Lyasin R.A., Bagrov V.A. Monitoring py'levy'x chasticz na granice sanitarno-zashhitnoj zony predpriyatiya // V kn.: Aktual'ny'e problemy i perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Volgograd, 13–14 dekabrya 2023 goda. - Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2023. - S. 374-380.
3. Metodichka ischisleniya razmera vreda, prichinennogo atmosfernomu vozduhu kak komponentu prirodnoj sredy [E'lektronnyj resurs]: ot 28 yanvarya 2021 go-da N 59. Dostup iz e'lektronnogo fonda pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii Konsorcium Kodeks. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168?marker=7DE0K8> (data obrashhe-niya:06.10.2025).
4. Ob utverzhdenii metodiki razrabotki (raschyota) i ustanovleniya normativov dopustimy'x vy'brosov zagryaznyayushhix veshhestv v atmosferyj vozdux [E'lektronnyj resurs]: Prikaz Minprirody Rossii ot 11.08.2020 №581. Dostup iz e'lektronnogo fonda pravovoj i normativno-tekhnicheskoy dokumentacii Konsorcium Kodeks. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565780531> (data obrashheniya:06.10.2025).
5. Sturman V.I. Geoe'kologiya: uchebnoe posobie. - Sankt-Peterburg: Lan', 2018. - 228 s.
6. Obzor sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2024 god [E'lektronnyj resurs]. URL: <http://downloads.igce.ru/publications/reviews/review2024.pdf> (data obrashheniya: 06.10.2025).
7. Shirokov Yu.A. E'kologicheskaya bezopasnost' na predpriyatii: uchebnoe posobie dlya vuzov. 3-e izd., ster. - Sankt-Peterburg: Lan', 2022. - 360 s.
8. Ocenka riska dlya zdorov'ya naseleniya ot zagryazneniya atmosfernogo vozduxa na urbanizirovannyx territoriyax / V.M. Boev, I.M. Setko, A.A. Vasil'ev, A.G. Setko // V kn.: Problemy ocenki riska zdorov'yu naseleniya ot vozdejstviya faktorov okruzhayushhej sredy: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Pod red. akademikov RAMN Yu. A. Raxmanina, G. G.Onishhenko. - M., 2004. - S. 48–513
9. Osnovy ocenki riska dlya zdorov'ya naseleniya pri vozdejstvii ximicheskix veshhestv, zagryaznyayushhix sredy / G.G. Onishhenko i dr. - M., 2002. – 408 s.
10. Lyasin R.A., Bagrov V.A. Monitoring py'levy'x chasticz na granice sanitarno-zashhitnoj zony predpriyatiya // V kn.: Aktual'ny'e problemy i perspektivy razvitiya stroitel'nogo kompleksa: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 13–14 dekabrya 2023 goda. - Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2023. - S. 374-380.
11. Bezuglaya E.Yu. Meteorologicheskij potencial i klimaticheskie osobennosti zagryazneniya vozduxa gorodov. - L.: Gidrometeoizdat, 1980. - 184 s.

УДК 619:616.98

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АНДРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ САМЦОВ СОБАК

МУСТАФАЕВ И.В.,

аспирант кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, kafedra_mfzh@agro.mrsu.ru, тел.: 8 (8432)25-41-85.

ЛЕТКИН А.И.,

доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, vetagro2003@mail.ru, тел.: 8 (8432)25-41-85.

ЛЕТКИН М.А.,

студент института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности, Российский биотехнологический университет, mihailletkin@gmail.com, тел.: 8 (8432)25-41-85.

Реферат. В статье приводится анализ результатов андрологической диспансеризации самцов собак по данным ветеринарных клиник ВАО г. Москвы в период с 2020 г. по 2024 г. С этой целью учитывались результаты исследования 170 самцов собак мелких и средних пород. Возраст животных составлял 3-12 лет. По результатам диспансеризации всех самцов разделили на 3 группы: здоровые (1 группа), условно здоровые (2 группа) и бесплодные (3 группа). Анализ результатов диспансеризации позволил выяснить породы самцов собак с наиболее частыми обращениями по поводу оценки и коррекции фертильной функции. К ним относят следующие породы: овчарки, пудели и пинчеры. На эти породы приходится около 31% всех проводимых диспансеризаций. У самцов 1 и 2 групп не выявлено патологических изменений основных клинических признаков и морфобioхимических показателей крови. У самцов 2 группы выявили торможение обнимательного и совокупительного рефлексов, а у бесплодных самцов – торможение всех четырех половых рефлексов: обнимательного, совокупительного, эрекции и эякуляции. У бесплодных самцов собак 3 группы выявили патологические изменения в сыворотке крови. Так, значения общего билирубина, холестерина и глюкозы выявлены на уровнях, превышающих аналогичные показатели здоровых животных. А уровень свободного тестостерона ниже референсных значений. Анализ оценки макро- и микроскопических показателей свежеполученной спермы позволил установить, что у самцов собак 3 группы объем эякулята выявлен ниже нормативных показателей, при этом консистенция водянистая, а цвет - серовато-желтый. А смещение pH в кислую сторону также выходит за рамки референсных значений. При анализе микроскопических показателей спермы самцов этой группы выявлены патологические формы спермиев существенно выше физиологической нормы и спермии с низкой подвижностью. В сперме самцов 1 и 2 групп патологических изменений не выявлено.

Ключевые слова: самцы собак, диспансеризация, фертильность, половые рефлексы, спермограмма, гормоны, тестостерон.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF ANDROLOGICAL MEDICAL EXAMINATION OF MALE DOGS

MUSTAFAEV I.V.,

postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, National Research Mordovia Ogarev State University, kafedra_mfzh@agro.mrsu.ru, tel.: 8 (8342)25-41-85.

LETKIN A.I.,

doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, National Research Mordovia Ogarev State University Saransk, vetagro2003@mail.ru, tel.: 8 (8342)25-41-85.

LETKIN M.A.,

student of the Institute of Veterinary Medicine, Veterinary and Sanitary Expertise and Agro-safety Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education Russian Biotechnological University, mihailletkin@gmail.com, tel.: 8 (8342)25-41-85.

Essay. The article provides an analysis of the results of andrological medical examination of male dogs according to the data of the veterinary clinics of the VAO of Moscow in the period from 2020 to 2024. For this pur-

pose, the results of a study of 170 male dogs of small and medium breeds were taken into account. The animals were 3-12 years old. According to the results of the medical examination, all males were divided into 3 groups: healthy (group 1), conditionally healthy (group 2) and infertile (group 3). The analysis of the results of the medical examination made it possible to determine the breeds of male dogs with the most frequent requests for assessment and correction of fertile function. These include the following breeds: Sheepdogs, poodles, and Pinscher dogs. These breeds account for about 31% of all medical examinations conducted. Males of groups 1 and 2 showed no pathological changes in the main clinical signs and morphobiochemical parameters of the blood. Inhibition of hugging and copulatory reflexes was detected in males of group 2, and inhibition of all four sexual reflexes in infertile males: hugging, copulatory, erection and ejaculation. Pathological changes in blood serum were detected in infertile male dogs of group 3. Thus, the values of total bilirubin, cholesterol, and glucose were found at levels higher than those of healthy animals. And the level of free testosterone is lower than the reference values. An analysis of the assessment of macro- and microscopic parameters of freshly obtained sperm allowed us to establish that in male dogs of group 3, the volume of ejaculate was found to be lower than the standard values, while the consistency was watery and the color was grayish-yellow. And the pH shift to the acidic side also goes beyond the reference values. Analysis of microscopic parameters of sperm from males of this group revealed pathological forms of sperm significantly higher than the physiological norm and sperm with low mobility. No pathological changes were detected in the sperm of males of groups 1 and 2.

Keywords: male dogs, medical examination, fertility, sexual reflexes, spermogram, hormones, testosterone.

Введение. Андрологическая диспансеризация играет важную роль в поддержании здоровья производителей и их воспроизводительных способностей [1]. Она позволяет выявлять как нормы, так и патологии, что способствует более эффективному управлению репродуктивными процессами. Основные этапы андрологической диспансеризации включают: сбор анамнеза с оценкой условий содержания, режима кормления и эксплуатации животных; анализ репродуктивных данных с учетом числа осеменений и оплодотворений, а также качество спермы; выявление и анализ половых расстройств, их степени, времени возникновения и реакции на лечение; составление индивидуальных схем лечения и профилактики, направленных на восстановление и поддержание репродуктивной функции [2].

Цель исследований - анализ результатов андрологической диспансеризации и оценка этиопатогенетических факторов, приводящих к нарушению фертильной функции самцов собак.

Материалы и методы исследования. Анализ результатов андрологической диспансеризации самцов собак проводили по данным приёма живот-

ных в ветеринарных клиниках ВАО г. Москвы в период с 2020 г. по 2024 г. Учитывались результаты исследования 170 самцов собак. Возраст животных составлял от 3 до 12 лет. Для анализа учитывались данные самцов собак мелких и средних пород в количестве: западносибирская лайка – 14 (8,2%), австрийский пинчер – 9 (5,3%), английский кокер-спаниель – 8 (4,7%), бассет-хаунд – 3 (1,8%), бедлингтон-терьер – 3 (1,8%), вельштерьер – 4 (2,4%), джек-рассел-терьер – 4 (2,4%), далматин – 6 (3,5%), кеесхонд – 2 (1,2%), керри-блю-терьер – 5 (2,9%), немецкий пинчер – 16 (9,4%), пудель – 18 (10,6%), самоедская собака – 8 (4,7%), колли – 12 (7,1%), фокстерьер – 14 (8,2%), шарпей – 11 (6,5%), овчарка – 19 (11,1%), миттельшнауцер – 14 (8,2%). Андрологическая диспансеризация животных включала клиническое исследование по общепринятой методике и оценку воспроизводительной способности самцов [3]. Статистические расчеты проводили с помощью приложения Microsoft Excel для работы с электронными таблицами и анализа данных.

Результаты исследования. Всех самцов собак, подвергнутых андрологической диспансеризации, условно разделили на 3 группы (рисунок 1).

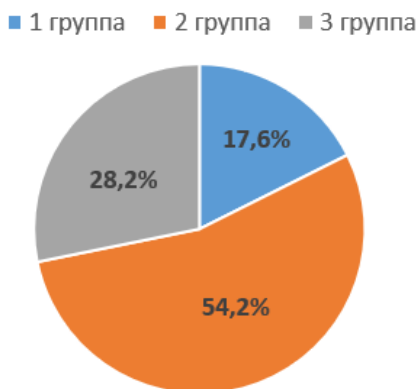


Рисунок 1 - Результаты андрологической диспансеризации самцов собак

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

В 1 группу включили 30 самцов собак (17,6%) с хорошей и высокой воспроизводительной способностью, характеризующиеся ярким проявлением всех безусловных половых рефлексов, нормальными показателями качества спермы. В эту группу входили молодые самцы в возрасте 3-6 лет: 20 голов в возрасте 3 лет; 5 голов в пятилетнем возрасте; 5 голов в возрасте 6 лет. При случке с самками этой группы получали оплодотворение всех самок в охоте и нормальное течение беременности у них. Обращения в клинику самцов собак 1 группы были по поводу планового андрологического исследования и получения рекомендаций по дальнейшему их использованию с целью получения потомства [4].

Во 2 группе 92 самца собак (54,2%) характеризовались пониженной плодовитостью. При анализе анамнестических данных у самцов 2 группы выявлены общие результаты. Возраст самцов собак составлял от 5 до 10 лет. Все животные содержались в домашних условиях на полнорационных кормах премиум и суперпремиум сегмента. Со слов владельцев установлено, что обращение ветеринарную клинику вызвано недостаточно ярким проявлением безусловных половых рефлексов, в большей степени, обнимательного и совокупительного. В результате отмечены у всех самцов собак от 1 до 4 безрезультатных случек с самками в течение последнего года. Клиническое исследование самцов не выявило отклонений от физиологической нормы показателей их клинического статуса. Отклонения со стороны наружных половых органов также отсутствовали.

Бесплодные самцы в количестве 48 голов (28,2%) составляли 3 группу. Половая несостоятельность у животных этой группы выражалась в выявлении различных патологий половых органов,

недостаточной выраженности всех безусловных половых рефлексов и низких показателей качества спермы [5]. Возраст самцов 3 группы выявлен в пределах от 7 до 12 лет. В анамнезе животных выявляли частые случки с самками – 31 голова (64,6%), в рацион некоторых животных входили корма собственного приготовления, содержащие рыбные продукты и субпродукты – 10 голов (4,8%), кормление животных сухими и влажными кормами эконом сегмента – 18 голов (37,5%), наличие других животных в доме – 35 голов (72,9%). При оценке клинического статуса выявили 23 (47,9%) самца с признаками ожирения, в том числе 20 голов на фоне сахарного диабета 2 типа и 3 головы с признаками гиперкортицизма [6]. Исследование наружных половых органов выявило у 17 (35,4%) самцов воспалительные процессы на головке полового члена и крайней плоти. Поститы и баланопоститы выявлены как на острой стадии воспаления, так и хронической. Изменений при осмотре и пальпации семенников и мошонки у кобелей 3 группы не выявлено. Основные сведения о клиническом статусе самцов собак по результатам андрологической диспансеризации представлены в таблице 1.

Так, у самцов собак 1 и 2 группы отметили отсутствие патологических расстройств основных клинических показателей. У бесплодных самцов 3 группы общая температура тела находилась на уровне верхней границы физиологической нормы. Частота сердечных сокращений и дыхательных движений значительно выше референсных значений [7].

Обобщенные данные гематологических исследований самцов собак при проведении андрологических диспансеризаций представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Клинические показатели самцов собак при проведении андрологической диспансеризации

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак по результатам андрологической диспансеризации		
		1 группа (n=30)	2 группа (n=92)	3 группа (n=48)
Общая температура тела, °C	37,8-39,5	38,31±9,42	38,07±3,28	39,45±5,16
Частота сердечных сокращений, уд/мин	60-120	97,28±12,08	98,44±7,23	125,81±3,44
Частота дыхательных движений, движ/мин	16-30	25,86±2,17	29,73±0,67	41,16±4,09

Таблица 2 – Гематологические показатели самцов собак при проведении андрологической диспансеризации

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак по результатам андрологической диспансеризации		
		1 группа (n=30)	2 группа (n=92)	3 группа (n=48)
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,4-7,8	6,25±1,05	6,10±0,59	5,31±1,56
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	7-12	9,38±1,33	10,15±0,67	13,48±2,17
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	160-430	256,33±15,85	317,08±13,22	247,56±17,15
Гемоглобин, г/л	130-190	150,45±6,47	145,25±10,14	136,17±9,48

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Значения основных гематологических показателей у самцов собак 1 и 2 групп не имеют отличий от данных физиологической нормы. У бесплодных самцов собак 3 группы содержание лейкоцитов значительно превышает уровни здоровых животных. Данные изменения могут быть следствием острых и хронических воспалительных процессов в наружных половых органах животных [9].

Показатели биохимического профиля самцов собак 1 и 2 групп выявили в пределах физиологической нормы. У бесплодных самцов собак 3 группы такие показатели сыворотки крови как общий билирубин, холестерин и глюкоза выявлены на уровнях, превышающих аналогичные показатели здоровых животных. А уровень свободного тестостерона выявлен ниже референсных значений.

Фертильную функцию самцов собак оценили по качеству свежеполученной спермы по макро- и микроскопическим показателям. При поступлении в ветеринарный центр сперму самцов собак получали путем мастурбации [8]. Анализировали такие макроскопические показатели спермы, как объем эякулята, цвет, запах, консистенция и pH (таблица 4).

При макроскопической оценке качества спермы самцов собак выявили определенные закономерности.

Сперма самцов собак 1 и 2 групп, составленных по результатам андрологической диспансеризации, не имеет отклонений по всем макроскопическим показателям. Сперма самцов собак 3 группы имеет различные патологии. Так, объем эякулята ниже нормативных показателей и составил 1,55 мл, при этом консистенция водянистая, а цвет серовато-желтый. Кроме того, отмечается смещение pH в кислую сторону до 6,84, что также выходит за рамки референсных значений [10].

Микроскопическую оценку спермы самцов собак проводили по показателям густоты, концентрации спермы, подвижности спермиев, количества живых и мертвых клеток, процента патологических форм спермиев (таблица 5).

Данные таблицы 5 свидетельствуют о низком качестве спермы бесплодных самцов собак, выявленном при проведении андрологической диспансеризации. Обращает на себя внимание наличие в сперме патологических форм спермиев существенно выше физиологической нормы и спермиев с низкой подвижностью. У бесплодных самцов собак этой группы часто отмечали асперматизм, олигосперматизм, аспермию, некроспермию, тератоспермию, гемо- и пиоспермию, бактериоспермию [11].

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови самцов собак при проведении андрологической диспансеризации

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак по результатам андрологической диспансеризации		
		1 группа (n=15)	2 группа (n=50)	3 группа (n=25)
АсАТ, МЕ/л	10-43	35,06±0,56	36,42±1,45	39,85±2,09
АлАТ, МЕ/л	6-70	24,45±1,55	24,95±1,05	22,84±2,84
Коэффициент Де Ритиса	0,7-1,7	1,4±0,05	1,5±0,01	1,7±0,11
Билирубин общ., ммоль/л	до 10,26	8,55±0,56	8,79±0,67	18,49±1,02
Общий белок, г/л	50-72	68,95±3,45	67,37±6,05	67,29±1,87
Холестерин, ммоль/л	2,88-9,23	5,62±1,13	5,84±0,95	9,89±1,17
Глюкоза, ммоль/л	3,33-6,38	5,85±1,07	5,95±0,45	7,42±2,27
Кортизол, нмоль/л	28-170	56,45±4,48	68,95±8,13	120,45±6,08
Тестостерон свободный, нмоль/л	3,5-34	25,45±1,67	9,45±2,48	3,25±0,51

Таблица 4 – Результаты визуальной оценки качества спермы самцов собак при проведении андрологической диспансеризации

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак по результатам андрологической диспансеризации		
		1 группа (n=30)	2 группа (n=92)	3 группа (n=48)
Объем, мл	от 2 мл	2,45±0,17	2,30±0,09	1,55±0,04
Консистенция	вязкая	вязкая	вязкая	водянистая
Цвет	молочно-белый или серовато-желтый	молочно-белый	молочно-белый	серовато-желтый
Запах	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха
pH	7,2-8,0	7,55±1,05	7,23±2,13	6,84±1,02

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 5 – Результаты микроскопической оценки качества спермы самцов собак при проведении андрологической диспансеризации

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак по результатам андрологической диспансеризации		
		1 группа (n=30)	2 группа (n=92)	3 группа (n=48)
Общее количество сперматозоидов в эякуляте, млн	более 40	335,45±15,08	328,44±9,79	274,65±16,47
Общая концентрация сперматозоидов, млн/мл	более 20	136,92±5,45	142,80±11,08	177,19±12,05
Подвижность спермиев, %	более 50	75,35±9,05	74,91±5,16	48,69±3,97
Патологические формы сперматозоидов, %	менее 50	25,62±3,17	32,45±3,48	65,45±5,12
Сперматозоиды с нормальной морфологией головки, %	более 30	75,33±2,45	65,12±2,97	40,25±1,42

При анализе лечебно-профилактических мероприятий установлено, что здоровым самцам собак самцы собак 1 группы рекомендовано сохранять существующий щадящий режим полового использования с включением в рационы специализированных кормов, а также витаминов и минералов [12]. Для условно здоровых самцов собак 2 группы рекомендовано максимально широкое использование средств механотерапии, в том числе прогулки и активный моцион. Из средств заместительной терапии назначались витамины и кормовые добавки с антиоксидантными свойствами [13; 14]. Бесплодным самцам собакам 3 группы с целью восстановления фертильности были назначены различные схемы лечения с включением в них антимикробных препаратов, витаминов, иммуностимуляторов, статинов и сахароснижающих препаратов, средств для стимуляции сперматогенеза.

Выводы. Анализ результатов андрологической диспансеризации позволил выяснить породы самцов собак с наиболее частыми обращениями по поводу оценки и коррекции фертильной функции. К ним относят следующие породы: овчарки, пудели и пинчеры. На эти породы приходится около 31% всех проводимых андрологических диспансеризаций. При оценке клинического статуса у здоровых (1 группа) и условно здоровых (2 группа) самцов не выявлено патологических изменений основных клинических признаков. Кроме того, при анализе морфобиохимических показателей сыворотки крови у животных данных групп изучаемые показатели выявлены в пределах референсных значений. Оценка безусловных половых

рефлексов выявила у самцов 2 группы торможение обнимательного и совокупительного рефлексов, а у самцов 3 группы – торможение всех четырех безусловных половых рефлексов: обнимательного, совокупительного, эрекции и эякуляции.

Анализ гематологических показателей самцов собак позволил выявить нарушения у самцов 3 группы, которые выражались в увеличении содержания лейкоцитов по сравнению с физиологической нормой. У самцов 1 и 2 групп основные морфологические показатели крови выявлены в пределах референсных значений.

У бесплодных самцов собак 3 группы также выявили патологические изменения в сыворотке крови. Так, значения общего билирубина, холестерина и глюкозы выявлены на уровнях, превышающих аналогичные показатели здоровых животных. А уровень свободного тестостерона ниже референсных значений. У здоровых (1 группа) и условно здоровых (2 группа) самцов собак биохимические показатели сыворотки крови выявлены в пределах физиологической нормы.

У самцов собак 3 группы объем эякулята выявлен ниже нормативных показателей, при этом консистенция водянистая, а цвет – серовато-желтый. Кроме того, отмечается смещение pH в кислую сторону, что также выходит за рамки референсных значений. При анализе микроскопических показателей спермы самцов этой группы выявлены патологические формы спермиев существенно выше физиологической нормы и спермии с низкой подвижностью. В сперме самцов 1 и 2 групп патологических изменений не выявлено.

Список использованных источников

1. Горман Нейл Т. Диагностика и лечение заболеваний предстательной железы у собак // Нефрология и урология собак и кошек / пер. с англ. Е. Махиянова. – М.: Аквариум ЛТД, 2003. – С. 204 – 217.
2. Дюльгер Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак. - Москва: Колос, 2002. – 149 с.
3. Ниманд Х.Г. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение) / Х.Г. Ниманд, П.Ф. Сутер – М.: АКВАРИУМ ЛТД, 2001. – 816 с.
4. Облап О.М., Войтенко Л.Г., Кустова О.С. Распространение, этиология и профилактика бесплодия у собак: монография. - Персиановский: Донской ГАУ, 2022. - 131 с.

5. Хьюитт Д. Физиология и эндокринология самца // Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. Пер. С англ./под ред. Дж. Симпсон, Г. Ингланда, М. Харви – М.: Софион, 2005. – С. 69–71.
6. Кадыров З.А., Акрамов М.М., Алдыраков Э.М. Воздействие антибактериальных препаратов на сперматогенез (обзор литературы) // Андрология и генитальная хирургия. - 2020. - №4. - С. 57-65.
7. Диоксины и окислительно-восстановительный статус эякулята: есть ли связь с фертильностью? / С.Ш. Галимова, А.Ф. Гайсина, О.Ю. Травников и др. // Наука молодых – Eruditio Juvenium. - 2018. - №2. - С. 156-162.
8. Добсон Дж., Ласцеллес Д. Онкология собак и кошек. – М.: Изд-во: «Аквариум», 2017. – 448 с.
9. Баймишев Х.Б. Гинекология и андрология: методические указания. - Самара: СамГАУ, 2018. - 106 с.
10. Полянцев Н.И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с.
11. Авдеенко В.С., Федотов С.В. Ветеринарная андрология: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 308 с.
12. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин и др. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 548 с.
13. Селиванова И.Р. Биологические основы кормления кошек и собак // Universum: химия и биология. - 2024. - №2 (116). – С. 65-69. DOI - 10.32743/UniChem.2024.116.2.16694.
14. Сравнение клинико-гематологических показателей у собак и кошек при полиморбидной патологии / А.А. Папета, К.С. Бордюгов, С.Н. Тресницкий и др. // Ветеринарная патология. - 2022. - №1 (79). – С. 15-18. DOI: 10.25690/VETPAT.2022.44.45.001

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Gorman Nejl T. Diagnostika i lechenie zabolevanij predstatel'noj zhelezy` u sobak // Nefrologiya i urologiya sobak i koshek / per. s angl. E. Maxiyanova. – М.: Akvarium LTD, 2003. – S. 204 – 217.
2. Dyul'ger G.P. Fiziologiya razmnozheniya i reproductivnaya patologiya so-bak. - Moskva: Kolos, 2002. – 149 s.
3. Nimand X.G. Bolezni sobak. Prakticheskoe rukovodstvo dlya veterinarny`x vrachej (organizaciya veterinarnoj kliniki, obsledovanie, diagnostika zabolevanij, lechenie) / X.G. Nimand, P.F. Suter – М.: AKVARIUM LTD, 2001. – 816 s.
4. Oblap O.M., Vojtenko L.G., Kustova O.S. Rasprostranenie, e'tiologiya i profilaktika besplodiya u sobak: monografiya. - Persianovskij: Donskoj GAU, 2022. - 131 s.
5. X'yuit D. Fiziologiya i e'ndokrinologiya samcza // Rukovodstvo po repro-dukcii i neonatologii sobak i koshek. Per. S angl./pod red. Dzh. Simpson, G. Inglanda, M. Xarvi – М.: Sofion, 2005. – S. 69–71.
6. Kady`rov Z.A., Akramov M.M., Aldy`rakov E`M. Vozdejstvie antibakterial`ny`x preparatov na spermatogenez (obzor literatury`) // Andrologiya i genital`naya xirurgiya. - 2020. - №4. - S. 57-65.
7. Dioksiny` i okislitel`no-vosstanovitel`ny`j status e`yakulyata: est` li svyaz` s fertil`nost`yu? / S.Sh. Galimova, A.F. Gajsina, O.Yu. Travnikov i dr. // Nauka molody`x – Eruditio Juvenium. - 2018. - №2. - S. 156-162.
8. Dobson Dzh., Lascelles D. Onkologiya sobak i koshek. – М.: Izd-vo: «Akvarium», 2017. – 448 s.
9. Bajmishev X.B. Ginekologiya i andrologiya: metodicheskie ukazaniya. - Samara: SamGAU, 2018. - 106 s.
10. Polyancev N.I. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotexnika razmnozheniya: uchebnik. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. - 480 s.
11. Avdeenko V.S., Fedotov S.V. Veterinarnaya andrologiya: uchebnoe posobie. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. - 308 s.
12. Akusherstvo, ginekologiya i biotexnika reprodukcii zhivotny`x: uchebnik dlya vuzov / A.P. Studenczov, V.S. Shipilov, V.Ya. Nikitin i dr. - Sankt Peter-burg: Lan`, 2022. - 548 s.
13. Selivanova I.R. Biologicheskie osnovy` kormleniya koshek i sobak // Universum: ximiya i biologiya. - 2024. - №2 (116). – S. 65-69. DOI - 10.32743/UniChem.2024.116.2.16694.
14. Srvanenie kliniko-gematologicheskix pokazatelej u sobak i koshek pri polimorbidnoj patologii / A.A. Papeta, K.S. Bordyugov, S.N. Tresniczkij i dr. // Veterinarnaya patologiya. - 2022. - №1 (79). – S. 15-18. DOI: 10.25690/VETPAT.2022.44.45.001

УДК 591.4

ПОКАЗАНИЯ К ОФТАЛЬМОСКОПИИ ПТИЦ

СОЛОМАХИНА Л.А.,

кандидат ветеринарных наук, врач-офтальмолог, микрохирург, Воронежский ветеринарный госпиталь № 1, barashek.l@yandex.ru, тел. +7 906 671 04 08.

Реферат. Офтальмоскопия - это метод исследования глазного дна при помощи специальных инструментов (офтальмоскопа или фундус-камеры), который позволяет оценить сетчатку, диск зрительного нерва, сосуды глазного дна. Офтальмоскопия является неотъемлемой частью офтальмологического осмотра и одним из важнейших методов диагностики заболеваний глаз птиц. Для практикующих врачей-офтальмологов крайне важно отработать технику офтальмоскопии до автоматизма и сделать эту процедуру рутинной. Врач должен иметь четкое представление о показаниях к проведению офтальмоскопии, основных методах офтальмоскопии, оборудовании, подготовке к манипуляции и самое важное - знать нормальные и патологические вариации глазного дна различных видов птиц. Наиболее комфортно проводить офтальмоскопию птицам средних и крупных размеров - для таких птиц зачастую мы не расширяем зрачок, так как при помощи фундус-камеры прекрасно просматривается глазное дно. Для птиц маленького размера требуется расширение зрачка, так как офтальмоскопия для них сопряжена с определенными сложностями из-за небольшого размера глаз. Офтальмоскопию важно проводить в рамках комплексного офтальмологического осмотра птиц для выявления патологий сетчатки и гребня (pecten). Особенно важна офтальмоскопия для выявления причин слепоты птицы в условиях прозрачных глазных сред, то есть в случаях, когда птицы абсолютно прозрачная роговица, передняя камера глаза и хрусталик. Офтальмоскопию важно проводить в рамках комплексного офтальмологического осмотра птиц для выявления патологий сетчатки и гребня (pecten). Особенно важна офтальмоскопия для выявления причин слепоты птицы в условиях прозрачных глазных сред, то есть в случаях, когда птицы абсолютно прозрачная роговица, передняя камера глаза и хрусталик. Офтальмоскопия является важным методом диагностики наследственных дегенераций сетчатки, столь распространенных у собак и кошек, но редких у птиц, предположительно, потому, что проводилось мало исследований в этой области. Таким образом, показания к офтальмоскопии птиц весьма многогранны, что делает офтальмоскопию важной для врача диагностической процедурой.

Ключевые слова: птица, морфология, глазное яблоко, офтальмоскопия, показания, ветеринарная офтальмология.

INDICATIONS FOR OPHTHALMOSCOPY IN BIRDS

SOLOMAKHINA L.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Ophthalmologist, Microsurgeon, Voronezh Veterinary Hospital No. 1, barashek.l@yandex.ru, +7 906 671 04 08.

Essay. Ophthalmoscopy is a method of examining the fundus of the eye using specialized instruments (an ophthalmoscope or fundus camera), which allows for evaluation of the retina, optic nerve head, and fundus vessels. Ophthalmoscopy is an integral part of an ophthalmological examination and one of the most important methods for diagnosing avian eye diseases. It is crucial for practicing ophthalmologists to master ophthalmoscopy techniques and make this procedure routine. The physician must have a clear understanding of the indications for ophthalmoscopy, the basic ophthalmoscopy techniques, equipment, preparation, and, most importantly, knowledge of normal and abnormal fundus variations in various bird species. Ophthalmoscopy is most convenient for medium- and large-sized birds; for these birds, we often do not dilate the pupil, as the fundus camera allows for an excellent view of the fundus. For small birds, pupil dilation is required, as ophthalmoscopy is challenging due to their small eyes. Ophthalmoscopy is important as part of a comprehensive ophthalmological examination of birds to detect retinal and pecten pathologies. Ophthalmoscopy is especially important for identifying the causes of blindness in birds with transparent ocular media, that is, in cases where the cornea, anterior chamber, and lens are completely transparent. Ophthalmoscopy is important as part of a comprehensive ophthalmological examination of birds to detect retinal and pecten pathologies. Ophthalmoscopy is especially important for identifying the causes of blindness in birds with transparent ocular media, that is, in cases where the cornea, anterior chamber, and lens are completely transparent. Ophthalmoscopy is an important diagnostic method for hereditary retinal degenerations, which are common in dogs and cats but rare in birds, presumably because little research has been conducted in this area. Thus, the indications for ophthalmoscopy in birds are quite diverse, making ophthalmoscopy an essential diagnostic procedure for the physician.

Keywords: bird, morphology, eyeball, ophthalmoscopy, indications, veterinary ophthalmology.

Введение. Офтальмоскопия - это метод исследования глазного дна при помощи специальных инструментов (офтальмоскопа или фундус-камеры), который позволяет оценить сетчатку, диск зрительного нерва, сосуды глазного дна [1, 3].

Офтальмоскопия является неотъемлемой частью офтальмологического осмотра и одним из важнейших методов диагностики заболеваний глаз птиц.

Для практикующих врачей-офтальмологов крайне важно отработать технику офтальмоскопии до автоматизма и сделать эту процедуру рутинной. Врач должен иметь четкое представление о показаниях к проведению офтальмоскопии, основных методах офтальмоскопии, оборудовании, подготовке к манипуляции и самое важное - знать нормальные и патологические вариации глазного дна различных видов птиц. Для приобретения уверенного навыка офтальмоскопии важно посмотреть глазное дно каждой птицы, которая поступает на прием к врачу. Именно в случае, когда у врача есть теоретические знания касательно нормы и патологий глазного дна птиц, а также практический опыт офтальмоскопии и «насмотренность», врач начинает замечать детали, а это уже и есть профессионализм. Если же врач делает офтальмоскопию от случая к случаю, то уверенного навыка данной процедуры не будет, зато будет неуверенность в поставленных диагнозах и большое количество диагностических ошибок, которые могут привести к потере зрения птицы [2 - 4].

Материал и методика исследования. Наиболее комфортно проводить офтальмоскопию птицам средних и крупных размеров: для таких птиц зачастую мы не расширяем зрачок, так как при помощи фундус-камеры прекрасно просматривается глазное дно. Для птиц маленького размера требуется расширение зрачка, так как офтальмоскопия для них сопряжена с определенными сложностями из-за небольшого размера глаз. Расширение зрачков у птиц имеет свои особенности. Для расширения зрачка птицам требуются деполаризующие или, наиболее часто недеполяризующие миорелаксанты, а не простые и эффективные препараты, такие как феникамид или тропикамид, часто используемые для получения мидриаза у млекопитающих. Наиболее часто для достижения мидриаза у птиц используются верокурония бромид или рокурония бромид. Однако порой даже местное применение препаратов данной группы сопряжено с рисками системных побочных эффектов особенно для мелких птиц. Поэтому в большинстве случаев мы стараемся производить осмотр глазного дна птицам без расширения зрачка [5].

Результаты исследований. Процесс офтальмоскопии является простым, быстрым, безопасным, зачастую не требующим расширения зрачка и очень информативным, если в клинике имеется фундус-камера. Кроме того, при помощи этого устройства можно не только производить офтальмоскопию, но и документировать полученные данные в форме фото и видео, что позволяет сохранить исследование в карту пациента, продемонстрировать полученные данные владельцу птицы, оценить динамику, использовать фото/видео в случае спорных ситуаций, а также дает возможность посоветоваться с коллегами-экспертами в этой области при возникновении сложных случаев.

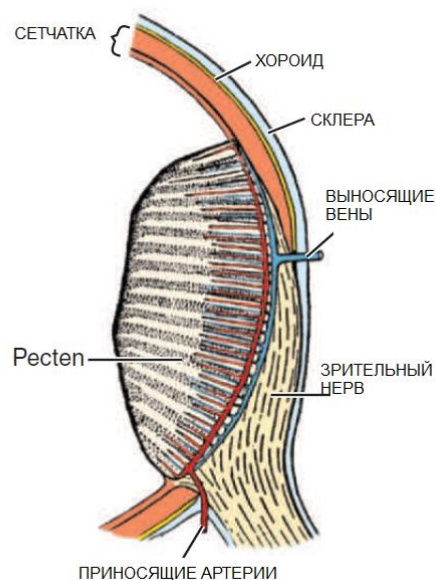


Рисунок 1 - Строение гребня, показывающее его связь с входом зрительного нерва и его сосудистыми связями. Питающая артерия посылает ветвь к каждой складке. Выносящая вена получает ветвь от каждого угла складки

Офтальмоскопия может проводиться различными способами: прямая и непрямая офтальмоскопия; на узком или широком зрачке.

Для осуществления офтальмоскопии важна прозрачность глазных сред: роговицы, передней камеры глаза и хрусталика. В противном случае свет не сможет проникнуть к сетчатке. При невозможности произвести офтальмоскопию можно сделать УЗИ глазных яблок для оценки состояния заднего сегмента глаза. Таким образом можно выявить локальные и полные отслойки сетчатки, патологии стекловидного тела, патологии ретробульбарного пространства. При непрозрачности глазных сред УЗИ глаз также полезно и для оценки переднего сегмента.

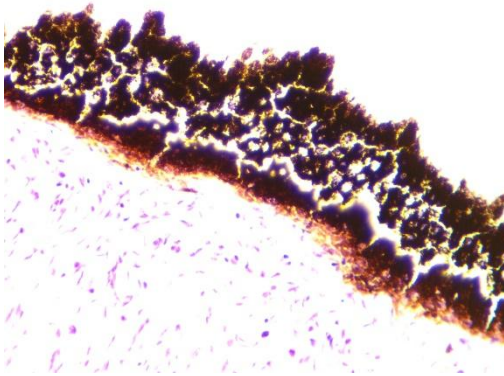


Рисунок 2 - Гистологическая картина гребня стекловидного тела (pecten oculi) вороны, увеличение x 400 (фото Соломахиной Л. А.)

При офтальмоскопии птиц можно увидеть не-тапетальную, анангиотическую сетчатку с хорошо развитым хороидом и крупным, пигментированным сосудистым гребнем, простирающимся в стекловидное тело. У птиц анангиотический тип глазного дна. В данном случае внутренняя поверхность сетчатки лишена кровеносных сосудов. На глазном дне птиц можно визуализировать гребень (pecten oculi), который выступает в заднюю часть стекловидного тела. Гребень - сильно пигментированная сосудистая хориоидальная структура, расположенная вентролатерально и выступающая в стекловидное тело из сетчатки. Гребень лежит над диском зрительного нерва, закрывая его вид. Структура гребня (рисунок 1, рисунок 2) показывает взаимодействие входа диска зрительного нерва и его сосудистых соединений.

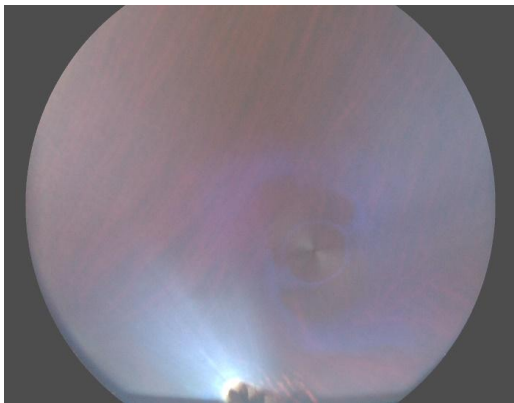


Рисунок 3 - Глазное дно с ямкой ястреба перепелятника (фото Соломахиной Л.А.)

Приносящая артерия передает ветви каждой складке. Эфферентная (выносящая) вена получает ветвь от каждого уголка складки. Большинство видов птиц имеют одну или реже две отчетливые ямки (fovea), где присутствует повышенная плотность фоторецепторов (рисунок 3). Основная часть домашних птиц не имеют ямки.

Показания к проведению офтальмоскопии птицам

Офтальмоскопию важно проводить в рамках комплексного офтальмологического осмотра птиц для выявления патологий сетчатки и гребня (pecten). Особенно важна офтальмоскопия для выявления причин слепоты птицы в условиях прозрачных глазных сред, то есть в случаях, когда птицы абсолютно прозрачная роговица, передняя камера глаза и хрусталик. В данных случаях очевидно, что свет может беспрепятственно пройти к сетчатке и, если птица при прозрачных глазных средах не видит, значит проблема либо в сетчатке, либо в зрительном нерве, либо в центральной нервной системе и нужно разбираться в этих направлениях.

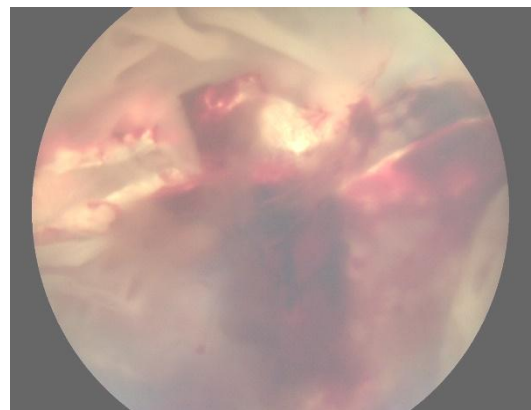


Рисунок 4 - Офтальмоскопия совы с массивным кровоизлиянием в стекловидное тело, отслоением сетчатки (фото Соломахиной Л. А.)

Офтальмоскопия птиц является обязательной при травматических повреждениях глазных яблок и инфекционных процессах, которые являются преобладающими причинами заболеваний сетчатки и гребня у птиц, описанных в ветеринарной литературе. Это особенно актуально для диких птиц, которые являются наиболее частыми пациентами на нашем приеме. Клинические признаки посттравматических изменений на глазном дне включают кратковременное или стойкое отслоение сетчатки и кровоизлияния различной локализации и размера, часто с повреждением гребня. Причем области отслоения сетчатки зачастую бывают локализованы вокруг гребня. Зачастую в области отслоения сетчатки после ее прилегания развиваются дегенеративные изменения, которые проявляются множественными складками сетчатки и отложением пигмента. При тяжелых травмах могут встречаться обширные кровоизлияния в стекловидное тело, поствоспалительные дегенеративные изменения в стекловидном теле с пролапсом стекловидного тела в переднюю камеру глаза (ПКГ) (рисунки 4-7). Офтальмоскопия позволяет выявить малейшие изменения на глазном дне, места разрывов сетчатки и их количество; выявить истонченные участки, которые указывают на атрофические изменения или же приподнятые участки, которые указывают на области отслоек.

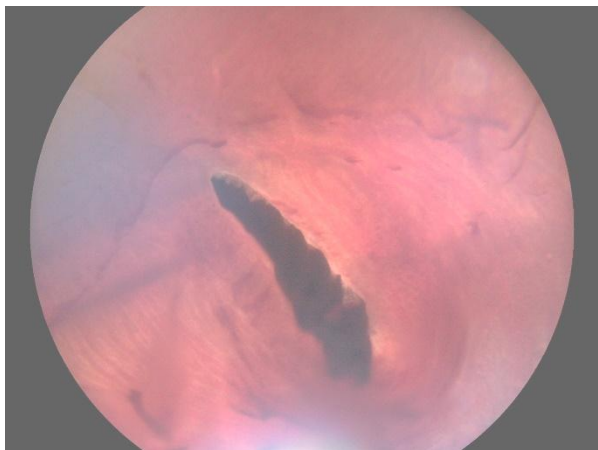


Рисунок 5 - Офтальмоскопия совы с отслойкой и кровоизлияниями сетчатки вокруг гребня (фото Соломахиной Л.А.)



Рисунок 6 - Офтальмоскопия совы с отслойкой и кровоизлияниями сетчатки вокруг гребня: хроническое поражение с гиперпигментацией и складками сетчатки (фото Соломахиной Л.А.)

Инфекционные причины, такие как токсоплазмоз также имеют характерные округлые очаговые изменения с гиперпигментацией на глазном дне птиц, поэтому в случаях, если у птицы зарегистрирован токсоплазмоз крайне важно произвести офтальмоскопию для визуальной оценки сетчатки и электроретинограмму (ЭРГ) для оценки ее функциональных изменений. Очаговые пигментированные области на глазном дне наблюдаются у некоторых сов и связываются в некоторых сообщениях с воздействием солнечного света и с токсоплазмозом в других. Сообщалось, что токсоплазма вызывала гистопатологические хориоретинальные поражения у одной группы канареек таким же образом, как и у людей, а также слепоту у другой группы того же вида в более раннем отчете; однако не было серологических доказательств заражения токсоплазмой при аналогичных поражениях у небольшой выборки сов. Некоторые авторы считают, что подобного рода изменения на глазном дне вполне могут быть вариантом нормы, поскольку наблюдаются у многих хищных птиц и не связаны с сопутствующим воспалением заднего сегмента.

Офтальмоскопия является важным методом диагностики наследственных дегенераций сетчатки, столь распространенных у собак и кошек, но редких у птиц, предположительно, потому, что проводилось мало исследований в этой области, а такие методы, как ЭРГ, доступны для птиц только в небольшом количестве специализированных центров. В данный момент мы проводим ЭРГ птицам и собираем свою статистику по заболеваниям сетчатки. В иностранной литературе существуют немногочисленные упоминания о дисплазии фоторецепторов у голубей и хищных птиц, дегенерации сетчатки у попугаев, дефекте сетчатки, приво-

дущему к увеличению глазного яблока у одной линии кур.

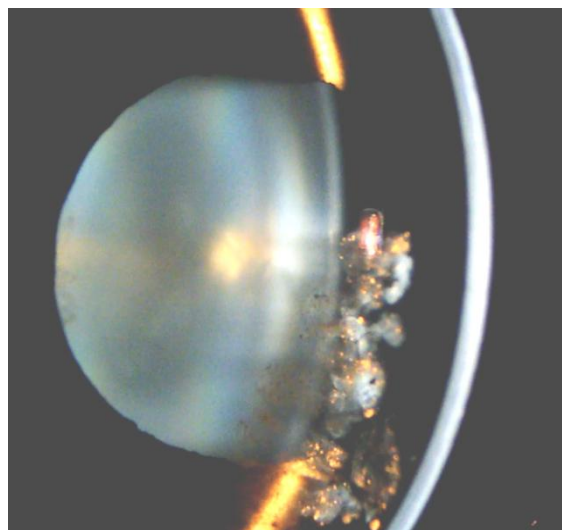


Рисунок 7 - Биомикроскопия глаза совы. Дегенерация и пролапс стекловидного тела в переднюю камеру глаза (фото Соломахиной Л. А.)

Таким образом, показания к офтальмоскопии птиц весьма многогранны, что делает офтальмоскопию важной для врача диагностической процедурой.

Выводы. Знание основных показаний к проведению офтальмоскопии, тонкостей в подготовке к данной процедуре и методов офтальмоскопии птиц крайне важны для практикующего врача-офтальмолога. Рутинное использование офтальмоскопии в комплексном офтальмологическом осмотре птиц является ценной диагностической процедурой, которая позволит безошибочно ставить диагноз и назначать правильное лечение.

Список использованных источников

1. Wyman M. Manual of small animal ophthalmology // Wyman M. – Churchill Livingstone, 1986. - 299 с.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

2. Martin C. L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine / C.L. Martin. – Oakville: Apple Academic Press Inc., 2010. – 714 P.
3. Martin L. Charles. Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine // Martin L. Charles. «Manson Publishing». – 2005. – P. 298–337.
4. Veterinary ophthalmology / edited by K. N. Gelatt, B. C. Gilger, T.J. Kern. – Ames: Wiley–Blackwell, 2013. – 2170 p.
5. Nautscher N. Comparative morphological evaluation of domestic animal cornea. / A. Bauer, M. Steffl, WM. Amselgruber // Vet Ophthalmol. – 2016. – Vol. 4. – P. 297– 304.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Wyman M. Manual of small animal ophthalmology// Wyman M. –Churchill Livingstone, 1986. - 299 c.
2. Martin C. L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine / C. L. Martin. – Oakville: Apple Academic Press Inc., 2010. – 714 R.
3. Martin L. Charles. Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine // Martin L. Charles. «Manson Publishing». – 2005. – P. 298–337.
4. Veterinary ophthalmology / edited by K. N. Gelatt, B. C. Gilger, T. J. Kern. – Ames: Wiley–Blackwell, 2013. – 2170 p.
5. Nautscher N. Comparative morphological evaluation of domestic animal cornea. / A. Bauer, M. Steffl, WM. Amselgruber // Vet Ophthalmol. – 2016. – Vol. 4. – P. 297– 304.

УДК 619:618.15 – 007.44

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ СУК ПРИ ПОЛНОМ ВЫПАДЕНИИ ВЛАГАЛИЩА

МИХАЙЛОВА И.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

ЛЕЩЕНКО Т.Р.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

ФИНАГЕЕВ Е.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, ФГБОУ ВО «СПб университет ветеринарной медицины», e-mail: finageev2016@yandex.ru.

Реферат. При разведении и содержании собак ветеринарные специалисты и владельцы животных сталкиваются с различной акушерско-гинекологической патологией сук, в частности с выпадением стенки влагалища. В тяжелых случаях при полном выпадении, сопровождающимся некрозом слизистой оболочки, необходима экстренная операция. В нашем эксперименте оперативному лечению подвергались суки с полным выпадением влагалища, которым после ампутации на рану накладывали скорняжный шов в опыте и петлевидные швы в контроле. В послеоперационный период мы апробировали две схемы: 1 – контрольной группе во влагалище вводили мазь левомеколь для профилактики слипчатого воспаления краев раны и предупреждения развития хирургической инфекции. 2-я схема включала проведение лечебной новокаиновой блокады тазового сплетения, иннервирующего органы тазовой полости, в том числе и влагалище. Под действием 0,5%-ного раствора новокаина сильные болевые импульсы заменяются на слабые, что способствует восстановлению нормальных нейротрофических процессов. Кроме этого апробированный нами отечественный комплексный препарат «Прималакт», оказался эффективен при указанной патологии. Нормализация состояния сук в послеоперационный период в опытной группе происходило в течение 3-4 дней, в контроле в сроки восстановления животных увеличились до 7-8 суток. При наложении швов применяли рассасывающийся шовный материал, поэтому не было необходимости удалять нити после заживления операционных ран.

Ключевые слова: суки, выпадение влагалища, оперативное лечение, швы, прималакт.

SURGICAL TREATMENT OF FULL VAGINAL PROLAPS IN WOMEN

MIKHAILOVA I.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery, and Physiology of Domestic Animals, Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

LESCHENKO T.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery, and Physiology of Domestic Animals of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

FINAGEEV E.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Genetic and Reproductive Biotechnologies, St. Petersburg University of Veterinary Medicine, e-mail: finageev2016@yandex.ru.

Essay. When breeding and keeping dogs, veterinary specialists and animal owners face various obstetric and gynecological pathologies in female dogs, including vaginal wall prolapse. In severe cases, complete prolapse accompanied by mucosal necrosis requires emergency surgery. In our experiment, surgical treatment was performed on female dogs with complete vaginal prolapse, where a fur-sewing suture was applied to the wound in the experimental group and a loop-shaped suture was applied in the control group. In the postoperative period, we tested two schemes: 1 – the control group was injected with Levomikol ointment into the vagina to prevent adhesive inflammation of the wound edges and to prevent the development of surgical infection. The 2nd scheme included the performance of a therapeutic novocaine blockade of the pelvic plexus, which innervates the pelvic cavity organs, including the vagina. Under the influence of a 0.5% novocaine solution, strong pain im-

pulses are replaced by weak ones, which helps to restore normal neurotrophic processes. In addition, the domestic complex drug "Primalact," which we have tested, proved to be effective in treating this condition. In the experimental group, the condition of the female dogs improved within 3-4 days after surgery, while in the control group, the recovery period extended to 7-8 days. We used absorbable sutures during surgery, so there was no need to remove the sutures after the surgical wounds healed.

Keywords: bitches, vaginal prolapse, surgical treatment, sutures, and primalact.

Введение. В век высоких технологий, когда люди в большинстве своем ограничены в общении с живой природой, мелкие домашние животные становятся все более востребованными. В этом отношении собака – незаменимым спутник и помощник человека. К сожалению, у собак под воздействием экзогенных и эндогенных факторов возникают болезни различных органов и систем организма [1]. Одним из видов акушерской патологии у сук стало выпадение влагалища. Этой патологии подвержены животные большинства пород в период полового созревания и старше. В качестве этиологического фактора многие авторы считают ведущим изменение гормонального статуса животного [3]. К предрасполагающим относят индивидуальные анатомические особенности, ослабление подвешивающих связок и др. В большинстве зарегистрированных случаев происходит частичное выпадение вентральной стенки влагалища сук в период первой течки [2, 4]. Консервативное лечение таких животных обычно мало эффективно, так как в период следующего полового цикла происходит повторное выпадение. Поэтому в нашей клинической практике мы чаще проводим оперативное их лечение во избежание более серьезных проблем. Считаем, что дальнейшее совершенствование оперативного и послеоперационного лечения сук с подобной патологией актуально как в служебном собаководстве, так и для животных, содержащихся в домашних условиях.

Целью настоящей работы было определение оптимального способа лечения сук при полном выпадении влагалища.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на базе ветеринарных учреждений г. Новочеркасска Ростовской области. На основании данных амбулаторных журналов и собственных наблюдений мы установили породное распространение данной патологии. Больных животных в эксперименте разделили на опытные группы по 5 собак в каждой.

Перед оперативным вмешательством обязательно обезболивание животных с применением

нейротропных средств и новокаиновой блокады тазового сплетения. Для проведения последней используем 0,5%-ный раствор новокаина в дозе 0,5 мл на 1 кг массы тела животного, полученную дозу делим пополам и вводим справа и слева стороны. От данного нервного узла иннервируются органы тазовой полости, в том числе матка и влагалище. Применение такой анестезии облегчает проведение операции и способствует восстановлению тканей в послеоперационный период. При блокаде иглу вводим позади крестцово-подвздошного сочленения под углом 30-35° к фронтальной плоскости, в сторону крестцовых позвонков, на глубину 2-3 см. показателем правильности введения является свободное введение раствора новокаина.

Затем обмываем выпавшую часть влагалища антисептическими растворами, вводим в мочевого пузырь катетер и накладываем провизорные – фиксирующие швы через все слои влагалищной трубки. Далее отсекаем выпавшую часть влагалища, останавливаем кровотечение и в опытной группе на операционную рану накладываем скорняжный шов, рассасывающийся нитью ПГА, в контроле применяли петлевидный горизонтальный выворачивающийся шов нитью Викрил. В послеоперационный период во влагалище вводили в контрольной группе мазь левомеколь как противовоспалительное средство и для предотвращения слипчатого воспаления краев раны между собой. В опытной группе применяли «Прималакт» – комбинированный антибактериальный препарат в виде масляной суспензии, который вводили во влагалище сук в послеоперационный период 1 раз в день, в дозе 2-3 мл в течение 2-3-х дней. Дополнительно проводили еще две блокады нервов тазового сплетения с интервалом 24-48 часов, что зависело от возможности владельцев животных привести их в клинику.

Результаты исследования. За период проведения эксперимента мы установили различную степень выпадения влагалища у сук разных пород, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 – Распространение патологии у сук

№ п/п	Породная предрасположенность собаки	Степень выпадения влагалища	
		неполное	полное
1.	Среднеазиатская овчарка	9	4
2.	Кавказская овчарка	6	3
3.	Немецкая овчарка	3	1
4.	Бельгийская овчарка	4	1
5.	Беспородные животные	4	1

При проведении оперативного вмешательства осуществляли первичную хирургическую обработку очага и удаление части органа (рисунки 1-4).

Перед разъединением тканей влагалища, обязательно вводили пластиковый катетер в мочевого канал, что позволяло избежать его травмирования. Далее стенки выпавшей влагалищной трубки фиксируем двумя лигатурами-держалками, наложенными в виде петлевидного шва. При удалении части влагалища мы применили фрагментное рассечение стенок, т.е. длина разреза составляла 5-6 см, здесь останавливали кровотечение и накладывали швы. Затем отсекали следующий участок, соединяли края раны влагалища и т.д. Такой прием позволил нам ушить операционную рану без смещения оболочек влагалища, это способствует полному восстановлению функции органа.

По окончании операции на поверхность шва наносили мазь левомеколь в контроле и препарат

«Прималакт» в опыте, культю вводили в тазовую полость. За животными вели наблюдение, контролировали процесс заживления ран.

Все собаки достаточно хорошо перенесли оперативное вмешательство. В опытной группе животных при вагинальном исследовании на второй день обнаруживали незначительный отек, нити слегка врезались, но вместе с тем хорошо фиксировали края раны во взаимном соприкосновении. На третьи сутки отек и гиперемия влагалищной стенки отсутствовали, чему способствовали проводимые нами терапевтические манипуляции. Они обеспечивали нормализацию нейротрофических процессов и предупреждали возникновение микробных осложнений в операционной ране. В этот период оперированные животные были активны, принимали корм и воду и проявляли себя клинически здоровыми.



Рисунок 1 - Полное выпадение влагалища у суки



Рисунок 2 - Участки некроза тканей влагалища



Рисунок 3 - Первичная хирургическая обработка выпавшей части влагалища

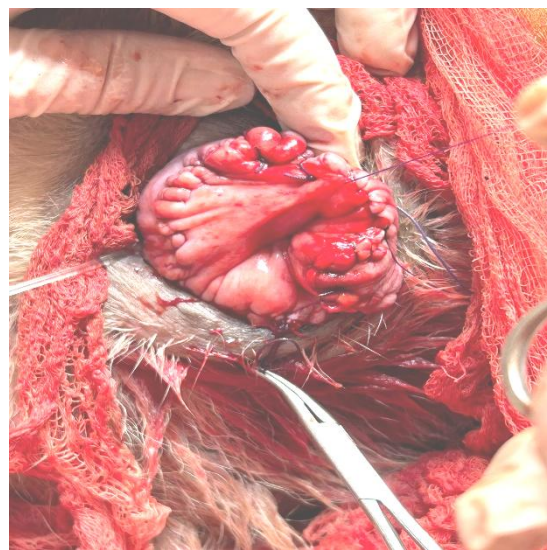


Рисунок 4 - Наложение скорняжного шва на операционную рану влагалища

В контрольной группе отек слизистой оболочки и подлежащих тканей сохранялся в течение 4-5 дней, собаки передвигались с осторожностью, аппетит понижен. Восстановление животных наблюдали в течение 7-8 суток.

Выводы. Выпадение влагалища у сук в большинстве случаев требует оперативного вмеша-

тельства. В послеоперационный период мы рекомендуем комплексную терапию, в которую входят лечебные новокаиновые блокады и современные отечественные противовоспалительные и бактерицидные препараты, в частности «Прималакт».

Список использованных источников

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин и др.; под редакцией Г. П. Дюльгера. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 548 с.
2. Куртеков В.А., Гудкова Ю.И. Нарушение полового цикла у самок собак и методы его коррекции // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: материалы LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Тюмень, 2022. - С. 283- 290.
3. Патоморфологические признаки и способы лечения выпадения влагалища при гиперплазии его слизистой у собак / О.Р. Скубко, В.И., Самчук, А.А. Дарбинян, О.Н. Шушакова // Омский научный вестник. - 2014. - №1 (128). - С.124-126.
4. Трофимова Е.Н. Экономическая эффективность хирургических способов лечения собак и кошек // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - Казань: КГАВМ, 2012. - № 211. - С. 457 - 463.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Akusherstvo, ginekologiya i biotexnika reprodukcii zhivotny`x: uchebnik / A.P. Studenczov, V.S. Shipilov, V.Ya. Nikitin i dr.; pod redakci-ey G. P. Dyul`gera. - 10-e izd., ster. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2020. - 548 s.
2. Kurtekov V.A., Gudkova Yu.I. Narushenie polovogo cikla u samok sobak i metody` ego korrekcii // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x. - Tyumen`, 2022. - S. 283- 290.
3. Patomorfologicheskie priznaki i sposoby` lecheniya vy`padeniya vlagalishha pri giperplazii ego slizistoj u sobak / O.R. Skubko, V.I., Samchuk, A.A. Darbinyan, O.N. Shushakova // Omskij nauchny`j vestnik. - 2014. - №1 (128). - S.124-126.
4. Trofimova E.N. E`konomicheskaya e`ffektivnost` xirurgicheskix sposobov lecheniya sobak i koshek // Uchyony`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. - Kazan`: KGAVM, 2012. - № 211. - S. 457 - 463.

УДК 619:616-08:616-001.1:615.46:636.932

ПЛАНИМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН У КРЫС ПРИ ЛЕЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫМ ПОКРЫТИЕМ НА ОСНОВЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА «СКИНОЛАКС»

НЕКРАСОВ А.А.,
аспирант, sir.nekracov@yandex.ru, Курский ГАУ.

НАУМОВ М.М.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии им. профессора А.А. Сысоева,
naumovmm@rambler.ru, Курский ГАУ.

Реферат. В работе раскрыта планиметрическая характеристика заживления ран у крыс при лечении покрытием на основе пенополиуретана «Скинолакс», предоставленным ООО «МЕНОРА-МЕД», г. Москва в сравнении с общепринятым методом лечения. Научно-экспериментальная работа проводилась на базе ветеринарной клиники г. Железнодорожска, Курской области ООО «Зооцентр». Объектом научного исследования стали – крысы (n-15) - самцы, средний вес крыс составил 389 грамм. Возраст от 8 месяцев до 1 года. Было выделено три опытные группы животных. Животные 1 группы (n-5) – лечение ран с помощью пенополиуретанового покрытия «Скинолакс». Животные 2 группы (n-5) – лечение ран общепринятым методом лечения (обработка раствором Хлоргексидина с последующим нанесением мази «Левомеколь»). Животные 3 группы (n-5) – лечение ран не проводилось. Для более глубокой оценки динамики заживления раны был применен планиметрический анализ, который осуществлялся с помощью программы «АналиРан». Результат исследования - у животных 1 опытной группы лечение ран, которых проводилось пенополиуретановым покрытием «Скинолакс» заживление проходило более интенсивно, чем у других опытных групп животных.

Ключевые слова: крысы, пенополиуретан, планиметрия, раневая поверхность, регенерация, левомеколь, хлоргексидин, рана.

PLANIMETRIC CHARACTERISTICS OF WOUND HEALING IN RATS TREATMENT WITH A MODERN POLYURETHANE FOAM COATING "SKINOLAX"

NEKRASOV A.A.,
Postgraduate Student, sir.nekracov@yandex.ru, Kursk State Agrarian University.

NAUMOV M.M.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor, A.A. Sysoev Department of Physiology and Chemistry,
naumovmm@rambler.ru, Kursk State Agrarian University.

Essay. This paper presents planimetric characteristics of wound healing in rats treated with a polyurethane foam coating "Skinolax" (provided by MENORA-MED LLC, Moscow) in comparison with a conventional treatment method. The scientific and experimental work was carried out at the veterinary clinic of the city of Zheleznogorsk, Kursk region, ООО "Zoocenter". The object of the scientific study were rats (n-15) - males, the average weight of rats was 389 grams. Age from 8 months to 1 year. Three experimental groups of animals were divided. Animals of group 1 (n-5) - wound treatment with the polyurethane foam coating "Skinolax". Animals of group 2 (n-5) - wound treatment with the generally accepted method of treatment (treatment with a solution of Chlorhexidine followed by application of ointment "Levomekol"). Animals of group 3 (n-5) - wound treatment was not carried out. For a more in-depth assessment of the dynamics of wound healing, planimetric analysis was used, which was carried out using the AnalyRan program. The result of the study - in animals of the 1st experimental group, the treatment of wounds, which were carried out with the polyurethane foam coating "Skinolax", healing was more intense than in other experimental groups of animals.

Keywords: rats, polyurethane foam, planimetry, wound surface, regeneration, levomekol, chlorhexidine, wound.

Введение. В практике ветеринарного специалиста, независимо с каким видом животных он работает, всегда встречается раны, которые образуются из-за различных этиологических факторов, в свою очередь раны представляют собой, нару-

шение целостности кожных покровов и более глубоких тканей организма. Раневая патология приводит к ухудшению общего состояния организма животного [1]. С экономической точки зрения раневая патология из-за своего негативного влияния,

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

как местного, так и общего на организм может приводить к снижению продуктивности у сельскохозяйственных животных. Одной из самых распространенных и актуальных тем в ветеринарной хирургии являются раны [3, 9].

Ветеринарная хирургия одна из самых быстро развивающихся областей ветеринарной науки.

Перед ветеринарными врачами – хирургами стоит важная цель – нахождение наиболее эффективного, мало инвазивного способа лечения хирургической патологии. В наших работах мы предлагаем использование в терапии ран современное, биоцидное покрытие на основе пенополиуретана «Скинолак», которое имеет ряд преимуществ в сравнении с общепринятыми методами лечения раневой патологии [1, 2].

Цель. Провести планиметрическую оценку динамики заживления ран у крыс, при лечении современным покрытием на основе пенополиуретана «Скинолак» в сравнении с общепринятым методом лечения.

Материалы и методика исследования. Научно-экспериментальная работа проводилась на базе ветеринарной клиники г. Железнодорожска, Курской области ООО «Зооцентр».

Экспериментальное исследование проводили на 15 животных (беспородные крысы). Исследования осуществлялось в соответствии с ГОСТ 33215–2014 – Правила оборудования помещений и организации процедур при работе с лабораторными животными. ГОСТ 33216–2014 – Правила лабораторных работ с грызунами и кроликами.

Для работы были сформированы следующие группы животных.

В первой группе проводили однократную обработку раны последующим нанесением покрытия «Скинолак», которое полностью закрывало рану и здоровую кожу на расстоянии 0,5–1 см от её края. Смену повязки проводили каждые два дня, а на более поздних стадиях лечения – после самостоятельного отхождения покрытия от раневой поверхности, вплоть до полного заживления раны.

Во второй группе животных рану обрабатывали раствором хлоргексидина, после чего наносили мазь «Левомеколь» один раз в день до тех пор,

пока рана полностью не заживала. Животным третьей группы (контрольной) – лечение не проводилось. Для более глубокой оценки динамики заживления раны был применен планиметрический анализ, который осуществлялся с помощью специализированной программы «АналиРан».

Весь полученный в опытах цифровой материал был обработан методом вариационной статистики. Достоверность различий показана $*-p < 0.05$.

После получения необходимых данных, а именно площади раневого дефекта, вычисляли динамику уменьшения площади раны в %.

Расчет проводили по формуле:

$$Y_t = \frac{(S_0 - S_t) * 100}{S_0},$$

где Y_t – динамика уменьшения площади раневого дефекта в %;

S_0 – начальная площадь дефекта;

S_t – площадь дефекта при последующем измерении.

Результаты исследования. Результаты исследования, обобщенные в таблице 5, представляют наглядную информацию о сравнительной эффективности заживления поверхностных, кожно-мышечных ран у крыс.

Анализируя данные, представленные в таблице 1, можно сделать вывод об эффективности покрытия на основе пенополиуретана в процессе ранозаживления. На девятые сутки лечения процентное уменьшение площади ран у крыс первой группы достигло значения в 98,34%. Это свидетельствует о том, что данный метод обработки раневых поверхностей значительно ускоряет их заживление по сравнению с традиционными подходом лечения ран.

Для понимания результатов проведенного исследования стоит отметить, что этот показатель на 25,82% превышает результаты второй группы животных, где процент уменьшения площади ран составил 72,52%. У животных третьей группы процент уменьшения площади раны составил 54,36%, что более чем на 43,98% меньше, чем в первой группе.

Таблица 1 – Показатели уменьшения площади ран у крыс опытных и контрольной группы (n-15) по результатам планиметрии (%)

Группа животных	Дни исследований				
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
1 группа (n-5)	1,4 ± 0,16	27,21 ± 1,28*	66,29 ± 1,46*	75,72 ± 1,12*	98,34 ± 0,76*
2 группа (n-5)	0,9 ± 0,13	17,76 ± 1,32*	43,26 ± 1,23*	57,94 ± 1,56*	72,52 ± 0,82*
3 группа (n-5)	1,6 ± 0,11	8,72 ± 0,19	35,15 ± 0,98	39,48 ± 1,82	54,36 ± 1,67

Примечание: $*-p < 0.05$ относительно 3 опытной (контрольной) группы.

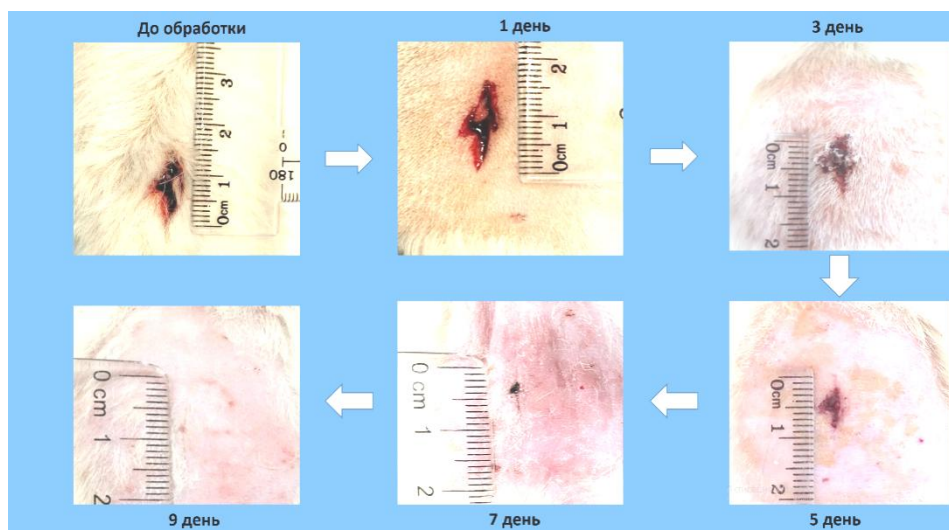


Рисунок 1 - Динамика заживления ран у животных 1 опытной группы «Скинолакс» (n-5)

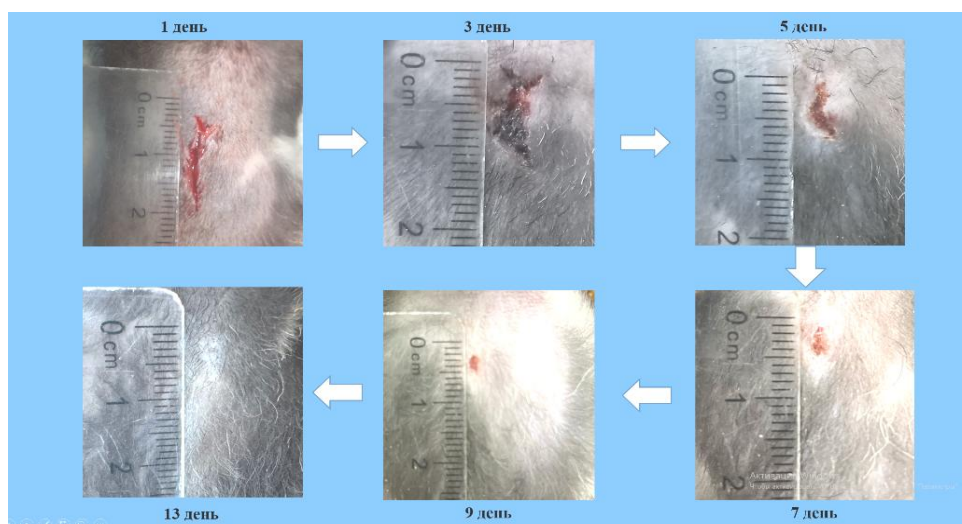


Рисунок 2 - Динамика заживления ран у животных 2 опытной группы «Левомеколь + хлоргесидин» (n-5).

Заключение. В результате проведенных планиметрических исследований у лабораторных животных, было выявлено положительное влияние пенополиуретанового покрытия «Скинолакс» на заживление ран, а именно обеспечение наиболее интенсивного заживления раневых поверхностей в сравнении с общепринятым методом лечения. Исходя из полученных результатов исследования - «Скинолакс» можно рекомендовать как эффектив-

ное и современное средство для терапии ран у животных. Изучение инновационного покрытия «Скинолакс» на лабораторной модели – крысах, открывает ветеринарным специалистам новые возможности в оказании экстренной помощи животным, увеличивая перспективы на успешное лечение и наиболее быструю реабилитацию после ранений питомцев.

Список использованных источников

1. Некрасов А.А., Наумов М.М. Характеристика клинических показателей у крыс при лечении РАН современным ранозаживляющим покрытием «Скинолакс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 6. – С. 106-110.
2. Некрасов А.А., Наумов М.М. Динамика лейкоцитоза у крыс в лечении РАН современным ранозаживляющим покрытием «Скинолакс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 6. – С. 118-121.
3. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек / Пер. с нем. В. Пулинец, М. Степкина. – М.: Изд-во «Аквариум», 2018. - 512 с.

4. Асеева К.О., Кононова Т.А., Наумов М.М. Ретроспективный анализ распространенности пироплазмоза у собак по данным ООО «Веткурс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 4. - С. 125-129.
5. Медведев И.Н., Наумов М.М., Сазонова В.В. Тромбоцитарный гемостаз у здоровых собак породы немецкой овчарки. Фундаментальные исследования. - 2005. - № 6. - С. 96.
6. Медведев И.Н., Наумов М.М., Сазонова В.В. Синдром пероксидации и тромбоцитарный гемостаз у собак с гемолитической анемией // В кн.: 120 лет ветеринарной службе Курской области. - Курск, 2005. - С. 335-336.
7. Медведев И.И., Наумов М.М., Сазонова В.В. Синдром пероксидации у собак с гемолитической анемией // Успехи современного естествознания. - 2005. - № 8. - С. 95.
8. Пахомов В.А., Наумов М.М. Распространенность эпилепсии у домашних животных с анализом первичных приемов пациентов - собак и кошек в клинике «Леопольд» г. Курск // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 2. - С. 93-96.
9. Свойства перспективного ранозаживляющего наноструктурированного препарата на основе Биопага-Д и бриллиантовой зелени / М.М. Наумов, А.А. Кролевец, А.Т. Мысик и др. // Зоотехния. - 2020. - № 8. - С. 28-32.
10. Практические рекомендации по применению «Биопага-Д» в ветеринарии / М.М. Наумов, И.Н. Медведев, К.Н. Ефимов и др. – Москва: Институт Эколого-Технологических Проблем, 2006. – 26 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nekrasov A.A., Naumov M.M. Charakteristika klinicheskix pokazatelej u kry`s pri lechenii RAN sovremenny`m ranozazhivlyayushhim pokry`tiem «Skinolaks» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 6. – S. 106-110.
2. Nekrasov A.A., Naumov M.M. Dinamika lejkocitoza u kry`s v lechenii RAN sovremenny`m ranozazhivlyayushhim pokry`tiem «Skinolaks» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 6. – S. 118-121.
3. Shebicz X., Brass V. Operativnaya xirurgiya sobak i koshek / Per. s nem. V. Pulinecz, M. Stepkina. – М.: Izd-vo «Akvarium», 2018. - 512 s.
4. Асеева К.О., Кононова Т.А., Наумов М.М. Ретроспективны`й анализ распроstrаненности пироплазмоза у собак по данны`м ООО «Веткурс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 4. - С. 125-129.
5. Medvedev I.N., Naumov M.M., Sazonova V.V. Trombocitarny`j gemostaz u zdorovy`x sobak porody`nemeckzkoj ovcharki. Fundamental`ny`e issledovaniya. - 2005. - № 6. - S. 96.
6. Medvedev I.N., Naumov M.M., Sazonova V.V. Sindrom peroksidacii i trombocitarny`j gemostaz u sobak s gemoliticheskoy anemiej // V kn.: 120 let veterinarnoj sluzhbe Kurskoj oblasti. - Kursk, 2005. - S. 335-336.
7. Medvedev I.I., Naumov M.M., Sazonova V.V. Sindrom peroksidacii u sobak s gemoliticheskoy anemiej // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2005. - № 8. - S. 95.
8. Paxomov V.A., Naumov M.M. Rasprostranennost` e`pilepsii u domashnix zhivotny`x s ana-lizom pervichny`x priemov pacientov - sobak i koshek v klinike «Leopol`d» g. Kursk // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2025. - № 2. - S. 93-96.
9. Svojstva perspektivnogo ranozazhivlyayushhego nanostrukturirovannogo preparata na osnove Biopaga-D i brilliantovoj zeleni / M.M. Naumov, A.A. Krolevetz, A.T. My`sik i dr. // Zootexniya. - 2020. - № 8. - S. 28-32.
10. Prakticheskie rekomendacii po primeneniyu «Biopaga-D» v veterinarii / M.M. Naumov, I.N. Medvedev, K.N. Efimov i dr. – Moskva: Institut E`kologo-Texnologicheskix Problem, 2006. – 26 s.

УДК 619:616.98

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАПРОТЕИН НА КАЧЕСТВО СПЕРМЫ САМЦОВ СОБАК

МУСТАФАЕВ И.В.,

аспирант кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, kafedra_mfzh@agro.mrsu.ru, тел.: 8 (8432)25-41-85.

ЛЕТКИН А.И.,

доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, vetagro2003@mail.ru, тел.: 8 (8432)25-41-85.

ЛЕТКИН М.А.,

студент института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности, Российский биотехнологический университет, mihailetkin@gmail.com, тел.: 8 (8432)25-41-85.

Реферат. Оксидативный стресс – совокупность процессов повреждения клетки в результате окисления ее компонентов. Окислительные повреждения связаны с причиной многих заболеваний различных органов и систем у животных и птицы. Диагностика бесплодия кобелей на фоне оксидативного стресса имеет определенные трудности, т.к. у самцов сохраняются безусловные половые рефлексы, но оплодотворяющая способность спермы резко снижается. В статье приводятся данные о влиянии кормовой добавки ВитаПротеин на биохимические показатели сыворотки крови и качество свежеполученной спермы самцов собак. С патологией репродуктивной системы принято 16 кобелей мелких и средних пород, разделенных на 2 опытные группы. Контрольная группа включала здоровых в репродуктивном отношении кобелей. Всем больным самцам собак назначили медикаментозную стимуляцию сперматогенеза, а животные 2 опытной группы получали с кормом кормовую добавку ВитаПротеин в дозе 5% от общего количества корма. Биохимические исследования и оценку качества спермы проводили при поступлении в клинику самцов собак и через 60 суток от начала лечения. Исследование сыворотки крови самцов собак установило, что под воздействием кормовой добавки ВитаПротеин происходит нормализация уровней витаминов Е и С, а также коэнзима Q10. Уровень свободного тестостерона в начале опытов выявлен на нижней границе физиологической нормы. Схема лечения кобелей 1 опытной группы через 60 сток от начала лечения способствовало незначительному повышению свободного тестостерона (на 11,4%). У самцов собак 2 опытной группы повышение аналогичного показателя составило 54,92%. Применение кормовой добавки ВитаПротеин способствует значительному улучшению таких показателей свежеполученной спермы как общее количество сперматозоидов в эякуляте, концентрация сперматозоидов в 1 мл спермы, подвижность сперматозоидов, патологические формы сперматозоидов, сперматозоиды с нормальной морфологией головки по сравнению с аналогичными показателя кобелей 1 опытной группы.

Ключевые слова: самцы собак, фертильность, эякулят, густота спермы, сперматозоиды, спермограмма, гормоны, тестостерон.

EVALUATION OF THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE VITAPROTEIN ON THE QUALITY OF SPERM IN MALE DOGS

MUSTAFAEV I.V.,

postgraduate student of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, National Research Mordovia Ogarev State University, kafedra_mfzh@agro.mrsu.ru, tel.:8 (8342)25-41-85.

LETKIN A.I.,

doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, National Research Mordovia Ogarev State University Saransk, vetagro2003@mail.ru, tel.:8 (8342)25-41-85.

LETKIN M.A.,

student of the Institute of Veterinary Medicine, Veterinary and Sanitary Expertise and Agro-safety Federal State Budgetary Educational Institute of Higher Education Russian Biotechnological University, mihailetkin@gmail.com, tel.:8 (8342)25-41-85.

Essay. Oxidative stress is a set of processes that damage cells through the oxidation of their components. Oxidative damage is associated with many diseases of various organs and systems in animals and birds. Diagnosing infertility in male dogs due to oxidative stress is challenging, as males retain unconditioned sexual reflexes, but sperm fertilization capacity is significantly reduced. This article presents data on the effect of the VitaProtein feed supplement on serum biochemical parameters and the quality of freshly collected sperm in male dogs. Sixteen small and medium-sized male dogs with reproductive system pathologies were admitted and divided into two experimental groups. The control group included reproductively healthy male dogs. All sick male dogs were prescribed medicinal stimulation of spermatogenesis, and animals of the second experimental group received the VitaProtein feed supplement at a dose of 5% of the total feed amount. Biochemical studies and sperm quality assessment were performed upon admission to the clinic and 60 days after the start of treatment. A study of the blood serum of male dogs revealed that under the influence of the VitaProtein feed supplement, levels of vitamins E and C, as well as coenzyme Q10, normalized. The level of free testosterone at the beginning of the experiments was detected at the lower limit of the physiological norm. The treatment regimen for male dogs of the first experimental group contributed to an insignificant increase in free testosterone (by 11.4%) 60 days after the start of treatment. In male dogs of the second experimental group, the increase in a similar indicator was 54.92%. The use of the feed supplement VitaProtein contributes to a significant improvement in such parameters of freshly obtained sperm as the total number of spermatozoa in the ejaculate, the concentration of spermatozoa in 1 ml of semen, sperm motility, pathological forms of spermatozoa, spermatozoa with normal head morphology compared to similar parameters of males of the 1st experimental group.

Keywords: male dogs, fertility, ejaculate, sperm density, sperm, spermogram, hormones, testosterone.

Введение. Бесплодие самцов собак (кобелей) – это снижение или полное отсутствие способности к воспроизводству (фертильности) потомства. Снижение фертильности может быть постоянным и временным. Бесплодие кобелей имеет разные этиологические факторы. Одним из таких факторов является оксидативный стресс в организме животных. Бесплодие самцов животных на фоне оксидативного стресса чаще наблюдается у породистых животных, а также при погрешностях в их кормлении и содержании [1]. Диагностика бесплодия кобелей на фоне оксидативного стресса имеет определенные трудности, так как у самцов сохраняются безусловные половые рефлексы, но оплодотворяющая способность спермы резко снижается [2]. Важными диагностическими критериями, на наш взгляд, являются содержание в сыворотке крови половых гормонов (ФСГ, ЛГ, свободный тестостерон) и показателей оксидативного профиля (витамины С, Е и коэнзим Q₁₀ (убихинон) [3].

Целью исследования являлось влияния кормовой добавки ВитаПротеин на показатели качества спермы самцов собак.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены на базе ветеринарного центра «Первомайский» (г. Москва) и кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» в период с 2023 г. по 2025 г. По результатам проведения андрологической диспансеризации самцов собак в количестве 125 голов разделили на 3 основные группы:

1 группа - здоровые самцы собак с хорошей плодовитостью (72 головы – 57,6%). Характеризуются ярким проявлением половых рефлексов и достаточным быстрым выделением спермы;

2 группа – условно здоровые самцы с низкими показателями фертильности (38 голов – 30,4%). Характеризуются частыми спариваниями с самками без оплодотворения. Не всегда безусловные половые рефлексы проявляются ярко;

3 группа – бесплодные самцы собак (15 голов – 12%). Характеризуются низкими показателями качества спермы и частым проявлением различных видов торможения безусловных рефлексов.

У бесплодных самцов наблюдали различные заболевания наружных половых органов и патологические изменения свежеполученной спермы. Животным этой группы рекомендованы дополнительные исследования и назначение комплексного лечения с пересмотром фертильной карьеры в сторону снижения половой активности или же полного прекращения использования их в воспроизводительных целях.

Самцов собак 2 группы возрасте от 4 до 10 лет и с признаками низкой плодовитости разделили на 2 опытные группы по 8 голов в каждой. В контрольную группу включили здоровых самцов собак в возрасте от 4 до 10 лет. В опытах использовали самцов собак мелких и средних пород: западносибирская лайка, английский кокер-спаниель, джек-рассел-терьер, далматин, немецкий пинчер, пудель и шарпей.

При поступлении в клинику самцы собак были подвергнуты клиническим, морфобиохимическим исследованиям. Также проводили оценку свежеполученной спермы по изменению макро- и микроскопических показателей. При оценке клинического состояния особое внимание было уделено состоянию наружных половых органов. Лабораторные исследования включали определение гормонального статуса самцов собак по содержанию в сыворотке крови фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), тироксина (Т₄), а

также свободного тестостерона. Оксидативный профиль кобелей оценивали по результатам исследования витаминов С, Е и коэнзима Q₁₀ (убихинон).

Самцам собак 1 и 2 опытных групп с целью восстановления их фертильной функции назначено лечение, которое включало лососевое масло, Эутирокс, Аевит, Тестогенон. Кроме того, бесплодным самцам 2 опытной группы в период лечения применяли кормовую добавку для профилактики оксидативного стресса ВитаПротеин из расчета 5 г на 1 кг корма. Схема лечения самцов собак опытных групп с нарушениями фертильной функции представлена в таблице 1.

Кормовая добавка ВитаПротеин представляет собой протеинсодержащее кормовое средство, способствующее снижению в организме животных и птицы количества свободных радикалов, уменьшению активности процессов свободнорадикального окисления и профилактике оксидативного стресса при следующем соотношении исходных компонентов, мас. %: изолят горохового белка – 70 %, кормовой метионин – 30 %. Кормовую добавку ВитаПротеин скармливали животным в течение месяца от начала лечения [4].

Сперму от самцов получали в условиях клиники с помощью мануального стимулирования по трём фракциям: простатическая пассивная, сперматическая, простатическая активная [5]. Оценку свежеполученной спермы проводили по макроскопическим и микроскопическим показателям. Макроскопическая оценка качества спермы самцов собак включала определение объёма, консистенции, цвета, запаха, рН. Микроскопическая оценка включала определение общего количества сперматозоидов в эякуляте, общей концентрации сперматозоидов, подвижности сперматозоидов, количества патологических форм сперматозоидов и количества сперматозоидов с нормальной морфологией головки.

Результаты исследования. При осмотре кобелей установлено нормальное развитие половых органов, отсутствие травм и повреждений в области полового члена и мошонки [6]. У большинства кобелей присутствуют признаки ожирения. Клинический статус без патологий. При ультразвуковом исследовании патологий со стороны предстательной железы, семенников и мошонки не выявлено. Результаты

исследования биохимических показателей сыворотки крови самцов собак представлены в таблице 2.

Назначенное лечение самцам собак привело к нормализации основных показателей биохимического профиля сыворотки крови [7]. У животных 1 опытной группы при поступлении в клинику наибольшее снижение отмечали в содержании витаминов С и Е. Через 60 суток от начала лечения уровень витамина Е повысился на 78,35% до значений физиологической нормы. Уровень витамина С к концу опытов повысился на 22,29%, что ниже физиологической нормы. При введении в рацион самцов собак 2 опытной группы кормовой добавки ВитаПротеин уровень витамина С повысился на 53,61%, а витамина Е – на 45,36%. Таким образом, основные компоненты кормовой добавки ВитаПротеин белковой природы нейтрализуют свободные радикалы, подавляя структурную деградацию витамина С, и повышая ее антиоксидантные свойства [8].

Содержание коэнзима Q₁₀ (убихинон) у самцов собак 2 опытной группы через 60 суток от начала опытов повысился на 103,12% от первоначального уровня и, в целом, сопоставим с данными контрольных животных.

Уровень ФСГ в сыворотке крови у самцов собак всех опытных групп через 60 суток от начала лечения претерпевает незначительные изменения в сторону повышения. Уровень ЛГ через 60 суток от начала лечения у животных 2 опытной группы выше аналогичного показателя здоровых самцов собак. А повышение от первоначального уровня составило 70,9%. Уровень свободного тестостерона в начале опытов выявлен на нижней границе физиологической нормы. Схема лечения для кобелей 1 опытной группы способствовало незначительному повышению данного показателя в пределах 11,4%. У самцов собак 2 опытной группы повышение свободного тестостерона составило 54,92%. Медикаментозная стимуляция сперматогенеза через 60 суток от начала опытов способствовала активизации щитовидной железы и повышению выработки тироксина в 1 опытной группе на 16,1%, а при введении в рацион самцов собак 2 опытной группы кормовой добавки ВитаПротеин уровень Т₄ повысился на 34,04%. Значения Т₄ в сыворотке крови опытных кобелей к концу опытов значительно ниже здоровых животных.

Таблица 1 – Схема лечения самцов собак при нарушении фертильной функции

Группы самцов собак		
Опытная 1	Опытная 2	Контроль
1. Лососевое масло – внутрь ежедневно с кормом 100-200 мг на 1 животное в течение 2 недель 2. Эутирокс – внутрь ежедневно 10-20 мкг на кг массы тела 2 раза в день в течение 3 недель 3. Аевит – внутрь ежедневно по 1 капсуле на 10 кг живой массы тела течение 14 суток 4. Тестогенон – внутрь ежедневно с кормом в дозе 125-250 мг на голову в течение 30 суток.		Основной рацион
	Кормовая добавка ВитаПротеин из расчета 5 г/кг корма	

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови самцов собак при применении кормовой добавки ВитаПротеин (n=8)

Показатели	Референсные значения	Группы самцов собак		
		Опытная 1	Опытная 2	Контроль
При поступлении в клинику				
ФСГ, мМЕ/мл	1,5-12,4	7,45±1,33	7,25±0,98	9,84±2,67
ЛГ, мМЕ/мл	1,7-8,6	4,48±0,52	5,12±1,23	8,17±1,45
Свободный тестостерон, нмоль/л	3,5-34	6,25±1,67*	6,17±0,12**	12,25±1,44
T ₄ , нмоль/л	15-60	13,48±0,56**	12,25±1,17**	28,97±2,35
Витамин С, мкмоль/л	22,0-26,5	10,36±3,17**	11,25±1,47**	23,48±2,74
Витамин Е, мкмоль/л	6,9-8,3	4,25±0,89**	4,85±1,47**	7,91±2,64
Коэнзим Q ₁₀ (убихинон), нг/мл	433-1532	647,55±23,18**	629,27±10,47**	1447,16±25,15
Через 60 суток от начала лечения				
ФСГ, мМЕ/мл в % к первоначальному уровню	1,5-12,4	9,36±2,15 125,6±2,17	10,45±1,41 144,1±1,56	9,75±1,67
ЛГ, мМЕ/мл в % к первоначальному уровню	1,7-8,6	7,15±0,89 159,6±12,05	8,75±1,05 170,9±5,62	8,11±1,22
Свободный тестостерон, нмоль/л в % к первоначальному уровню	3,5-34	6,94±0,58** 111,04±3,28	9,56±1,08 154,92±6,16	12,18±1,33
T ₄ , нмоль/л в % к первоначальному уровню	15-60	15,65±0,56** 116,10±2,11	16,42±1,27** 134,04±3,49	29,05±2,34
Витамин С, мкмоль/л в % к первоначальному уровню	22,0-26,5	12,67±1,11** 122,29±10,05	17,28±2,17* 153,61±9,67	23,15±2,89
Витамин Е, мкмоль/л в % к первоначальному уровню	6,9-8,3	7,58±1,18 178,35±12,08	7,05±0,74 145,36±4,42	7,98±1,19
Коэнзим Q ₁₀ (убихинон), нг/мл в % к первоначальному уровню	433-1532	758,67±23,88** 117,16±4,84	1278,15±15,67** 203,12±15,08	1527±31,08

Примечание: случаи достоверных отклонений *при P≤0,01; **при P≤0,05

Таблица 3 - Макроскопическая оценка спермы самцов собак при применении кормовой добавки ВитаПротеин (n=8)

Показатели спермы	Референсные значения	Группы животных		
		опытная 1	опытная 2	контроль
При поступлении в клинику				
Объём, мл	от 2 мл	2,32±1,03	2,20±0,05	2,35±0,45
Консистенция	вязкая	водянистая	водянистая	вязкая
Цвет	молочно- белый или серовато-желтый	серовато-желтый	серовато-желтый	молочно-белый
Запах	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха
pH	7,2-8,0	6,25±1,44	6,31±0,85	7,55±1,33
Через 60 суток от начала лечения				
Объём, мл	от 2 мл	2,35±0,06	2,45±0,02	2,43±0,05
Консистенция	вязкая	вязкая	вязкая	вязкая
Цвет	молочно-белый или се- ровато-желтый	молочно-белый	молочно-белый	молочно-белый
Запах	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха
pH	7,2-8,0	6,35±0,85	7,56±1,22	7,53±0,36

Таким образом установлено, что кормовая добавка ВитаПротеин способствует нормализации как оксидативного профиля сыворотки крови самцов собак, так и их гормонального фона фертильной функции.

В оценке состояния фертильной функции самцов собак важную роль играет качество свежеполученной спермы. Результаты макроскопической оценки спермы самцов собак представлены в таблице 3.

При оценке визуальных характеристик спермы самцов собак при поступлении в клинику установ-

лены следующие изменения. Консистенция у самцов с нарушенной фертильностью водянистая, цвет спермы серовато-желтый, а pH выявлен в диапазоне 6,25-6,31, что ниже референсных значений. Через 60 суток от начала лечения макроскопические показатели спермы самцов 1 опытной группы имели значения на уровне здоровых животных. Однако, значения pH спермы выявили ниже физиологической нормы. У самцов 2 опытной группы визуальные показатели спермы, в том числе уровень pH, выявлены в пределах референсных значений [9].

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 4 - Микроскопическая оценка спермы самцов собак при применении кормовой добавки ВитаПротеин (n=8).

Показатели спермы	Референсные значения	Группы животных		
		опытная 1	опытная 2	контроль
При поступлении в клинику				
Общее количество сперматозоидов в эякуляте, млн	более 40	135,13±5,42**	134,25±6,07**	320,82±7,33
Общая концентрация сперматозоидов, млн/мл	более 20	58,51±3,48*	51,83±5,15*	133,36±2,67
Подвижность спермиев, %	более 50	44,27±1,41*	39,28±2,81*	64,43±3,67
Патологические формы сперматозоидов, %	менее 50	61,34±3,55**	59,45±3,14*	30,05±4,26
Сперматозоиды с нормальной морфологией головки, %	более 30	29,75±4,45*	29,55±3,66*	50,09±4,25
Через 60 суток от начала лечения				
Общее количество сперматозоидов в эякуляте, млн <i>в % к первоначальному уровню</i>	более 40	267,48±2,95** <i>197,94±11,45</i>	315,05±4,08 <i>234,67±10,13</i>	325,11±3,48
Общая концентрация сперматозоидов, млн/мл <i>в % к первоначальному уровню</i>	более 20	115,41±2,07* <i>197,25±22,17</i>	133,67±3,22 <i>257,9±10,46</i>	134,4±5,74
Подвижность спермиев, % <i>в % к первоначальному уровню</i>	более 50	54,45±3,17** <i>122,96±7,05</i>	62,17±4,15* <i>158,27±11,89</i>	69,55±2,95
Патологические формы сперматозоидов, % <i>в % к первоначальному уровню</i>	менее 50	34,55±4,08 <i>56,33±2,47</i>	35,68±3,15** <i>60,02±5,16</i>	33,09±2,46
Сперматозоиды с нормальной морфологией головки, % <i>в % к первоначальному уровню</i>	более 30	35,17±1,56* <i>118,22±2,78</i>	45,45±2,07* <i>153,81±8,09</i>	54,25±2,94

Примечание: случаи достоверных отклонений *при $P \leq 0,01$; **при $P \leq 0,05$

Микроскопическую оценку качества свежеполученной спермы самцов проводили по комплексу показателей, представленных в таблице 4.

Микроскопическая оценка спермы самцов собак при поступлении в клинику позволила выявить отклонения, существенно снижающие их репродуктивные возможности. Так, общее количество сперматозоидов в эякуляте больных кобелей выявлено в пределах референсных значений, но существенно ниже аналогичного показателя самцов контрольной группы. У самцов собак 1 опытной группы значение данного показателя составило 42,12% от здоровых животных. Во 2 опытной группе данный показатель выявлен на уровне 41,85% от аналогичного показателя контрольных животных. Через 60 суток от начала лечения выявили положительную динамику в изменении общего количества сперматозоидов в эякуляте. У самцов собак 1 опытной группы изучаемый показатель повысился от первоначального уровня на 97,94%, у животных 2 опытной группы – на 13,67%. Общее количество сперматозоидов в эякуляте самцов собак 1 опытной группы через 60 суток от начала лечения составило 82,27 % от значений аналогичного показателя здоровых кобелей. Результаты самцов собак 2 опытной группы по данному показателю сопоставимы со значениями

здоровых животных. Выявленные значения общей концентрации сперматозоидов (густоты спермы) имеют аналогичную тенденцию. У кобелей 2 опытной группы при сохраненном объеме эякулята повысилось не только общее количество сперматозоидов в эякуляте, но и их концентрация в 1 мл спермы.

Важным критерием качества свежеполученной спермы самцов собак является подвижность сперматозоидов [10]. Так, общепринятая схема медикаментозной стимуляции сперматогенеза у самцов 1 опытной группы позволила повысить подвижность сперматозоидов через 60 суток на 22,96%, у кобелей 2 опытной группы данный показатель выше более чем в 2 раза и составил 58,27% и, в целом, сопоставим с физиологической нормой и данными здоровых самцов.

При поступлении в клинику в эякуляте самцов собак преобладали патологические формы сперматозоидов – около 60%. Через 60 суток от начала лечения в 1 опытной группе их количество уменьшилось на 56,33%, а у кобелей 2 опытной группы данный показатель составил 60,02%. Следует отметить, что назначение лечебных мероприятий и введение в рационы самцов собак кормовой добавки ВитаПротеин позволили получить результаты, выше показателя здоровых животных.

В сперме здоровых самцов собак содержание сперматозоидов с нормальной морфологией головки должно быть более 30% [11]. Назначенные лечебно-профилактические мероприятия повысили через 2 месяца опытов указанный показатель на 18,22% у самцов собак 1 опытной группы, и на 53,18% у кобелей 2 опытной группы. При этом полученные результаты 2 опытной группы сопоставимы с данными здоровых животных, у самцов собак 1 опытной группы изучаемый показатель существенно ниже уровня здоровых самцов.

Выводы. Таким образом, нарушение фертильности самцов собак, вызванной патологическими изменениями в сперме, легко поддается коррекции при назначении медикаментозной стимуляции сперматогенеза и введением в рационы кобелей кормовой добавки ВитаПротеин для профилактики оксидативного стресса. Также выявлено положительное влияние кормовой добавки ВитаПротеин на гормональный статус и уровень антиоксидантов сыворотки крови – витаминов Е и С, коэнзима Q₁₀.

Список использованных источников

1. Диоксины и окислительно-восстановительный статус эякулята: есть ли связь с фертильностью? / С.Ш. Галимова, А.Ф. Гайсина, О.Ю. Травников и др. // Наука молодых. - 2018. №2. - С. 156-162.
2. Баймишев Х.Б. Гинекология и андрология: методические указания. - Самара: СамГАУ, 2018. - 106 с.
3. Горман, Нейл Т. Диагностика и лечение заболеваний предстательной железы у собак // Ветеринарная андрология: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 308 с.
4. Патент № 2835930 С1 РФ, МПК А23К 10/30, А23К 20/142, А23К 50/70. Кормовая добавка для профилактики оксидативного стресса: заявл. 16.07.2024; опубл. 06.03.2025 / А.И. Леткин, А.С. Зенкин, В.В. Федоськин и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский МГУ им. Н.П. Огарёва».
5. Хьюитт Д. Физиология и эндокринология самца // Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. Пер. с англ./под ред. Дж. Симпсон, Г. Ингланда, М. Харви – М.: Софион, 2005. – С. 69–71.
6. Дюльгер Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак. - Москва: Колос, 2002. – 149 с.
7. Ниманд Х.Г., Сутер П.Ф. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение). – М.: АКВАРИУМ ЛТД, 2001. – 816 с.
8. Облап О.М., Войтенко Л.Г., Кустова О.С. Распространение, этиология и профилактика бесплодия у собак: монография. - Персиановский: Донской ГАУ, 2022. - 131 с.
9. Добсон Дж., Ласцеллес Д. Онкология собак и кошек. – М.: «Аквариум», 2017. – 448 с.
10. Селиванова И.Р. Биологические основы кормления кошек и собак // Universum: химия и биология. - 2024. - №2 (116). – С. 65-69.
11. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин и др. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 548 с.
12. Авдеенко В.С., Федотов С.В. // Нефрология и урология собак и / пер. с англ. Е. Махиянова. – М.: Аквариум ЛТД, 2003. – С. 204 – 217.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Dioksiny` i okislitel'no-vosstanovitel'ny'j status e'yakulyata: est' li svyaz' s fertil'nost'yu? / S.Sh. Galimova, A.F. Gajgina, O.Yu. Travnikov i dr. // Nauka molody'x. - 2018. №2. - S. 156-162.
2. Bajmishev X.B. Ginekologiya i andrologiya: metodicheskie ukazaniya. - Samara: SamGAU, 2018. - 106 s.
3. Gorman, Nejl T. Diagnostika i lechenie zabolevanij predstatel'noj zhelezy` u sobak // Veterinarnaya andrologiya: uchebnoe posobie. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. - 308 s.
4. Patent № 2835930 C1 RF, MPK A23K 10/30, A23K 20/142, A23K 50/70. Kormovaya dobavka dlya profilaktiki oksidativnogo stressa: zayavl. 16.07.2024; opubl. 06.03.2025 / A.I. Letkin, A.S. Zenkin, V.V. Fedos'kin i dr.; zayavitel' FGBOU VO «Nacional'ny'j issledovatel'skij MGU im. N.P. Ogaryova».
5. X'yuit D. Fiziologiya i e'ndokrinologiya samcza // Rukovodstvo po repro-dukcii i neonatologii sobak i koshek. Per. S angl./pod red. Dzh. Simpson, G. Inglanda, M. Xarvi – M.: Sofion, 2005. – S. 69–71.
6. Dyul'ger G.P. Fiziologiya razmnozheniya i reproduktivnaya patologiya so-bak. - Moskva: Kolos, 2002. – 149 s.
7. Nimand X.G., Suter P.F. Bolezni sobak. Prakticheskoe rukovodstvo dlya veterinarny'x vrachej (organizaciya veterinarnoj kliniki, obsledovanie, diagnostika zabolevanij, lechenie). – M.: AKVARIUM LTD, 2001. – 816 s.
8. Oblap O.M., Vojtenko L.G., Kustova O.S. Rasprostranenie, e'tiologiya i profilaktika besplodiya u sobak: monografiya. - Persianovskij: Donskoj GAU, 2022. - 131 s.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

9. Dobson Dzh., Lascelles D. Onkologiya sobak i koshek. – M.: «Akvarium», 2017. – 448 s.
10. Selivanova I.R. Biologicheskie osnovy` kormleniya koshek i sobak // Universum: ximiya i biologiya. - 2024. - №2 (116). – S. 65-69.
11. Akusherstvo, ginekologiya i biotexnika reprodukcii zhivotny`x: uchebnik dlya vuzov / A.P. Studenczov, V.S. Shipilov, V.Ya. Nikitin i dr. - Sankt Peter-burg: Lan`, 2022. - 548 s.
12. Avdeenko V.S., Fedotov S.V. // Nefrologiya i urologiya sobak i / per. s angl. E. Maxiyanova. – M.: Akvarium LTD, 2003. – S. 204 – 217.

УДК 619:616.993.19:615.28.03

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА МОДЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАРАЖЕНИЯ ЦЫПЛЯТ ИЗОЛЯТОМ ЭЙМЕРИЙ**

ЩЕРБИНИН Р.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, факультет ветеринарной медицины, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, e-mail: shherbinin_rv@belgau.ru, тел.: 89524306918.

ДРОНОВ В.В.,

доктор ветеринарных наук, декан факультета ветеринарной медицины, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, e-mail: dronov_vv@belgay@mail.ru, тел.: раб. (4722) 39-24-67.

ЯКОВЛЕВА Е.Г.,

доктор ветеринарных наук, профессор, факультет ветеринарной медицины, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, e-mail: ybelgay@mail.ru, тел.: раб. (4722) 39-24-60.

ЯКОВЛЕВА И.Н.,

кандидат биологических наук, доцент, факультет ветеринарной медицины, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, e-mail: ykovleva_in@belgay@mail.ru, тел.: раб. (4722) 38-15-61.

Реферат. Изучалась в сравнительном аспекте эффективность противоэймериозных средств, относящихся к разным фармакологическим группам, на модели экспериментального заражения цыплят через зонд мультивидовой суспензией спорулированных ооцист в дозе 1,0 мл/гол (3 млн/гол). Вторая группа (зараженные) цыплята, не получали лечения. Цыплятам всех опытных групп за сутки до заражения их и на протяжении 10 суток после него в комбикорм добавляли изучаемые препараты в рекомендуемых дозах. В первом опыте изучаемыми препаратами были: химиотерапевтические кокцидиостатики (декоквинат и робенидин), ионофорные антибиотики (ласалоцид, монензин) комплексный фитопрепарат – адикокс АД. Во втором опыте: химиотерапевтические препараты (диклазурил и никарбазин), ионофорные антибиотики (мадурамицин и монензин), комплексные противоккокцидиозные препараты (никарбазин+монензин и никарбазин+мадурамицин), комплексные фитопрепараты (олеостат и проактив). Учитывали сохранность, динамику живой массы, подсчитывали ПКИ (противоккокцидиозный индекс) по М.В. Крылову. По результатам первого эксперимента были даны рекомендации применять молодняку с целью профилактики эймериоза ласалоцид или декоквинат в дозе 500,0 г/т корма, либо адикокс АД в дозе 300,0 г/т корма в течение 3 туров выращивания с последующей ротацией препаратов. По результатам второго эксперимента рекомендованы к применению комплексные противоэймериозные препараты (никарбазин+мадурамицин и никарбазин+монензин), а также комплексный фитопрепарат олеостат, которые в рекомендованный период их применения не утратили своей эффективности.

Ключевые слова: цыплята, профилактика эймериоза, ионофорные антибиотики, противоэймериозные средства, фитобиотики, живая масса, противоккокцидиозный индекс.

**RESULTS OF EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF ANTI-EIMERIOS DRUGS ON
THE MODEL OF EXPERIMENTAL INFECTION OF CHICKENS WITH EIMERIOS ISOLATE**

SHCHERBININ R.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, e-mail: Shherbinin_RV@bsaa.edu.ru, tel: 89524306918.

DRONOV V.V.,

Doctor of Veterinary Sciences, Dean of the Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin.

YAKOVLEVA E.G.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, e-mail: ybelgay@mail.ru, tel.: work. (4722) 39-24-60.

YAKOVLEVA I.N.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Faculty of Veterinary Medicine, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin.

Essay. The effectiveness of anti-eimeriosis agents belonging to different pharmacological groups was studied in a comparative aspect on the model of experimental infection of chickens through a probe with a multi-species suspension of sporulated oocysts at a dose of 1.0 ml / head (3 million / head). The second group (infected) chickens did not receive treatment. The chickens of all experimental groups were given the studied drugs in the recommended doses in the feed one day before infection and for 10 days after it. In the first experiment, the studied drugs were: chemotherapeutic coccidiostatics (decoquinate and robenidine), ionophore antibiotics (lasalocid, monensin) complex phytopreparation - adikoks AD. In the second experiment: chemotherapeutic drugs (diclazuril and nicarbazin), ionophore antibiotics (maduromycin and monensin), complex anticoccidiosis drugs (nicarbazin + monensin and nicarbazin + maduromycin), complex phytopreparations (oleostat and proactive). We took into account the survival rate, dynamics of live weight, calculated the anticoccidiosis index (ACI) according to M.V. Krylov. Based on the results of the first experiment, recommendations were given to use lasalocid or decoquinate at a dose of 500.0 g / t of feed, or adikox AD at a dose of 300.0 g / t of feed for the prevention of eimeriosis in young animals during 3 growing rounds with subsequent rotation of the preparations. Based on the results of the second experiment, complex anti-eimeriosis preparations (nicarbazine + maduromycin and nicarbazine + monensin) were recommended for use, as well as the complex phytopreparation oleostat, which did not lose their effectiveness during the recommended period of their use.

Keywords: chickens, prevention of eimeriosis, ionophore antibiotics, anti-eimeriosis agents, phytobiotics, live weight, anticoccidiosis index.

Введение. При выращивании птиц на птицефабриках и в фермерских хозяйствах самым распространенным паразитарным заболеванием является кокцидиоз или эймериоз, приносящий значительные убытки в случае его возникновения [1,2]. Эймериоз (кокцидиоз) – болезнь, вызываемая простейшими из рода *Eimeria*, отряда *Coccidiida*, семейства *Eimeriidae*, и наносящая значительный экономический ущерб промышленному птицеводству, особенно производству мяса бройлеров. Размер ущерба складывается из потерь от гибели птицы, снижения продуктивности, ухудшения качества мяса, а также от дополнительных затрат на корма и антикокцидийные препараты. Отмечено, что, эймерии, повреждая слизистую оболочку кишечника практически на всем его протяжении, способствуют снижению общей резистентности у цыплят, усугубляют течение любых инфекций, инвазий и интоксикаций, отрицательно воздействуют на выработку специфического иммунитета и снижают напряженность поствакцинального иммунитета, нередко провоцируя появление интактной птицы [20]. В Белгородской области чаще всего регистрируется микс из трех видов эймерий: *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. Tenella* [3, 4].

Для уменьшения инвазионного фона на птицефабриках в период подготовки птичников перед посадкой новой птицы проводится комплекс мероприятий: механическое удаление использованной подстилки, устранение оставшихся ооцист эймерий обжигом и/или использованием дезинфектантов, обладающих активностью против ооцист эймерий. Осуществляются также меры, призванные не допустить механическое распространение кокцидий (биобезопасность со стороны персонала, уничтожение синантропных грызунов, насекомых).

Возбудитель этого заболевания постоянно присутствует на птицеводческих комплексах и способен развивать резистентность или толерант-

ность к антикокцидийным препаратам. Текущая стратегия борьбы с кокцидиозом в птицеводстве требует практических действий, направленных на уменьшение инвазирования эймериями и одновременно на сохранение здоровья кишечника с получением экологически безопасной продукции.

В системе лечебно-профилактических мероприятий птицеводческого предприятия особое внимание уделяется профилактике эймериоза кур с помощью антикокцидийных препаратов. Антикокцидийные препараты при выращивании бройлеров назначают с первых дней жизни и исключают за пять – семь дней до убоя. Для повышения их эффективности разрабатываются различные программы ротации препаратов и их комбинации. Комбинированные препараты усиливают положительные свойства компонентов, входящих в состав, и снижают возможные негативные эффекты от их применения [19].

Длительное или часто повторяющееся применение одних и тех же антикокцидийных препаратов в течение длительного времени, использование заниженных доз, которые малоэффективны в борьбе с эймериями, приводит к возникновению резистентности у паразита.

Профилактика эймериоза включает комплекс мер, которые обязательно планируются в схемах ветеринарных мероприятий: уборка помещений, где содержится птица с обязательным применением средств дезинвазии; раздельное содержание взрослых птиц и молодняка (это больше касается частных и фермерских хозяйств); вакцинация родительского стада птиц современными вакцинами; скармливание молодняку по определенным схемам антиэймериозных средств, предотвращающих эндогенную стадию заболевания [5,6,7]. Актуальной является профилактика эймериоза также и у декоративных птиц [8]. Спектр применяемых антиэймериозных средств достаточно разнообразен и включает ионофорные антибиотики, химиотера-

певтические средства синтетического происхождения нескольких групп, а также комплексные препараты, состоящие из препаратов сразу нескольких групп. Доказано, что применение их негативно сказывается на составе кишечной микрофлоры цыплят, вызывает нарушение пищеварительных процессов и приводит даже к морфологическим изменениям слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта птиц [9]. Нарушение состава нормальной микрофлоры негативно сказывается также и на работе иммунокомпетентных органов, провоцируя вторичные иммунодефициты. Есть опыт сочетанного применения кокцидиостатиков с пробиотиками при развитии спонтанного эймериоза птиц [10]. В связи с актуальностью проблемы эймериоза сейчас усиленно ведутся разработки и экспериментальное исследование новых фитобиотических препаратов, которые могут стать альтернативой давно применяемым химиотерапевтическим средствам, к которым очень быстро развивается толерантность [11,12,13,14]. Среди современных фитобиотических средств профилактики эймериоза на некоторых предприятиях АПК в РФ стали применять препараты адикокс АД, олеостат, проактив, которые являются многокомпонентными препаратами, содержащими растительные ингредиенты, эфирные масла, органические кислоты и другие активные соединения [15,16,17].

Цель исследования: изучить в сравнительном аспекте эффективность противосеймерных средств, относящихся к разным фармакологическим группам, на модели экспериментального заражения опытных цыплят смесью эймерий, выделенных из производственных площадок двух птицефабрик Белгородского района. На основе проведенных экспериментов рекомендовать ветеринарным специалистам к использованию в производственных условиях наиболее эффективные препараты.

Материал и методика исследования. Эксперименты были проведены в условиях вивария ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по запросу ветеринарных специалистов птицефабрик Белгородского района по хозяйдоговорной тематике: «Определение чувствительности полевых изолятов кокцидий к кокцидиостатикам различных групп». Экспериментальных цыплят содержали в клетках, с учетом необходимых технологических норм площади на голову (рисунок 1). На производственных площадках двух птицефабрик были взяты средние пробы помета и определен видовой состав эймерий по морфологическим и биометрическим признакам возбудителя, а также по месту их преимущественной локализации в организме цыплят-бройлеров. После выделения и определения вида эймерий, добавляли к верхнему слою центрифугата раствора бихромата калия (2,0%) и выдерживали суспензию возбудителя в термостате двое суток для споруляции ооцист, в присутствии нагнетаемого в колбу микрокомпрессором воздуха, с целью ускорения процесса. В

камере Горяева подсчитывали количество спорулированных ооцист и далее хранили в условиях холодильника ($t=6\pm 2^{\circ}\text{C}$) до момента проведения заражения цыплят. В первой серии экспериментов использовали цыплят 10-сут, во второй – 14-суточного возраста, привезенных из благополучного по паразитарным болезням хозяйства.



Рисунок 1 – Опытные группы цыплят-бройлеров при определении чувствительности полевой смеси культур *E. acervulina*, *E. maxima* и *E. tenella* к антикокцидийным препаратам в условиях вивария факультета ветеринарной медицины БелГАУ

Цыплят разделяли на группы по 20 голов в каждой. Первая группа - контрольная незараженная (здоровые). Цыплят всех опытных групп через зонд заражали мультивидовой суспензией спорулированных ооцист в дозе 1,0 мл/гол (3 млн/гол). Вторая группа (зараженные) цыплята, не получавшие лечения. Цыплятам всех опытных групп за сутки до заражения их и на протяжении 10 суток после него в комбикорм добавляли изучаемые препараты в дозах, рекомендованных в инструкциях по применению препаратов. В первом опыте изучаемыми препаратами были: химиотерапевтические кокцидиостатики (декоквинат и робенидин), ионофорные антибиотики (ласалоцид, монензин) комплексный фитопрепарат – адикокс АД. В первом опыте третьей опытной группе задавали с кормом декоквинат; четвертой – робенидин; пятой – ласалоцид; шестой

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

– монензин; седьмой – адикокс АР. Во втором опыте изучаемыми препаратами были: химиотерапевтические препараты (диклазурил и никарбазин), ионофорные антибиотики (мадурамицин и монензин), комплексные противококцидиозные препараты (никарбазин+монензин и никарбазин+мадурамицин), комплексные фитопрепараты (олеостат и проактив). Во втором опыте третьей группе задавали диклазурил, четвертой – никарбазин, пятой – мадурамицин, шестой – монензин, седьмой – никарбазин+монензин, восьмой – никарбазин+мадурамицин, девятой – олеостат, десятой – проактив.

Наблюдение за цыплятами вели в течение 10 суток, учитывая сохранность. В начале и в конце опыта птицу взвешивали, по динамике живой массы определяли степень чувствительности эймерий к препаратам. Рассчитывали ПКИ (противококцидозный индекс) по Крылову М.В.:

$ПКИ = \frac{\% \text{выживших цыплят} \text{опыт.гр.} + (\% \text{привеса цыплят оп.гр.}) / (\% \text{привеса цыплят в незараж.гр.})}{\times 100}$

Процент привеса $= (W_t - W_o) / W_o \times 100$, где W_o – вес цыплят в начале опыта;

W_t – вес цыплят в конце опыта (через восемь-десять суток).

По методике Крылова М.В. возбудитель кокцидиоза считается нечувствительным к проверяемому препарату при гибели более 20% цыплят в группе и ПКИ менее 120 баллов; при падеже цыплят менее 20% и ПКИ от 120 до 160 баллов – частичная чувствительность; при отсутствии случаев падежа и

ПКИ от 160 до 200 – высокая чувствительность к препарату [18].

Результаты исследования. Опыт 1. Дозы лекарственных средств, сохранность цыплят, динамика живой массы, процент привеса и ПКИ представлены в таблице 1.

Как видно из представленных данных, прослеживается значительная и достоверная разница в живой массе здоровых и зараженных эймериозом цыплят. При одинаковой исходной массе цыплят, разница зараженных цыплят относительно здоровых к концу эксперимента была меньше на 42,7% ($p < 0,001$). Живая масса цыплят, которые были под защитой препаратов была выше, чем во второй группе, цыплята которой не получали лечение: в третьей группе – на 52,7% ($p < 0,01$), в четвертой – на 10,2% (статистически не подтверждено), в пятой – на 55,3% ($p < 0,001$), в шестой – на 18,4% ($p < 0,05$), в седьмой – на 44,4% ($p < 0,01$). Разница относительно живой массы здоровых цыплят, в опытных группах распределялась таким образом: в пятой группе, получавшей ласалоцид, живая масса цыплят была меньше первой группы на 11,0% ($p < 0,001$), в третьей – на 12,6% ($p < 0,01$), в седьмой группе – на 17,3% ($p < 0,01$), в шестой – на 32,2% ($p < 0,05$), в четвертой – на 36,9% ($p < 0,01$). Судя по динамике живой массы цыплят, максимальную чувствительность к эймериям проявили ласалоцид, затем декоквинат и адикокс АД, значительно меньшую – монензин и робенидин. Наиболее информативно выглядит эффективность изучаемых препаратов на рисунке 2.

Таблица 1 - Результаты чувствительности эймерий к изучаемым препаратам

Группа №	Препараты	Дозы, г/т корма	Количество птиц в группе, гол		Средняя масса птицы, г		Процент привеса	ПКИ
			в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта		
1	Контроль (здоровые цыплята)	-	20	20	293,2±10,7	723,0±27,6	146,7	-
2	Контроль (зараженные цыплята)	-	20	4	298,5±8,6	414,4±21,3***	38,9	-
3	Декоквинат	500,0	20	20	302,2±14,0	632,7±25,7* ⁰⁰	109,3	174,5
4	Робенидин	500,0	20	20	310,8±7,8	456,8±27,3**	47,1	132,1
5	Ласалоцид	500,0	20	20	297,0±9,6	643,5±20,8 ⁰⁰⁰	116,5	179,4
6	Монензин	500,0	20	20	289,3±12,7	490,5±23,0** ⁰	69,6	147,4
7	Адикокс АД	300,0	20	20	296,6±12,5	598,4±26,9** ⁰⁰	102,0	169,5

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ относительно первой группы (здоровые цыплята); ⁰ $p < 0,05$; ⁰⁰ $p < 0,01$; ⁰⁰⁰ $p < 0,001$ относительно второй группы (зараженные без лечения)

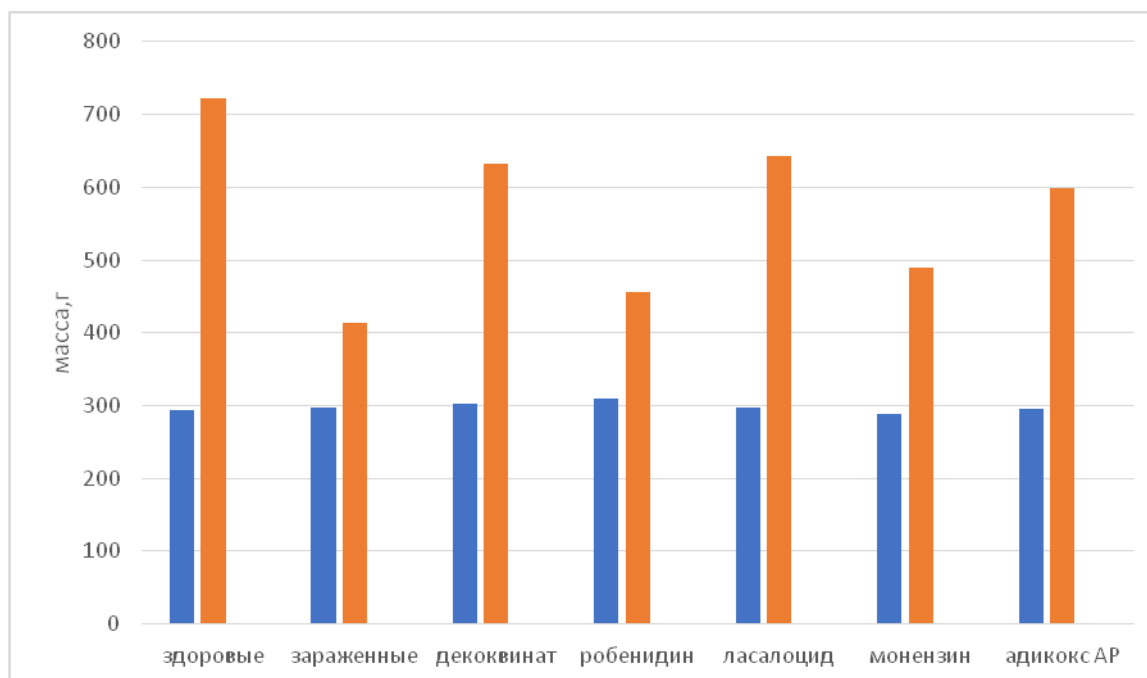


Рисунок 2 – Динамика живой массы цыплят в начале и конце опыта

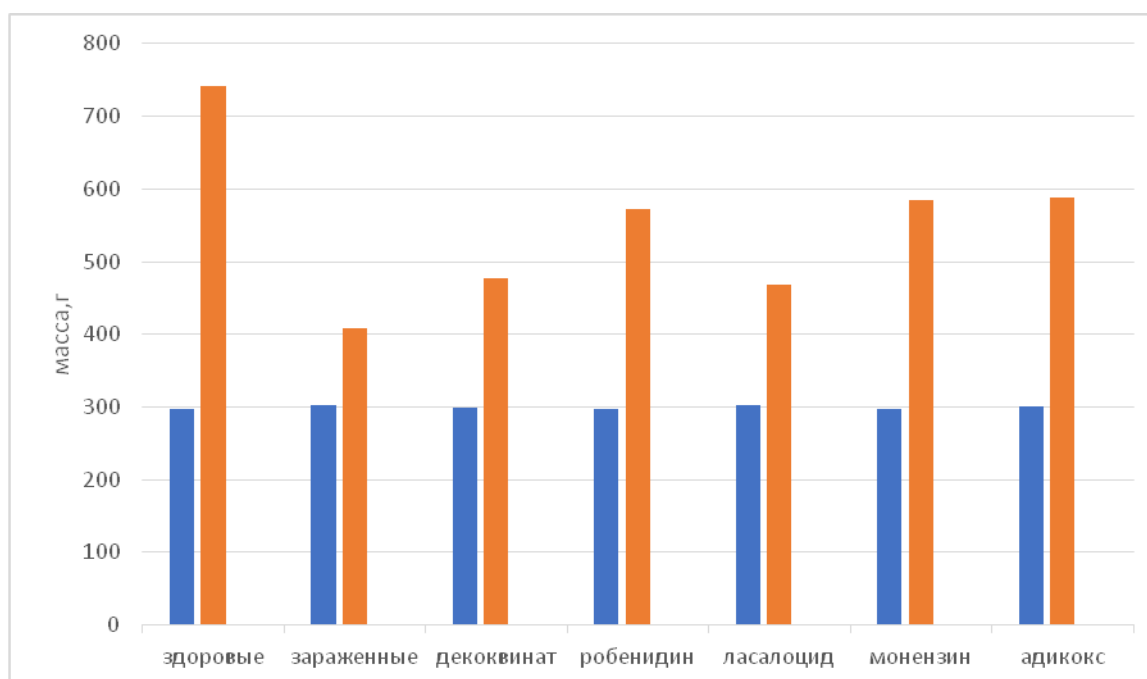


Рисунок 3 – Динамика живой массы цыплят в начале и конце эксперимента

Поскольку падеж был только во второй группе цыплят, не получавших лечения, в количестве 4 головы, то при расчете ПКИ опытных групп можно утверждать о чувствительности эймерий ко всем изучаемым препаратам, но в разной степени выраженности, которая коррелирует с динамикой массы опытных групп цыплят. По результатам эксперимента ветеринарной службе птицефабрики, с производственных площадок которой были взяты и исследованы пробы фекалий птиц нами были даны рекомендации применять молодняку с целью профилактики эймериоза ласалоцид или

декоквинат в дозе 500,0 г/т корма, либо адикокс АД в дозе 300,0 г/т корма в течение 3 туров выращивания с последующей ротацией препаратов. К сожалению, наши рекомендации были выполнены не в полном объеме, эффективность применяемых средств, очевидно, снизилась, т.к. падеж увеличился. Через 3,5 года поступил заказ на повторное исследование чувствительности выделенных эймерий к тем же препаратам. Результаты динамики живой массы экспериментальных групп цыплят представлены на рисунке 3.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Как видно из представленной диаграммы, в результате длительного применения (более, чем 3 тура выращивания) рекомендуемых нами ранее препаратов (ласалоцид, декоквинат), эффективность их значительно снизилась, т.е. очевидно развитие резистентности эймерий к ним. Комплексный фитопрепарат адикокс АД показал стабильность проявления фармакологического эффекта, практически также влияя на сохранение динамики роста цыплят, как и в предыдущем эксперименте. Очевидно снижение чувствительности эймерий к химиотерапевтическим препаратам и ионофорным антибиотикам происходит быстрее, чем к комплексному фитопрепарату, механизм действия которого более широк и предусматривает влияние его составляющих сразу по нескольким чувствительным для роста и развития эймерий направлениям.

Химиотерапевтический противококцидиозный препарат робенидин и ионофорный антибиотик монензин, в повторном эксперименте показали лучшие результаты, очевидно, за счет длительного исключения их из ветеринарной схемы выращивания цыплят. Этот факт еще раз доказывает о необходимости более частой ротации противоэймериозных препаратов на площадках выращивания молодняка.

Опыт 2. Этот опыт был проведен с миксом выделенных эймерий второй птицефабрики Белгородского района, ориентированной на выращивании бройлеров и с другой линейкой препаратов. Дозы лекарственных средств, сохранность цыплят, динамика живой массы, процент привеса и ПКИ представлены в таблице 2.

Как видно из представленных данных средняя масса зараженных и не леченных цыплят в конце эксперимента была на 333,2 г меньше, чем здоровых, что вполне предсказуемо и ожидаемо. Живая масса цыплят, которые были заражены возбудителем, но получали лечение относительно контрольной здоровой группы распределялись следующим образом: в третьей группе была меньше на 35,7% ($p<0,01$), в четвертой – на 22,9% ($p<0,01$), в пятой – на 36,8% ($p<0,001$), в шестой – на 21,2% ($p<0,01$), в седьмой группе – на 13,3% ($p<0,05$), в восьмой – на 15,3% ($p<0,05$), в девятой – на 20,8% ($p<0,01$), в десятой – на 31,7% ($p<0,001$). Относительно второй контрольной группы (зараженные цыплята) незначительную и недостоверную разницу в массе тела дали только группы цыплят, получавших диклазурил и мадурамицин. Процент привеса был максимальным в группах 7 и 8, цыплята которых получали комплексные препараты, затем олеостат, монензин и никарбазин; минимальным показатель отмечался в группах, получавших мадурамицин, диклазурил и проактив. По результатам подсчета ПКИ наибольшую чувствительность эймерий к изучаемым препаратам также показали группы цыплят, где применялись комплексные противоэймериозные препараты (никарбазин+мадурамицин и никарбазин+монензин), а также комплексный фитопрепарат олеостат. Наиболее информативно эффективность препаратов, применяемых в экспериментах представлена на рисунке 4, на котором представлена динамика живой массы тела цыплят.

Таблица 2 - Результаты чувствительности эймерий к изучаемым препаратам

Группа №	Препараты	Дозы, г/г корма	Количество птиц в группе, гол		Средняя масса птицы, г		Процент привеса	ПКИ
			в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта		
1	Контроль (здоровые цыплята)	-	20	20	298,4±12,5	742,3±26,8	148,9	-
2	Контроль (зараженные цыплята)	-	20	18	303,6±10,8	409,1±25,4***	34,9	-
3	Диклазурил	500,0	20	20	300,7±15,3	477,5±22,7**	59,0	139,6
4	Никарбазин	500,0	20	19	297,3±12,7	572,5±21,6** ⁰⁰	92,6	157,2
5	Мадуромицин	500,0	20	20	302,3±12,9	468,9±28,9***	55,0	136,9
6	Монензин	500,0	20	19	298,5±9,0	584,7±27,7** ⁰⁰	96,0	159,5
7	Никарбазин+монензин	500,0	20	20	312,2±14,7	643,5±25,3* ⁰⁰⁰	106,1	171,3
8	Никарбазин+мадурамицин	500,0	20	20	298,8±12,5	628,9±24,2* ⁰⁰⁰	110,7	174,3
9	Олеостат	300,0	20	20	301,0±9,7	588,0±26,1** ⁰⁰	96,3	164,0
10	Проактив	300,0	20	20	303,2±12,5	507,1±23,6*** ⁰	67,3	145,2

Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ относительно первой группы (здоровые цыплята)
⁰ $p<0,05$; ⁰⁰ $p<0,01$; ⁰⁰⁰ $p<0,001$ относительно второй группы (зараженные без лечения)

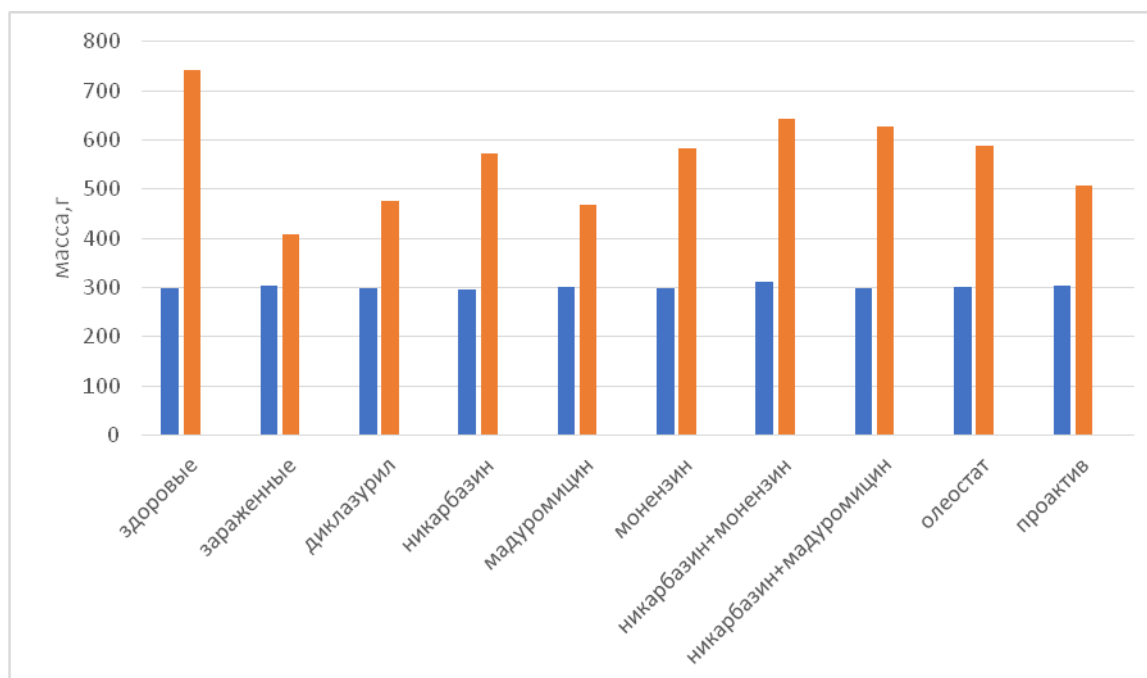


Рисунок 4 – Динамика живой массы тела цыплят в начале и конце эксперимента

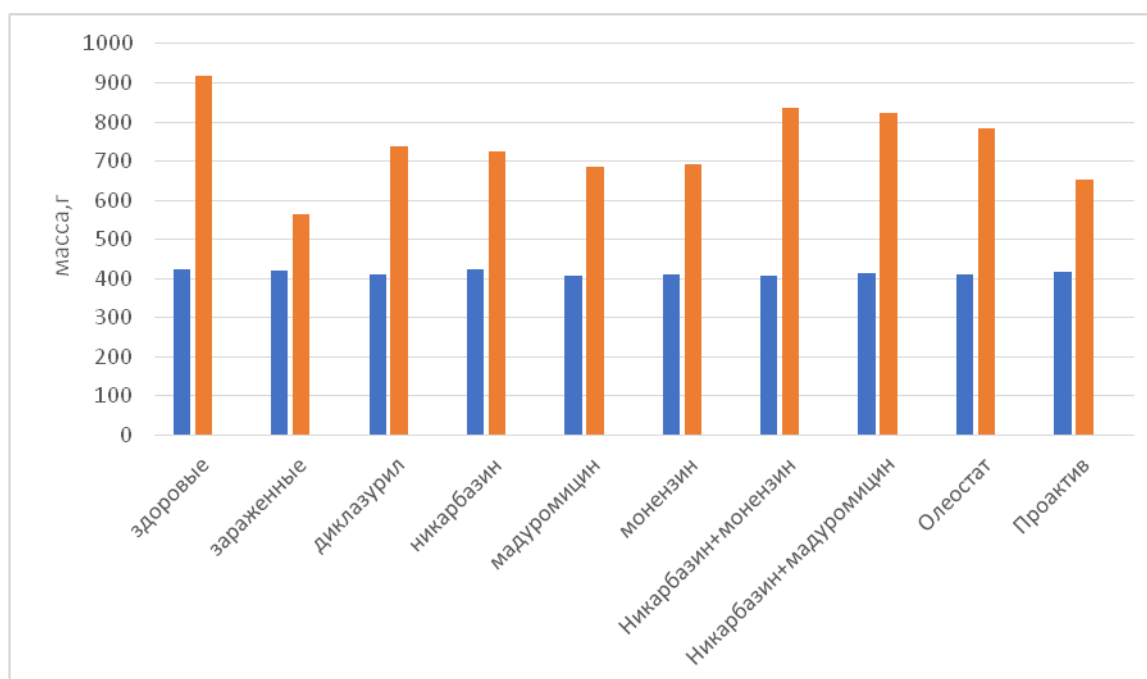


Рисунок 5 – Динамика живой массы цыплят в начале и в конце опыта

Повторная проверка чувствительности возбудителя к препаратам через 545 дней (1,5 года) проводилась на 14-суточных цыплятах, которым скормили препараты также, как и в предыдущих опытах, в течение 10 суток. Динамика живой массы цыплят приведена на рисунке 5.

На диаграмме высокое сохранение динамики роста цыплят, при заражении их эймериями дали группы, где применялся комплекс никарбазин+монензин, затем никарбазин+мадуромидин, затем олеостат, диклазурил и никарбазин. Наи-

меньшую активность проявил продактив и ионофорные антибиотики: мадуромидин и монензин.

Выводы. Таким образом, по результатам первого эксперимента ветеринарной службе птицефабрики, с производственных площадок которой были взяты и исследованы пробы фекалий птиц нами были даны рекомендации применять молодняку с целью профилактики эймериоза ласалоцид или декоквинат в дозе 500,0г/т корма, либо адикокс АД в дозе 300,0г/т корма в течение 3 туров выращивания с последующей ротацией препаратов; более длительное использование рекомендо-

ванных препаратов привело к значительному снижению эффективности от применения как ионофорного антибиотика ласалоцида, так и от химиотерапевтического средства декоквината, что еще раз доказывает необходимость периодической ротации противоэймериозных препаратов. Высокую эффективность при длительном применении показал комплексный препарат адикокс АД, очевидно за счет многовекторного механизма действия на разные стадии развития эймерий. По результатам второго эксперимента рекомендованы к применению комплексные противоэймериозные препараты (никарбазин+мадурамицин и никарбазин+монензин), а также комплексный фитопрепарат олеостат, которые в рекомендованный период их применения не утратили своей эффективности.

Для снижения кокцидийной нагрузки необходимо контролировать санитарное состояние птичников перед заселением птиц, проведения дезинвазии и дезинсекции помещений. Необходимо предупреждать занос ооцист извне. Соблюдение оптимального микроклимата в помещениях, так же будет способствовать профилактике эймериоза.

Контроль чувствительности полевой культуры эймерий к антикокцидийным препаратам должен носить систематический характер с использованием не только теста на чувствительность, но с использованием методов лабораторной диагностики и оценки патологических изменений в кишечнике. Только комплекс профилактических мер позволит поддерживать благополучие поголовья птицы по эймериозу и получать нормативные показатели продуктивности.

Список использованных источников

1. Домацкий В.Н., Сивкова Е.И. Эймериоз птиц: обзор ситуации в Российской Федерации // Птицеводство. - 2025. - № 2. - С. 53-58.
2. Бердюкова И.В. Эймериоз птицы в индивидуальных подсобных хозяйствах ДНР // Промышленность и сельское хозяйство. - 2024. - № 3 (68). - С. 63-66.
3. Сравнительная оценка эффективности антикокцидийных препаратов при экспериментальном заражении цыплят изолятом кокцидий / В.В. Дронов и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2020. - №10. - С.28-36.
4. Evaluation of the effectiveness of anti-coccidial drugs against the background of infection of chickens with field isolate of coccidian / I.N. Yakovleva [and other authors] // Participated in the IV International Conference "AGRITECH IV - 2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies" in November 18-20, 2020 | Krasnoyarsk, Russia.
5. Ташбулатов А.А., Мишин В.С. Глобальная дезинвазия – надежная страховка от кокцидиозов птицы // Ветеринария. - 2015. - №2. - С.43-45.
6. Смоленский В.И., Киселев А.Л., Титова Т.Г. Научный подход к профилактике кокцидиоза птиц // Птицеводство. - 2018. - №1. - С.50-52.
7. Мозговенко М.А., Беспалова Н.С. Кокцидиоз птиц, лечение и профилактика // Научное обозрение. Педагогические науки. - 2019. - № 2-4. - С. 23-26.
8. Яковлева А.С., Айдиев А.Б., Варданян А.Р. Лечение эймериоза декоративных птиц // В кн.: SPbVetScience. сборник научных трудов. - Санкт-Петербург, 2024. - С. 65-68.
9. Шарымова Н.М. Патогистологические изменения желудочно-кишечного тракта птиц при эймериозе // В кн.: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Кинель, 2024. - С. 219-223.
10. Махиева Б.М., Оздемирова Д.М., Дагаева А.Б. Сочетанное применение пробиотиков и кокцидиостатиков при спонтанном эймериозе птиц // Ветеринария Кубани. - 2022. - № 4. - С. 22-23.
11. Фитобиотические препараты для профилактики эймериоза птиц как альтернатива кокцидиостатикам / А.А. Савичева, С.А. Макавчик, Н.С. Патюкова, Е.А. Бражник // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2025. - № 1. - С. 80-85.
12. Селиванова Ю.А. Широкий спектр фитонцидов – максимальная функциональность фитобиотика // Птицеводство. - 2018. - № 1. - С. 37-40.
13. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве (обзор) / Буяров В.С. и др. // Вестник аграрной науки. – 2020. - №3(84) июнь. – С.44-59.
14. Авдаченко В.Д. Эффективность препаратов зверобоя продырявленного при эймериозе у цыплят-бройлеров // Ученые записки УО ВГАВМ. - 2016. - Т.52. Вып. 1. - С.7-10.
15. Комплекс эфирных масел и органических кислот на защите кишечника цыплят-бройлеров от бактерий / О.В. Молоканова, С.А. Дорофеева, С.А. Седов, Д.Е. Аносов // Ветеринария. - 2021. - №12. - С.18-20.
16. Манукян В.А., Харитонов Д.И., Байковская Е.Ю. Влияние применения эфирного масла лемонграсса в кормлении на неспецифический иммунитет цыплят-бройлеров // Птицеводство. - 2021. - №7-8. - С.34-37.

17. Дагаева А.Б., Махиева Б.М., Кожоков М.Н. Сравнительная эффективность новых препаратов при эймериозах птиц в условиях птицефабрик промышленного типа // Прикаспийский вестник ветеринарии. - 2024. - № 4 (9). - С. 37-43.
18. Крылов М.В. Оценка кокцидиостатических свойств препаратов // Ветеринария. - 1969. - №10. - С.48-51.
19. Патологоанатомические изменения у цыплят при экспериментальном заражении их кокцидиозом на фоне химиопрофилактики / И.Н. Яковлева, Е.Г. Яковлева, В.В. Дронов, Р.В. Щербинин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2024. – № 3(33). – С. 73-79.
20. Дронов В.В., Масалыкина Я.П., Яковлева И.Н. Определение чувствительности полевых изолятов кокцидий к новым антикокцидийным препаратам // В кн.: Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXIX Международной научно-производственной конференции, Майский, 21–22 мая 2025 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2025. – С. 254-255.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Domaczki V.N., Sivkova E.I. E`jmerioz pticz: obzor situacii v Ros-sijskoj Federacii // Pticevodstvo. - 2025. - № 2. - S. 53-58.
2. Berdyukova I.V. E`jmerioz pticy v individual`ny`x podsobny`x xozyajstvax DNR // Promy`shlennost` i sel'skoe xozyajstvo. - 2024. - № 3 (68). - S. 63-66.
3. Sravnitel'naya ocenka e`ffektivnosti antikokcidijny`x preparatov pri e`ksperimental`nom zarazhenii cyplyat izolyatom kokcidij / V.V. Dronov i dr. // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. - 2020. - №10. - S.28-36.
4. Evaluation of the effectiveness of anti-coccidial drugs against the back-ground of infection of chickens with field isolate of coccidian / I.N. Yakovleva [and other authors] // Participated in the IV International Conference AGRITECH IV - 2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies in November 18-20, 2020 | Krasnoyarsk, Russia.
5. Tashbulatov A.A., Mishin V.S. Global`naya dezinvaziya – nadezhnaya straxovka ot kokcidiozov pticy // Veterinariya. - 2015. - №2. - S.43-45.
6. Smolenskij V.I., Kiselev A.L., Titova T.G. Nauchny`j podxod k profilaktike kokcidioza pticz // Pticevodstvo. - 2018. - №1. - S.50-52.
7. Mozgovenko M.A., Bepalova N.S. Kokcidioz pticz, lechenie i profilaktika // Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki. - 2019. - № 2-4. - S. 23-26.
8. Yakovleva A.S., Ajdiev A.B., Vardanyan A.R. Lechenie e`jmerioza dekorativny`x pticz // V kn.: SPbVetScience. sbornik nauchny`x trudov. - Sankt-Peterburg, 2024. - S. 65-68.
9. Shary`mova N.M. Patogistologicheskie izmeneniya zheludочно-kishechnogo trakta pticz pri e`jmerioze // V kn.: Innovacionny`e dostizheniya nauki i tekhniki APK. Sbornik nauchny`x trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kinel', 2024. - S. 219-223.
10. Maxieva B.M., Ozdemirova D.M., Dagaeva A.B. Sochetannoe primeneniye probiotikov i kokcidiozostatikov pri spontannom e`jmerioze pticz // Veterinariya Kubani. - 2022. - № 4. - S. 22-23.
11. Fitobioticheskie preparaty` dlya profilaktiki e`jmerioza pticz kak al`ternativa kokcidiozostatikam / A.A. Savicheva, S.A. Makavchik, N.S. Patyukova, E.A. Brazhnik // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. - 2025. - № 1. - S. 80-85.
12. Selivanova Yu.A. Shirokij spektr fitoncikov – maksimal`naya funkcional`nost` fitobiotika // Pticevodstvo. - 2018. - № 1. - S. 37-40.
13. E`ffektivnost` primeneniya fitobiotikov v pticevodstve (obzor) / Buyarov V.S. i dr. // Vestnik agrarnoj nauki. – 2020. - №3(84) iyun`. – С.44-59.
14. Avdachyonok V.D. E`ffektivnost` preparatov zveroboya prody`ryavlennoy pri e`jmerioze u cyplyat-brojleryov // Ucheny`e zapiski UO VGAVM. - 2016. - T.52. Vy`p. 1. - S.7-10.
15. Kompleks e`firny`x masel i organicheskix kislot na zashhite kishechnika cyplyat-brojleryov ot bakterij / O.V. Molokanova, S.A. Dorofeeva, S.A. Sedov, D.E. Anosov // Veterinariya. - 2021. - №12. - S.18-20.
16. Manukyan V.A., Xaritonova D.I., Bajkovskaya E.Yu. Vliyanie primeneniya e`firnogo masla lemongrassa v kormlenii na nespecificheskij immunitet cyplyat-brojleryov // Pticevodstvo. - 2021. - №7-8. - S.34-37.
17. Dagaeva A.B., Maxieva B.M., Kozhokov M.N. Sravnitel'naya e`ffektivnost` novy`x preparatov pri e`jmeriozax pticz v usloviyax pticefabrik promy`shlennogo tipa // Prikaspijskij vestnik veterinarii. - 2024. - № 4 (9). - S. 37-43.
18. Kry`lov M.V. Ocenka kokcidiozostaticheskix svojstv preparatov // Veterinariya. - 1969. - №10. - S.48-51.
19. Patologoanatomicheskie izmeneniya u cyplyat pri e`ksperimental`nom zarazhenii ix kokcidiozom na fone ximioprofilaktiki / I.N. Yakovleva, E.G. Yakovleva, V.V. Dronov, R.V. Shherbinin // Aktual`ny`e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – 2024. – № 3(33). – С. 73-79.

20. Dronov V.V., Masaly`kina Ya.P., Yakovleva I.N. Opredelenie chuvstvitel`nosti polevy`x izolyatov kokcidij k novy`m antikokcidijny`m preparatam // V kn.: Vy`zovy` i innovacionny`e resheniya v agrarnoj nauke: materialy` XXIX Mezhdunarodnoj nauchno-proizvodstvennoj konferencii, Majskij, 21–22 maya 2025 goda. – Majskij: FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2025. – S. 254-255.

УДК 591.4

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОФТАЛЬМОСКОПИИ ПТИЦ

СОЛОМАХИНА Л.А.,

кандидат ветеринарных наук, врач-офтальмолог, микрохирург, Воронежский ветеринарный госпиталь № 1, barashek.l@yandex.ru, тел. +7 906 671 04 08.

Реферат. Офтальмоскопия является важным диагностическим инструментом в работе врача-офтальмолога. В идеале перед офтальмоскопией требуется расширение зрачка для того, чтобы детально осмотреть глазное дно, особенно его периферию. Однако для расширения зрачков птиц не подходят стандартные препараты, которые используются для достижения мидриаза собак и кошек. Для достижения мидриаза птиц наиболее часто применяются недеполяризующие миорелаксанты верокурония бромид и рокурония бромид. Описано, что на фоне их применения можно получить системные побочные эффекты вплоть до летального исхода, хотя подобного рода осложнений мы не встречали. Поэтому на наш взгляд в работе с птицами наиболее ценными являются те методы офтальмоскопии, которые позволяют производить осмотр глазного дна на узком зрачке без его расширения для того, чтобы не подвергать птицу рискам. В публикации мы подробно остановимся на основных методах офтальмоскопии, как прямая и непрямая офтальмоскопия, панорамная офтальмоскопия, которые можно использовать в работе с птицами с акцентом на те методы, которые являются наиболее подходящими при работе с птицами для практикующих врачей офтальмологов.

Ключевые слова: птица, морфология, глазное яблоко, офтальмоскопия, ветеринарная офтальмология, методы офтальмоскопии.

BASIC METHODS OF OPHTHALMOSCOPY OF BIRDS

SOLOMAKHINA L.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Ophthalmologist, Microsurgeon, Voronezh Veterinary Hospital No. 1, barashek.l@yandex.ru, тел. +7 906 671 04 08.

Essay. Ophthalmoscopy is an important diagnostic tool for ophthalmologists. Ideally, pupil dilation is required before ophthalmoscopy to allow for a detailed examination of the fundus, especially the periphery. However, standard mydriasis medications used in dogs and cats are not suitable for dilating avian pupils. Non-depolarizing muscle relaxants, vecuronium bromide and rocuronium bromide, are most commonly used for mydriasis in birds. Systemic side effects, including death, have been reported with their use, although we have not encountered such complications. Therefore, in our opinion, the most valuable ophthalmoscopy methods for working with birds are those that allow for fundus examination with a small pupil, without dilation, to avoid exposing the bird to risks. In this publication, we will cover in detail the main methods of ophthalmoscopy, such as direct and indirect ophthalmoscopy, panoramic ophthalmoscopy, which can be used in working with birds, with an emphasis on those methods that are most suitable for practicing ophthalmologists when working with birds.

Keywords: bird, morphology, eyeball, ophthalmoscopy, veterinary ophthalmology, ophthalmoscopy methods.

Введение. Офтальмоскопия является важным диагностическим инструментом в работе врача-офтальмолога (1, 2, 3). В идеале перед офтальмоскопией требуется расширение зрачка для того, чтобы детально осмотреть глазное дно, особенно его периферию. Однако для расширения зрачков птиц не подходят стандартные препараты, которые используются для достижения мидриаза собак и кошек. Для достижения мидриаза птиц наиболее часто применяются недеполяризующие миорелаксанты верокурония бромид и рокурония бромид. Описано, что на фоне их применения можно получить системные побочные эффекты вплоть до летального исхода, хотя подобного рода осложнений мы не встречали. Поэтому, на наш взгляд, в работе с птицами наиболее ценными являются те методы офтальмоскопии, которые позволяют производить осмотр глазного

дна на узком зрачке без его расширения для того, чтобы не подвергать птицу рискам (4, 5).

В публикации мы подробно остановимся на основных методах офтальмоскопии, которые можно использовать в работе с птицами с акцентом на те методы, которые являются наиболее подходящими при работе с птицами для практикующих врачей офтальмологов.

Методы офтальмоскопии птиц

К основным методам офтальмоскопии птиц относятся:

1. Прямая офтальмоскопия (the direct ophthalmoscope);
2. Непрямая офтальмоскопия с линзой (the indirect lens);
3. Панорамная офтальмоскопия (panoramic ophthalmoscopy).

Прямая офтальмоскопия. Прямой офтальмоскоп направляет луч света в глаз пациента и удерживает глаз наблюдателя в правильное положение, чтобы видеть отраженный луч и детали внутренней части глаза. Прямая офтальмоскопия обеспечивает прямое изображение глазного дна, а не мнимое и перевернутое изображение, как непрямой офтальмоскоп (рисунок 1).



Рисунок 1 - Прямой офтальмоскоп (фото Соломахиной Л.А.)

Прямой офтальмоскоп оснащен реостатом для регулирования интенсивности света, цветными фильтрами, щелевым лучом для просмотра высот и углублений на глазном дне, подсвеченной сеткой для проецирования на глазное дно для измерения поражений и рядом линз на вращающемся диске, который регулирует глубину резкости внутри глаза.

Эти линзы могут использоваться для исследования структур, отличных от глазного дна, или для измерения высоты поражений путем изменения фокуса от верхушки поражения к окружающей сетчатке и определения диоптрийной разницы. Чтобы избежать помех между носами исследователя и пациента, наблюдатель должен использовать левый глаз для осмотра левого глаза пациента и правый глаз для осмотра правого глаза пациента. Это менее важно в случае латерально расположенных глаз, например, у лошадей. В идеале, противоположный глаз исследователя должен оставаться открытым. Когда офтальмоскоп установлен на 0 диоптрий таким образом, чтобы испускался наибольший круг света, офтальмоскоп плотно прижимается ко лбу исследователя, а глаз пациента рассматривается в затемненной комнате с расстояния примерно 25 см. Локализуется тапетальное отражение, после чего наблюдатель пере-

мещается на расстояние 2–3 см от глаза пациента. При необходимости можно отрегулировать настройки линз, чтобы сфокусировать глазное дно. Затем глазное дно осматривается по квадрантам, используя в качестве точки отсчёта диск зрительного нерва. Прямой офтальмоскоп аналогичен мощному объективу микроскопа и даёт прямое изображение с увеличением в 15–17 раз, которое несколько варьирует в зависимости от размера глаза пациента. Поэтому тщательное обследование глазного дна методом прямой офтальмоскопии в лучшем случае занимает много времени, а зачастую и вовсе невозможно, поскольку поле зрения очень мало, а глаз пациента постоянно движется. Для применения прямой офтальмоскопии зрачок птицы должен быть обязательно расширен. Этот вид офтальмоскопии обычно используется для осмотра деталей и на наш взгляд для птиц этот метод исследования абсолютно не удобен.

Непрямая офтальмоскопия с линзой. Непрямая офтальмоскопия, в отличие от прямой офтальмоскопии, позволяет врачу осмотреть большую часть глазного дна (большое поле зрения) за один раз и делать это с большего и более безопасного рабочего расстояния от пациента. Изображение, полученное при непрямой офтальмоскопии, может сначала показаться начинающему исследователю запутанным, поскольку оно перевернуто, но после освоения техники оно становится незаменимым инструментом для тщательной оценки глазного дна (рисунок 2).



Рисунок 2 - Непрямой офтальмоскоп и линза 2.2 PanRetinal (фото Соломахиной Л.А.)

Поскольку при непрямой офтальмоскопии изображение воспринимается гораздо меньшего размера, чем при прямой офтальмоскопии, можно добиться лучшего обзора глазного дна. Эти два метода часто дополняют друг друга, особенно если поражение, обнаруженное непрямым методом, затем исследуется более внимательно, при большем увеличении, прямым методом. Необходимыми компонентами непрямой офтальмоскопии яв-

ляются мощный, фокальный источник света и собирающая линза. Непрямая офтальмоскопия имеет дополнительные преимущества перед прямой офтальмоскопией при использовании бинокулярного непрямого офтальмоскопа, включая стереопсис и возможность использовать обе руки для манипуляций с пациентом. Бинокулярная непрямая офтальмоскопия использует галогенный, ксеноновый или светодиодный источник света, зеркало для направления света в глаз пациента, ручную собирающую линзу для увеличения отраженного изображения и две призмы, разделяющие отраженный свет, чтобы он мог быть направлен в оба глаза исследователя, обеспечивая стереопсис. Офтальмоскоп и источник света крепятся на оголовье или оправу очков, которую можно отрегулировать для удобства исследователя. Окуляры регулируются в соответствии с расстоянием между глазами исследователя, а интенсивность света регулируется с помощью реостата.

Большинство бинокулярных не прямых офтальмоскопов имеют сменные апертуры и фильтры, а также постоянные или съемные обучающие зеркала. Гарнитура обеспечивает необходимое освещение для обследования, освобождает руки оператора для удержания линзы и позиционирования головы пациента и оптически сужает межзрачковое расстояние исследователя, обеспечивая бинокулярный обзор и стереоскопическое зрение. Более новые, налобные не прямые офтальмоскопы позволяют оптически уменьшить межзрачковое расстояние наблюдателя до минимального значения, что позволяет проводить обследование сетчатки через узкие зрачки в ситуациях, когда мидриаз нежелателен или не может быть вызван с сохранением стереоскопического зрения.

Для проведения осмотра глазного дна после индукции мидриаза исследователь обхватывает голову пациента одной рукой и фиксирует ее. Другая рука используется для удержания век открытыми и для размещения линзы на расстоянии 2–4 см перед роговицей пациента. Линза удерживается большим и указательным пальцами и располагается так, чтобы наиболее выпуклая поверхность была обращена к исследователю (или более плоская поверхность – к пациенту) для получения наилучшего изображения. Затем исследователь с расстояния примерно 0,50–0,75 м (на расстоянии вытянутой руки) направляет свет в глаз пациента и определяет рефлекс глазного дна, между линзой и наблюдателем формируется перевернутое виртуальное изображение. Интенсивность света следует отрегулировать таким образом, чтобы обеспечить достаточное, но не чрезмерное, освещение глазного дна. Чрезмерно яркий свет может скрывать детали и вызывать дискомфорт у пациента, что может привести к его нежеланию сотрудничать. Наиболее часто для осмотра глазного дна птиц используются линзы 15 D, 20 D, 2.2 PanRetinal.

Увеличение и поле зрения зависят от диоптрийной силы линзы и размера глаза пациента. Однако с линзами, обычно используемыми в ветеринарии, увеличение всегда меньше, а поле зрения больше, чем при использовании прямого офтальмоскопа. Поэтому непрямая офтальмоскопия позволяет осмотреть большую часть глазного дна в каждом поле зрения и является более быстрой и тщательной, чем прямая офтальмоскопия. Возможность сравнения всех областей глазного дна, присутствующих в одном поле зрения, является ещё одним важным преимуществом. При использовании бинокулярного непрямого офтальмоскопа источник света, закрепленный на голове между глазами исследователя, позволяет использовать оба глаза для исследования и создает ощущение глубины для лучшей интерпретации приподнятых и вдавленных очагов на глазном дне. Эта техника также оставляет обе руки исследователя свободными; одну руку можно использовать для расположения головы и век пациента на расстоянии вытянутой руки от исследователя, а другую – для позиционирования линзы и дальнейшего контроля за веками пациента. Данный метод исследования зачастую возможно использовать для средних и крупных птиц на расширенном зрачке с любой из линз: 15 D, 20 D, 2.2 PanRetinal. При необходимости произвести осмотр глазного дна птицы на узком зрачке хорошо подходит линза 2.2 PanRetinal, но только для крупных птиц.

Панорамная офтальмоскопия. Наиболее характерным представителем данной группы офтальмоскопов является панорамный офтальмоскоп PanOptic (рисунок 3). Он очень прост в использовании, имеет специальную насадку для определения дистанции до глаза пациента.

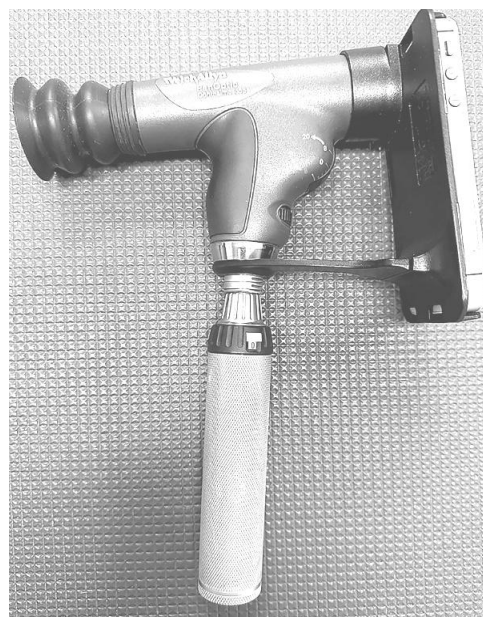


Рисунок 3 - Панорамный офтальмоскоп PanOptic с насадкой под телефон для видеосъемки (фото Соломахиной Л.А.)

Насадка мягкая и позволяет упереться ею о веки птицы, что делает исследование комфортным. Офтальмоскоп PanOptic представляет собой удачный компромисс между прямым и непрямым методами офтальмоскопии, обеспечивая получение действительного изображения (не перевернутого и не отраженного) и имеет промежуточные характеристики между характеристиками прямой офтальмоскопии и непрямой линзовой. Она даёт прямое изображение со средним увеличением и средним полем зрения. Прибор можно использовать одной рукой, и он относительно прост в освоении для новичков и нечастых пользователей. Однако, поскольку наблюдатель использует только один глаз, восприятие глубины невелико, кроме того, данное оборудование может давать гиперрефлективные блики, которые можно спутать с признаками атрофических изменений на сетчатке. Данный метод исследования глазного дна можно использовать для средних и крупных птиц на узком зрачке, однако для мелких птиц он недостаточно удобен.



Рисунок 4 – Фундус-камера (фото – Соломахиной Л.А.)

Специалисты по-разному относятся к тому или иному виду офтальмоскопии. Для большинства начинающих специалистов самым простым методом исследования считается применение панорамной офтальмоскопии прибором PanOptic, особенно если к прибору прилагается насадка под телефон для видеосъемки. Обычно самой сложной является не прямая офтальмоскопия с линзой, так как данная техника требует навыков, определенного позиционирования линзы и определенной дистанции от глаза пациента, поэтому далеко не у каждого начинающего врача сразу получается нормально осмотреть все глазное дно, однако данный метод

является золотым стандартом офтальмоскопии и после небольшой тренировки он идеален. Метод прямой офтальмоскопии сам по себе не является технически сложным, однако так как изображение получается сильно увеличенное, то для осмотра всего глазного дна требуется приложить много усилий и времени, что абсолютно неудобно для рутинного приема и именно поэтому этот метод офтальмоскопии подходит для осмотра деталей.

Хотя различные авторы описывают тот или иной из этих офтальмоскопов как более простой в использовании, известный факт, что настойчивость и практика необходимы для овладения любой офтальмоскопической техникой. Поэтому вместо того, чтобы концентрироваться на технике, которая, как утверждается, проще в освоении, начинающим офтальмоскопистам, возможно, стоит сосредоточиться на технике, которая, скорее всего, будет им полезна на протяжении всей карьеры и стать компетентными в этой технике. Большинство офтальмологов предпочитают сканировать всё глазное дно с помощью не прямой линзы, а затем более подробно осматривать любые интересные области с помощью прямой офтальмоскопии. Этот подход использует преимущество большего поля зрения и возможности оценить соседние участки глазного дна, связанного с не прямой офтальмоскопией, и большего увеличения, допускаемого прямой офтальмоскопией.

Помимо основных методов офтальмоскопии птиц существуют дополнительные варианты осмотра глазного дна такие как применение линзы и источника света (ретроиллюминация), фундус камеры и т.д., на которых мы остановимся в следующих публикациях.

Выводы. Умение владеть основными методами офтальмоскопии имеет важное значение для практикующего врача-офтальмолога. На наш взгляд применение прямой офтальмоскопии для рутинного осмотра птиц является неудобным. Панорамная офтальмоскопия не плохо подходит для осмотра глазного дна средних и крупных птиц даже на узком зрачке, но на наш взгляд картинка не является такой качественной как при применении фундус камеры. Золотым стандартом офтальмоскопии является применение непрямого налобного офтальмоскопа с линзой (наиболее часто используются линза 15Дп, 20Дп, 2.2 PanRetinal), которые зачастую возможно использовать для средних и крупных птиц на расширенном зрачке. При необходимости произвести осмотр глазного дна птице методом не прямой офтальмоскопии на узком зрачке хорошо подходит линза 2.2 PanRetinal, но в основном для крупных птиц. Практикующий врач должен владеть разными техниками, которые подходят для офтальмоскопии птиц для того, чтобы была возможность выбора наиболее удобной техники для конкретной птицы.

Список использованных источников

1. Wyman M. Manual of small animal ophthalmology // Wyman M. – Churchill Livingstone, 1986. - 299 с.
2. Martin C. L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine / C.L. Martin. – Oakville: Apple Academic Press Inc., 2010. – 714 P.
3. Martin L. Charles. Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine // Martin L. Charles. «Manson Publishing». – 2005. – P. 298–337.
4. Veterinary ophthalmology / edited by K.N. Gelatt, B.C. Gilger, T.J. Kern. – Ames: Wiley–Blackwell, 2013. – 2170 p.
5. Nautscher N. Comparative morphological evaluation of domestic animal cornea. / A. Bauer, M. Steffl, WM. Amselgruber // Vet Ophthalmol. – 2016. – Vol. 4. – P. 297– 304.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Wyman M. Manual of small animal ophthalmology // Wyman M. – Churchill Livingstone, 1986. - 299 с.
2. Martin C. L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine / C.L. Martin. – Oakville: Apple Academic Press Inc., 2010. – 714 R.
3. Martin L. Charles. Ophthalmic Disease in Veterinary Medicine // Martin L. Charles. «Manson Publishing». – 2005. – P. 298–337.
4. Veterinary ophthalmology / edited by K.N. Gelatt, B.C. Gilger, T.J. Kern. – Ames: Wiley–Blackwell, 2013. – 2170 p.
5. Nautscher N. Comparative morphological evaluation of domestic animal cornea. / A. Bauer, M. Steffl, WM. Amselgruber // Vet Ophthalmol. – 2016. – Vol. 4. – P. 297– 304.

УДК 619:616 – 006.52

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БЫКОВ С НОВООБРАЗОВАНИЯМИ ПЕНИСА

ФИНАГЕЕВ Е.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, ФГБОУ ВО «СПб университет ветеринарной медицины», e-mail: finageev2016@yandex.ru.

ЛЕЩЕНКО Т.Р.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

МИХАЙЛОВА И.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных, ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

Реферат. Современные технологии ведения скотоводства предусматривают использование в процессе воспроизводства искусственного осеменения. Полученные от ценных племенных быков объем эякулята можно использовать для осеменения 5 коров, что повышает количество и улучшает качество получаемого молодняка. Однако у быков нередко диагностируют различные заболевания репродуктивной системы. В частности, новообразования пениса. В период полового созревания опухоли начинают расти, в основном локализуясь на головке пениса и близлежащих участках. Размер таких папиллом может достигать до 5 см в диаметре, что приводит к нарушению выведения пениса из препуциального мешка, т.е. явлениям фимоза и парафимоза. По этой причине осложняется или становится невозможным взятие спермы на искусственную вагину. Многих быков приходится выбраковывать, что ведет к экономическим потерям селекционно-племенных центров. Мы изучили распространение этой патологии у животных, содержащихся на племпредприятиях Северо-Западного федерального округа и провели лечение больных животных. После удаления папиллом использовали криодеструкционное воздействие на культю охлажденного до сверхнизкой температуры инструмента. При этом происходит формирование микрорекристаллов, нарушаются клеточные структуры. Такое воздействие обеспечивало мгновенную остановку кровотечения без наложения швов, образование струпоподобной ткани. Заживление операционных ран происходило в сроки от 7 до 9 дней, через 14 дней после операции быки возвращались в производственный процесс. Рецидивов заболевания не зарегистрировано ни у одного животного в течение 6 месяцев с момента операции.

Ключевые слова: быки, новообразования, пенис, криодеструкция, лечение.

EXPERIENCE IN TREATING BULLS WITH PENIS TUMORS

FINAGEEV E.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Genetic and Reproductive Biotechnologies, St. Petersburg University of Veterinary Medicine, e-mail: finageev2016@yandex.ru.

LESCHENKO T.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery, and Physiology of Domestic Animals of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

MIKHAILOVA I.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery, and Physiology of Domestic Animals, Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

Essay. Modern cattle breeding technologies provide for the use of artificial insemination in the reproduction process. The volume of ejaculate obtained from valuable breeding bulls can be used for insemination of 5 cows, which increases the possibilities and improves the quality of the resulting young animals. However, bulls are often diagnosed with various diseases of the reproductive system. In particular, neoplasms of the penis. During puberty, tumors begin to grow, mainly localized on the head of the penis and nearby areas. The size of such papillomas can reach up to 5 cm in diameter, which leads to a violation of the removal of the penis from the preputial sac, i.e. the phenomena of phimosis and paraphimosis. For this reason, it becomes more difficult or

impossible to take sperm into an artificial vagina. Many bulls have to be culled, which leads to economic losses for breeding centers. We studied the spread of this pathology in animals kept at breeding facilities in the North-western Federal District and treated sick animals. After removal of the papillomas, cryodestructive effects on the stump of an instrument cooled to an ultra-low temperature were used. In this case, microcrystals are formed, and cellular structures are disrupted. This effect ensured an instant stop of bleeding without suturing, and the formation of scab-like tissue. Surgical wounds were healed within 7 to 9 days, and 14 days after the operation, they were returned to the production process. No recurrence of the disease was recorded in any animal within 6 months after the operation.

Keywords: bulls, neoplasms, penis, cryodestruction, treatment.

Введение. У самцов разных видов домашних животных диагностируют новообразования пениса. У жеребцов часто развивается папиллярный рак (карцинома) головки пениса, имеющий сходство по внешнему виду с цветной капустой. У кобелей – альвеолярная саркома. Новообразования локализируются на слизистой оболочке пениса и препуция. У быков из доброкачественных опухолей – фибромы и папилломы [1,3].

По данным многих специалистов до 70% папиллом диагностируют у бычков в возрасте от 10 до 18 месяцев [2]. В начальной стадии новообразования практически не заметны из-за своих размеров (от просыаного зерна до горошины). В период полового созревания опухоли начинают расти, в основном локализируются на головке пениса и близлежащих участках. Размер таких папиллом может достигать до 5 см в диаметре, что приводит к нарушению выведения пениса из препуциального мешка, т.е. явлениям фимоза и парафимоза. По этой причине осложняется или становится невозможным взятие спермы на искусственную вагину, многих быков приходится выбраковывать, что ведет к экономическим потерям селекционно-племенных центров [4].

Наиболее значимым по эффективности является оперативное удаление новообразований пениса. Выбор приемов экстирпации зависит от глубины залегания папиллом. Это может быть наложение прошивной лигатуры на основание опухоли, ее отщипывание, прижигание электрокаутером, удаление при помощи лазерных скальпелей или газовых резактов. Однако каждый из известных способов имеет свои недостатки и не гарантирует полного излечения животного.

В связи с этим разработка и апробация новых способов лечения бычков при папилломатозе считается актуальным направлением исследований.

Целью работы была апробация и отдаленная оценка эффективности предложенного способа терапии при папилломатозе пениса у быка.

Материал и методы исследования. Для определения процентного соотношения быков с новообразованиями пениса необходимо провести диспансерное обследование животных. Выявленных самцов разделили на две подопытные группы. В первой группе удаление папиллом проводили путем наложения гемостатического пинцета на её основание, ниже пинцета прошивали лигатурой и

связывали нити, затем по внешней поверхности инструмента скальпелем разъединяли ткани. Пинцет Кохера выдерживали в течение 3-4 минут для надежной остановки кровотечения. Затем снимали пинцет, а поверхность тканей обрабатывали 5%-ным спиртовым раствором йода. Во второй (опытной) группе также накладывали пинцет на основание папилломы, удаляли опухолевую ткань, после снятия инструмента проводили криодеструкцию основания очага. С этой целью медный аппликатор охлаждали в жидком азоте до температуры – 196⁰С. После погружения инструмента происходит «возмущение» жидкости, которое продолжается до полного его охлаждения. Затем аппликатор прикладывали к дефекту тканей пениса с экспозицией 3-4 сек.

Криохирургические приемы относительно недавно стали внедряться в практику ветеринарных специалистов. Их используют для лечения лошадей, мелких домашних животных. Мы при терапии бычков использовали криодеструкцию, так как у нее практически нет противопоказаний, а при экстирпации опухоли обеспечивает абсолютную остановку кровотечения.

В послеоперационный период за животными обеих групп вели клиническое наблюдение. Для контроля возможных рецидивов папилломатоза повторные осмотры оперированных бычков проводили через 3-6 месяцев после вмешательства.

Результаты исследований. В течение 2025 г. нами было клинически обследовано 56 бычков в возрасте от 9 до 15 месяцев, содержащихся на племпредприятиях Северо-Западного Федерального округа. В породном отношении – 19 голов айширской и 37 голов голштинской. Из числа бычков айширской породы папилломатоз головки пениса выявлен у 7 бычков, что составляет 12,5% от числа обследованных животных или 35,8% данной породы. Из 37 бычков голштинской породы диагностировали новообразования у 12 голов, что составляет 21,4 % от общего количества и 32,4 % от животных данной группы (рисунки 1, 2).

Для обезболивания животных применяли метод нейролептанальгезии, фиксировали бычков в станке в стоячем положении. Препуциальный мешок промывали антисептическим раствором, выводили пенис за пределы крайней плоти и фиксировали. В контроле удаляли папилломы с наложением прошивной лигатуры на основание новооб-

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

разования, а в опыте после экстирпации использовали медный аппликатор (рисунки 3, 4, 5, 6). При воздействии на ткани оказывается местное гемостатическое действие.

После криохирургического воздействия поверхность раны покрывается тонким слоем струповидной ткани, под которой идет заживление дефекта в течение 7-8 дней. В контроле этот период увеличивался до 10-12 дней, отмечается неболь-

шой, но длительный до 5-6 дней отек тканей вокруг раны, болезненный при пальпации.

Контрольное клиническое обследование животных проводили через 3 и 6 месяцев после операции. При осмотре пениса бычков рецидива опухолевого процесса не обнаружено, поверхность органа гладкая, бледно-розового цвета, упругой консистенции.



Рисунок 1 - Папиллома дорсальной поверхности пениса



Рисунок 2 - Папиллома головки пениса



Рисунок 3 - Наложенный гемостатический пинцет на основание папилломы



Рисунок 4 - Вид удаленной опухоли



Рисунок 5 - Рана пениса после удаления новообразования



Рисунок 6 - Применение крио аппликатора

Выводы. Папилломатоз у быков часто обнаруживают при взятии спермы на искусственную вагину. Животные отказываются делать садку из-за болезненности в области препуция и пениса. При нарушении целостности опухоли из препуциального отверстия появляются кровянистые выделения. Таких бычков выводят из производственного процесса, а предприятие недополучает сперму от ценных племенных животных. В связи с этим считаем необходимым организацию систематиче-

ской андрологической диспансеризации, что позволит выявлять болезни половых органов у быков на ранней стадии. Применяемый нами криотенхологический способ лечения животных с папилломатозом пениса оказывает высокий терапевтический эффект, не требует дополнительного лечения после операции. Выздоровевшие быки через две недели после экстирпации опухоли возвращаются в производственный процесс.

Список использованных источников

1. Криохирургия как метод лечения саркоида у лошадей / М. Ковач, Р. Алиев, С. Лавров, М. Погорелов // VetPharma. - 2017. - №2.
2. Комаровский В.А., Веремей Э.И. Ацикловир в комплексном лечении крупного рогатого скота при папилломатозе // В кн.: Аграрная наука - сельскому хозяйству: материалы X Международная научно-практическая конференция, 4-5 февраля 2015 года: сборник статей. - Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет: РИО АГАУ, 2015. - Кн. 3. - С. 251-253.
3. Марченко Я.В. Способ экстирпации новообразований полового члена у быков // Студенты - науке и практике АПК: материалы 103-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 22-23 мая 2018 г. - Ч. 1: Ветеринарная медицина. - Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины ВГАВМ, 2018. - С. 113-115.
4. Новицкий С.В., Концевая С.Ю. Применение криотехнологий в лечении и реабилитации лошадей // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2022. - №1. - С.35-39.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Krioxirurgiya kak metod lecheniya sarkoida u loshadej / M. Kovach, R. Aliev, S. Lavrov, M. Pogorelov // VetPharma. - 2017. - №2.
2. Komarovskij V.A., Veremey E`.I. Aciklovir v kompleksnom lechenii krupnogo rogatogo skota pri papillomatoze // V kn.: Agrarnaya nauka - sel'skomu xozyajstvu: materialy` X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, 4-5 fevralya 2015 goda: sbornik statej. - Barnaul: Altajskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet: RIO AGAU, 2015. - Kn. 3. - S. 251-253.
3. Marchenko Ya.V. Sposob e`kstirpacii novoobrazovanij polovogo chlena u by`kov // Studenty` - nauke i praktike APK: materialy` 103-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov, g. Vitebsk, 22-23 maya 2018 g. - Ch. 1: Veterinarnaya medicina. - Vitebsk: Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny` VGAVM, 2018. - S. 113-115.
4. Noviczkiy S.V., Koncevaya S.Yu. Primenenie kriotexnologij v lechenii i rehabilitacii losha-dej // Aktual`ny`e voprosy` veterinarnoj biologii. - 2022. - №1. - S.35-39.

УДК 591.2:636.4:619:618.7

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТИСТЫХ КОМПОНЕНТОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ЭНДОМЕТРИИ СВИНОМАТОК В НОРМЕ И ПРИ ПОСЛЕРОДОВОМ ЭНДОМЕТРИТЕ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ШВЕЦ Г.И.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты исследования содержания белка, фракции белка, ДНК и РНК в тканях матки здоровых и больных острым послеродовым эндометритом свиноматок. Материалом для исследований служили матки, которые отбирали при убое животных с учётом возраста и стадии полового цикла. Наличие воспалительного процесса в матке регистрировали по клиническому состоянию органа: выраженная гиперемия слизистой оболочки и её отёчность, содержание экссудата в полости рогов матки. В ходе исследований было установлено, что у здоровых свиноматок во время стадии возбуждения полового цикла содержание растворимого белка находилось на максимальном уровне. В стадии торможения его содержание снижалось, а в стадии уравнивания вновь повышалось. Содержание альбуминов в тканях эндометрия изменялось параллельно динамике белка. Из других фракций белка наиболее характерные изменения отмечались со стороны гамма-глобулинов, уровень которых изменялся в границах $15,5 \pm 1,8$ – $18,0 \pm 2,0\%$. При этом минимальное содержание гамма-глобулинов регистрировалось во время стадии возбуждения, а максимальное – в стадии уравнивания. У больных свиноматок содержание белка и альбуминов в эндометрии было меньше, а содержание гамма-глобулинов – больше по сравнению со здоровыми животными. Воспалительный процесс матки также сопровождался уменьшением содержания в эндометрии ДНК и РНК.

Ключевые слова: свиноматки, биохимические показатели, матка, половой цикл, стадии полового цикла, эндометрит.

NITROGEN COMPONENTS AND NUCLEIC ACIDS IN THE ENDOMETRIUM OF NORMAL SOWS AND SOWS WITH POSTPARTUM ENDOMETRITIS

SEIN, O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

SHVETS, G.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

Essay. This article presents the results of a study of protein content, protein fractions, DNA, and RNA in the uterine tissue of healthy sows and sows with acute postpartum endometritis. The uterine tissues used for the study were slaughtered sows, taking into account their age and stage of the estrous cycle. The presence of an inflammatory process in the uterus was recorded based on the clinical condition of the organ: pronounced hyperemia of the mucous membrane and its edema, and the content of exudate in the cavity of the uterine horns. The study revealed that in healthy sows, during the excitation stage of the estrous cycle, the content of soluble protein was at its maximum level. During the inhibition stage, its content decreased, and then increased again during the equilibration stage. The albumin content in the endometrial tissues changed in parallel with the protein dynamics. Among other protein fractions, the most characteristic changes were noted in gamma globulins, the level of which varied within the range of 15.5 ± 1.8 - $18.0 \pm 2.0\%$. Moreover, the minimum content of gamma globulins was recorded during the excitation stage, and the maximum – during the equilibration stage. In sick sows, the protein and albumin content in the endometrium was lower, and the gamma globulin content was higher compared to healthy animals. The uterine inflammation was also accompanied by a decrease in endometrial DNA and RNA levels.

Keywords: sows, biochemical parameters, uterus, estrous cycle, estrous cycle stages, endometritis.

Введение. Изменение традиционных условий содержания и кормления свиней, лишение их ма-

приводит к возникновению заболеваний, в том числе сопровождающихся нарушениями воспроизводительной функции у свиноматок [1-5].

Известно, что плодовитость свиноматок в большой степени зависит от состояния эндометрия и его железистого аппарата. Функциональная активность эндометрия играет важную роль в процессе nidации и последующего развития зародыша. При этом в эндометрии происходят морфологические и биохимические изменения, отражающие функциональную активность гипоталамо-гипофизарно-овариальной системы обеспечивающей регуляцию полового цикла [6-8].

Одной из причин, вызывающих нарушения морфофункционального состояния эндометрия являются воспалительные процессы, которые часто сопровождаются биохимическими изменениями в тканях матки [9, 10].

В источниках литературы имеется достаточное количество данных о этиологии и патогенезе заболеваний половых органов у свиноматок, в том числе и послеродовых эндометритов [10, 11]. В то же время сведения о белковом фоне и содержании нуклеиновых кислот в динамике полового цикла и при эндометритах немногочисленны и зачастую носят противоречивый характер.

Цель и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось определение содержания азотистых компонентов и нуклеиновых кислот в эндометрии свиноматок в норме и при послеродовом эндометрите.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлись свиноматки выбракованные по разным причинам и поступившие на мясокомбинаты и боенские площадки свиноводческих хозяйств Курской и Белгородской областей. Материалом для исследований служили матки, которые отбирали при убое животных с учётом возраста и стадии половой активности.

При осмотре половых органов устанавливали стадию полового цикла по состоянию яичников. Стадию возбуждения полового цикла регистрировали по следующим клиническим признакам: наличию в яичниках созревающих фолликулов диаметром 0,8-1,0 см; наличию овулировавших фолликулов с образованием кровяного сгустка вишнёвого цвета («красное тело»); присутствию небольших жёлтых тел прошлого полового цикла. Стадию торможения определяли по отсутствию в яичниках созревших крупных фолликулов и наличию на месте овулировавших фолликулов жёлтых тел тёмно-красного цвета. Стадию уравнивания устанавливали по формированию в яичниках растущих фолликулов размером 0,4-0,5 см, а также по наличию сформировавшихся жёлтых тел.

Воспалительный процесс в матке регистрировали по клиническому состоянию органа: выраженная гиперемия слизистой оболочки и её отёчность; содержание экссудата в полости рогов матки.

В гомогенате эндометрия определяли содержание растворимого белка колориметрическим методом с расчётом по калибровочному графику. Фракции белка в тканях эндометрия исследовали

путём электрофореза на мембранах из ацетата целлюлозы (Владипор МФАС-ОС-1). Содержание ДНК и РНК определяли спектрофотометрическим методом. Полученный в ходе проведения исследований цифровой материал подвергался биометрической обработке (Рокицкий П.Ф., 1973).

Результаты исследований. В ходе проведённых исследований были выявлены характерные изменения содержания белка, белковых фракций, ДНК и РНК в эндометрии свиноматок в зависимости от стадии полового цикла и при остром воспалительном процессе в матке.

Было установлено, что во время стадии возбуждения полового цикла содержание белка в тканях эндометрия находилось на максимальном уровне и составляло $84,5 \pm 5,7$ г/л (таблица 1). В стадии торможения его уровень снижался до $78,8 \pm 6,0$ г/л, а в стадии уравнивания вновь повышался до $81,5 \pm 5,0$ г/л.

Содержание альбуминов в тканях эндометрия характеризовалось наименьшей их концентрацией во время стадии возбуждения ($37,3 \pm 3,0\%$). Затем их содержание повышалось достигая максимума в стадии уравнивания ($48,0 \pm 3,3\%$). Со стороны глобулиновой фракции наиболее выраженные изменения регистрировались со стороны гамма-глобулинов, содержание которых в тканях эндометрия здоровых свиноматок находилось в границах $15,5 \pm 1,8$ - $18,0$ - $2,0\%$. При этом минимальное содержание гамма-глобулинов отличалось у свиноматок во время стадии возбуждения, а максимальное в стадии уравнивания.

Известно, что стадия возбуждения полового цикла сопровождается пролиферативными процессами в структурах матки. Наши исследования показали, что во время повышения половой активности отмечалось максимальное содержание в эндометрии ДНК ($39,6 \pm 2$ мкгР). В последующие стадии полового цикла содержание ДНК в эндометрии понижалось, достигая минимума во время стадии уравнивания ($34,0 \pm 1,0$ мкгР; $p < 0,05$). Динамика содержания РНК имела иной характер: во время стадии возбуждения её уровень был максимальным ($111,0 \pm 10,3$ мкгР), в стадии торможения снижался ($98,5 \pm 8,6$ мкгР), а во время стадии уравнивания вновь повышался ($100,4 \pm 9,0$ мкгР).

Нами было установлено, что развитие воспалительного процесса в рогах матки больных животных оказывает существенное влияние на белковый фон в тканях эндометрия. В частности, у больных острым эндометритом свиноматок содержание белка в эндометрии было меньше по сравнению со здоровыми животными (таблица 2). При этом динамика содержания белка с учётом стадий полового цикла была параллельной динамике белка у здоровых животных. Наиболее высокий уровень белка отличался в стадии возбуждения и уравнивания, а минимальный – в стадии торможения.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 – Содержание белка, белковых фракций, ДНК и РНК в тканях рогов матки у свиноматок в различные стадии полового цикла

Показатели	Стадия полового цикла		
	возбуждения	торможения	уравновешивания
белок, г/л	84,5±5,7	78,8±6,0	81,5±5,0
альбумины, %	37,3±3,0	39,8±2,5	42,0±3,3
альфа-глобулины, %	20,9±2,4	19,5±1,4	14,8±1,6*
бета-глобулины, %	26,3±3,3	23,3±2,0	25,2±2,6
гамма-глобулины, %	15,5±1,2	17,4±1,5	18,0±2,0
ДНК, мкгР	39,6±9,0	37,8±1,2	34,0±1,0*
РНК, мкгР	111,0±10,3	98,5±8,6	100,4±9,0

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с показателями полученными в стадии торможения.

Таблица 2 – Содержание белка, белковых фракций, ДНК и РНК в тканях рогов матки у свиноматок при воспалительном процессе

Показатели	Стадия полового цикла		
	возбуждения	торможения	уравновешивания
белок, г/л	64,5±5,7*	60,0±5,0*	62,2±5,9*
альбумины, %	37,0±2,9	33,5±3,1	32,8±2,6*
альфа-глобулины, %	17,9±2,0	16,9±2,2	14,7±2,0
бета-глобулины, %	24,8±3,2	20,2±2,8	20,4±2,0
гамма-глобулины, %	19,8±1,5*	20,6±2,0	20,5±2,4
ДНК, мкгР	37,0±4,9	36,4±3,7	33,8±3,0*
РНК, мкгР	90,7±8,4	81,5±6,9	85,0±7,1

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с показателями полученными у здоровых свиноматок (таблица 1).

Содержание альбуминов в эндометрии больных свиноматок было меньше ($32,8 \pm 2,6$ – $37,0 \pm 2,9\%$) по сравнению со здоровыми животными ($37,3 \pm 3,0$ – $42,0 \pm 3,3\%$). В то же время проведенные нами исследования показали, что содержание гамма-глобулинов у свиноматок с эндометритом во время стадии возбуждения было достоверно больше, чем у здоровых животных.

Наличие воспалительного процесса в рогах матки оказывало определенное влияние на содержание нуклеиновых кислот в эндометрии больных свиноматок. Исследования показали, что содержа-

ние ДНК и РНК в эндометрии во время эндометрита было меньше по сравнению со здоровыми животными.

Закключение. Выявленные изменения содержания азотистых компонентов и нуклеиновых кислот в эндометрии свиноматок в норме и при послеродовом эндометрите могут быть использованы в виде биохимических тестов, позволяющих оценивать уровень метаболизма в слизистой оболочке матки, а также при разработке новых способов лечения эндометритов.

Список использованных источников

1. Левин К.Л. Физиология и патология воспроизводства свиней. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 200 с.
2. Мисайлов В.Д., Шахов А.Г., Ануфриев А.И. Болезни органов размножения и молочной железы у свиней. Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных: Методические рекомендации. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2000. – С. 199-223.
3. Ильинский Е.В. Причины бесплодия и многоплодия свиноматок в хозяйствах промышленного типа // Ветеринария. - 2007. - №3. - С. 34-38.
4. Хлопницкий В.П. Основные патологии снижающие интенсивность использования свиноматок // Ветеринария. – 2010. - №10. – С. 12-15.
5. Хлопницкий В.П. Мониторинг воспалительных заболеваний половой системы свиноматок // Свиноводство. – 2011. - №5. – С. 65-67.
6. Коцарев В.Н. Профилактика послеродовых заболеваний у свиноматок // Ветеринария. – 2005. - №3. – С. 39-43.
7. Сеин О.Б., Сеин Д.О. Физиологические особенности формирования половых функции у свиней. – Курск, 2010. – 295 с.
8. Хлопницкий В.П. Симптоматическое бесплодие маточного поголовья свиней на предприятиях промышленного типа и фармакологическая коррекция их репродуктивной функции: автореф. дисс. ... док. вет. наук. – Воронеж, 2014. – 48 с.

9. Столбова О.А., Калугина Е.Г. Синдром метрит-мастит-агалактия // Вестник Алтайского ГАУ. - №11(157). - 2017. - С. 123-135.
10. Сеин О.Б., Трубников Д.В. Активность протеаз, фосфатаз, аминотрансфераз эндометрия свиноматок в норме и при остром послеродовом эндометрите // Фундаментальные исследования. - 2005. - №6. - С. 16-19.
11. Хлопницкий В.П., Кривенцев К.А. Распространение послеродовых заболеваний среди свиноматок, их значение в системе воспроизводства // Ветеринария. - 2014. - №5. - С. 38-41.
12. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973. - 372 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Levin K.L. Fiziologiya i patologiya vosпроизводства svinej. - M.: Rosagropromizdat, 1990. - 200 s.
2. Misajlov V.D., Shaxov A.G., Anufriev A.I. Bolezni organov razmnozheniya i molochnoj zhelezy` u svinej. Kompleksnaya e`kologicheskij bezopasnaya sistema veterinarnoj zashhity` zdorov`ya zhivotny`x: Metodicheskie rekomendacii. - M.: FGNU Rosinformagrotex, 2000. - S. 199-223.
3. Il'inskiy E.V. Prichiny` besplodiya i mnogoplodiya svinomatok v xozyajstvax promy`shlennogo tipa // Veterinariya. - 2007. - №3. - S. 34-38.
4. Xlopniczkij V.P. Osnovny`e patologii snizhayushhie intensivnost` ispol'zovaniya svinomatok // Veterinariya. - 2010. - №10. - S. 12-15.
5. Xlopniczkij V.P. Monitoring vospalitel`ny`x zabolevanij polovoj sistemy` svinomatok // Svinovodstvo. - 2011. - №5. - S. 65-67.
6. Koczarev V.N. Profilaktika poslerodovy`x zabolevanij u svinomatok // Veterinariya. - 2005. - №3. - S. 39-43.
7. Sein O.B., Sein D.O. Fiziologicheskie osobennosti formirovaniya polovij funkci u svinej. - Kursk, 2010. - 295 s.
8. Xlopniczkij V.P. Simptomaticeskoe besplodie matochnogo pogolov`ya svinej na predpriyatiyax promy`shlennogo tipa i farmakologicheskaya korrekciya ix reproduktivnoj funkci: avtoref. diss. ... dok. vet. nauk. - Voronezh, 2014. - 48 s.
9. Stolbova O.A., Kalugina E.G. Sindrom metrit-mastit-agalaktiya // Vestnik Altajskogo GAU. - №11(157). - 2017. - S. 123-135.
10. Sein O.B., Trubnikov D.V. Aktivnost` proteaz, fosfataz, aminotransferaz e`ndometriya svinomatok v norme i pri ostrom poslerodovom e`ndometrite // Fundamental`ny`e issledovaniya. - 2005. - №6. - S. 16-19.
11. Xlopniczkij V.P., Krivencev K.A. Rasprostranenie poslerodovy`x zabolevanij sredi svinomatok, ix znachenie v sisteme vosпроизводства // Veterinariya. - 2014. - №5. - S. 38-41.
12. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. - Minsk: Vy`sshaya shkola, 1973. - 372 s.

УДК 619:591.147:636.22/28.053.2

ДИНАМИКА КОРТИЗОЛА В КРОВИ У РАСТУЩИХ БЫЧКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ЛИНИЙ БЫКОВ

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ТАТЬКОВА А.Д.,
аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования проводились на 3 подопытных группах бычков, полученных от быков Зодчий (1 группа) и Эллипс (2 группа) линии быка Вис Бэк Айдиал и от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн (3 группа). Образцы крови отбирали из подхвостовой вены при рождении, в 3, 6, 8, 10, 12, и 16-ти месячном возрасте.

При рождении живая масса у подопытных бычков не имела существенных различий. Так, у 1-й подопытной группы живая масса составляла $30,2 \pm 0,4$ кг; у бычков 2-й группы $30,0 \pm 0,4$ кг; у бычков 3-й группы $30,2 \pm 0,4$ кг. В 16-ти месячном возрасте живая масса подопытных бычков достигла $450,0 \pm 2,2$; $452,4 \pm 2,4$ и $458,0 \pm 2,3$ кг в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно.

При рождении подопытных животных концентрация кортизола в крови была схожей и находилась в пределах $36,2 \pm 2,3$ – $36,6 \pm 2,5$ нмоль/л. С возрастом наблюдался рост уровня кортизола в крови подопытных бычков. К 12-ми месячному возрасту выявили скачок концентрации кортизола в крови в сторону увеличения у всех бычков независимо от их генетического происхождения. К 16-ти месячному возрасту его концентрация в крови достигала диапазона $53,0 \pm 3,0$ – $57,3 \pm 3,1$ нмоль/л.

Статистический анализ не выявил достоверных различий в уровне кортизола между подопытными группами бычков различного генетического происхождения. Однако была отмечена тенденция к более высоким показателям кортизола у бычков, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн.

Между уровнем кортизола и живой массой подопытных животных установлена положительная корреляция.

Ключевые слова: кортизол, бычки, голштинизированная черно-пестрая порода, бык Этап линии быка Монтвик Чифтейн, бык Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал.

BLOOD CORTISOL DYNAMICS IN GROWING BULLS OBSERVED FROM DIFFERENT BULL LINES

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

TATYAKOVA A.D.,
Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The study was conducted on three experimental groups of bulls sired by the Zodchiy (Group 1) and Ellips (Group 2) bulls of the Vis Back Ideal line and by the Etap bull of the Montvik Chieftain line (Group 3). Blood samples were collected from the subcaudal vein at birth and at 3, 6, 8, 10, 12, and 16 months of age.

At birth, the live weight of the experimental bulls did not differ significantly. Thus, the live weight of the 1st experimental group was 30.2 ± 0.4 kg; for the 2nd group bulls, 30.0 ± 0.4 kg; and for the 3rd group bulls, 30.2 ± 0.4 kg. At 16 months of age, the live weight of the experimental bulls reached 450.0 ± 2.2 ; 452.4 ± 2.4 , and 458.0 ± 2.3 kg in the 1st, 2nd, and 3rd groups, respectively.

At birth, the blood cortisol concentrations of the experimental animals were similar and ranged from 36.2 ± 2.3 to 36.6 ± 2.5 nmol/L. An increase in the blood cortisol level was observed with age. By 12 months of age, we observed a significant increase in blood cortisol levels in all bulls, regardless of their genetic background. By 16 months of age, blood cortisol levels reached a range of 53.0 ± 3.0 to 57.3 ± 3.1 nmol/L.

Statistical analysis revealed no significant differences in cortisol levels between the experimental groups of bulls of different genetic backgrounds. However, a trend toward higher cortisol levels was noted in bulls sired by the Etap bull of the Montvik Chieftain line.

A positive correlation was found between cortisol levels and live weight in the experimental animals.

Keywords: cortisol, bulls, Holsteinized Black and White, Etap bull of the Montvik Chieftain line, Zodchiy bull, and Ellips bull of the Vis Back Ideal line.

Введение. Кортизол - это важнейший глюкокортикоидный гормон, вырабатываемый корой надпочечников. Исследования показывают, что кортизол является не просто «гормоном стресса», а сложным регулятором, который может как мобилизовывать ресурсы организма, так и серьезно снижать продуктивные показатели при хроническом стрессе [1-7].

Кортизол формирует адаптационные реакции организма к факторам внешней среды, поэтому чем выше функциональные резервы коры надпочечников, тем выше у животных адаптационные возможности и, соответственно, стрессоустойчивость. Таким образом, современное животноводство все больше движется в сторону создания таких условий, где кортизол выполняет свою природную, кратковременную функцию, не становясь хроническим тормозом для производства [1-4].

Цель. Изучить динамику кортизола в крови голштинизированных черно-пестрых бычков, полученных от быков Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал и быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн, начиная от их суточного возраста и до их сдачи на убой.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены на 3 группах бычков-аналогов, по 5 голов в каждой, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн и быков Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал. Забор крови осуществлялся из подхвостовой вены при рождении в 3, 6, 10, 12 и 16-ти месячном возрасте. Концентрацию кортизола в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. Полученные данные были подвергнуты биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследования. Динамика живой массы подопытных бычков представлена на рисунке 1.

При рождении живая масса у подопытных бычков не имела существенных различий. Так, у 1-й подопытной группы живая масса составляла $30,2 \pm 0,4$ кг; у бычков 2-й группы $30,0 \pm 0,4$ кг; у бычков 3-й группы $30,2 \pm 0,4$ кг. В 16-ти месячном возрасте живая масса подопытных бычков достигла $450,0 \pm 2,2$; $452,4 \pm 2,4$ и $458,0 \pm 2,3$ кг в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно.

Таким образом, к моменту убоя бычки 3-й группы превосходили по живой массе подопытных бычков 1-й и 2-й групп. Превышение показателя составило 8,0 кг относительно 1-й группы и 5,4 кг — относительно 2-й группы.

Динамика кортизола в крови подопытных растущих бычков, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн и быков Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал представлена на рисунке 2.

При рождении подопытных бычков уровень кортизола в их крови существенно не различался. У бычков 1-й группы уровень кортизола в суточном возрасте составлял $36,3 \pm 2,2$ нмоль/л; 2-й группы $36,2 \pm 2,3$ нмоль/л; 3-й группы $36,6 \pm 2,5$ нмоль/л. С возрастом наблюдался рост уровня кортизола в крови подопытных бычков. Так, у бычков 1-й группы уровень кортизола в 3-х месячном возрасте составлял $38,8 \pm 2,8$ нмоль/л; 2-й группы $39,1 \pm 2,6$ нмоль/л; у бычков 3-й группы $42,2 \pm 2,7$ нмоль/л. К 12-ти месячному возрасту наблюдался скачок концентрации кортизола в крови в сторону увеличения у всех бычков независимо от их генетического происхождения. Так, к 16-ти месячному возрасту уровень кортизола в крови бычков составлял $53,0 \pm 3,0$; $54,3 \pm 2,9$; $57,3 \pm 3,1$ нмоль/л соответственно 1-й, 2-й и 3-й группам.

Между уровнем кортизола и живой массой подопытных бычков установлена положительная корреляция. У бычков 1-й подопытной группы $r = 0,97$; 2-й группы $r = 0,97$; 3-й группы $r = 0,97$.

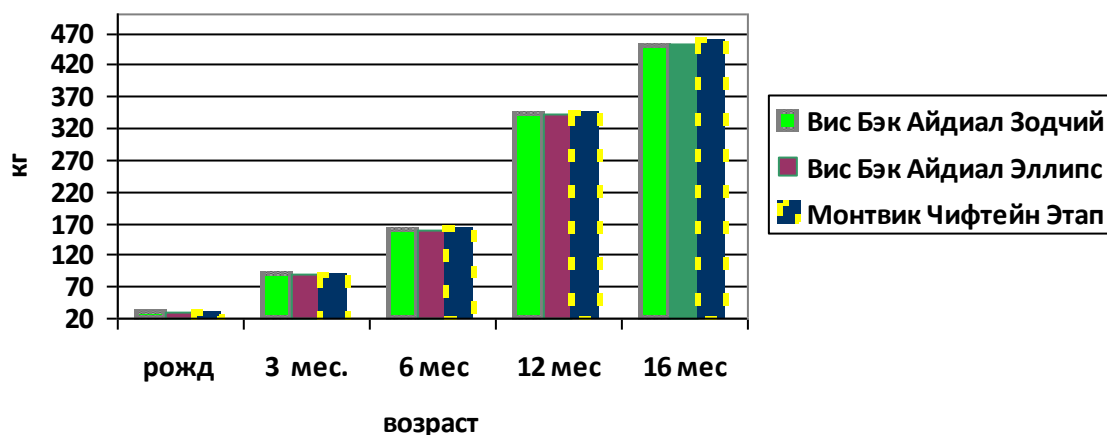


Рисунок 1 - Динамика живой массы подопытных бычков

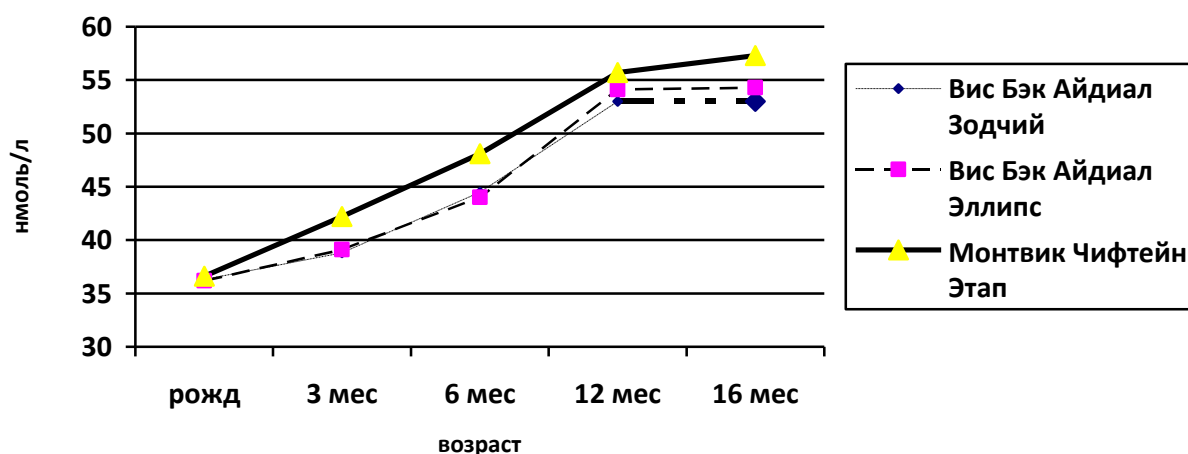


Рисунок 2 – Динамика кортизола в крови подопытных бычков

Статистический анализ не выявил достоверных различий в уровне кортизола в крови между подопытными группами бычков различного генетического происхождения. Однако была отмечена тенденция к более высоким показателям кортизола у бычков, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн.

Выводы: 1. Уровень кортизола в крови бычков независимо от их генетического происхождения с возрастом повышался.

2. В период роста у бычков, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн, уровень кортизола имел большую тенденцию к увеличению, чем у бычков, полученных от быков линии Вис Бэк Айдиал.

Список использованных источников

1. Еременко В.И., Татькова А.Д., Шве́ц О.М. Динамика кортизола в крови у растущих телочек, полученных от разных линий быков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 7. – С. 102-105.
2. Еременко В.И. Функциональные резервы эндокринной системы в прогнозировании молочной продуктивности. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. - 194 с.
3. Еременко В.И., Стасенкова Ю.В., Лебедева Н.В. Функциональное состояние коры надпочечников у коров разных линий // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – №11 (211)31. – С. 88–92.
4. Стасенкова Ю.В. Обмен веществ, резистентность и резервы эндокринной системы у крупного рогатого скота разных линий быков: дис. ... на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. – 2018. – 136 с.
5. Шамберев Ю.Н. Влияние гормональных и субстратных препаратов на рост, обмен веществ и адаптивные способности животных // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2007. – №4. – С. 111-121.
6. Оценка значимости условий содержания и кормления молодняка крупного рогатого скота в развитии физиологического стресса / Я.С. Макарова, Т.А. Ставрава, Л.И. Сукач, А.А. Диких // Эффективное животноводство. – 2025. – №4 (201). – С. 74-76.
7. Татькова А.Д., Елапин Д.М., Еременко В.И. Гормональный фактор в селекции животных // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2023 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 324-328.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Eremenko V.I., Tat'kova A.D., Shvecz O.M. Dinamika kortizola v krvi u rastushhix telochek, poluchenny`x ot razny`x linij by'kov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 7. – S. 102-105.
2. Eremenko V.I. Funkcional'ny`e rezervy` e`ndokrinnoj sistemy` v prognozirovanii molochnoj produktivnosti. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2010. - 194 s.
3. Eremenko V.I., Stasenkov Yu.V., Lebedeva N.V. Funkcional'noe sostoyanie kory` nadpochechnikov u korov razny`x linij // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – №11 (211)31. – S. 88–92.

4. Stasenkova Yu.V. Obmen veshhestv, rezistentnost` i rezervy` e`ndokrinnoj sistemy` u krupnogo rogatogo skota razny`x linij by`kov: dis. ... na soisk. uch. step. kand.biol. nauk. – 2018. – 136 s.
5. Shamberev Yu.N. Vliyanie gormonal`ny`x i substratny`x preparatov na rost, obmen veshhestv i adaptivny`e sposobnosti zhivotny`x // Izvestiya Timiryazevskoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2007. – № 4. – S. 111-121.
6. Ocenka znachimosti uslovij soderzhaniya i kormleniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota v razvitii fiziologicheskogo stressa / Ya.S. Makarova, T.A. Stavrova, L.I. Sukach, A.A. Dikix // E`ffektivnoe zhivotnovodstvo. – 2025. – № 4 (201). – S. 74-76.
7. Tat`kova A.D., Elapin D.M., Eremenko V.I. Gormonal`ny`j faktor v selekcii zhivotny`x // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Kursk, 15 noyabrya 2023 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. – S. 324-328.

УДК 619:615+612.014

ВЛИЯНИЕ МЕГЛЮМИНА НАТРИЯ СУКЦИНАТА НА КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

ЛАШИН А.П.,

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры патологии, морфологии и физиологии,
Дальневосточный ГАУ, e-mail: ant.lashin@yandex.ru.

СИМОНОВА Н.В.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры медико-биологических дисциплин,
КГУ им К.Э. Циолковского, e-mail: simonova.agma@yandex.ru.

МАНДРО Н.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии, Дальневосточный ГАУ, e-mail: vseeim@dalgau.ru.

ЛИТВИНОВА З.А.,

доктор ветеринарных наук, доцент, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и микробиологии, Дальневосточный ГАУ, e-mail: vseeim@dalgau.ru.

САЯПИНА И.Ю.,

доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой гистологии и биологии, Амурская ГМА,
e-mail: sayapina_agma@mail.ru.

ШТАРБЕРГ М.А.,

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник центральной научно-исследовательской лаборатории, Амурская ГМА, e-mail: shtarberg@mail.ru.

Реферат. Неонатальный окислительный стресс является одной из актуальных проблем ветеринарной медицины ввиду предикторной роли в заболеваемости в первые недели жизни новорожденного. Проведено исследование влияния меглюмина натрия сукцината на клинико-биохимический статус новорожденных телят, рандомизированных на две группы по 15 голов в каждой: в опытной группе с третьего дня жизни животным вводили внутривенно 1,5% раствор для инфузий меглюмина натрия сукцинат ежедневно медленно 60 мл/день в течение 10 дней, в контрольной группе сукцинатсодержащий препарат не вводили. Забор венозной крови в обеих группах проводили в 1-й день наблюдения (до введения меглюмина натрия сукцината) и на 12-й день с последующим определением основным гематологических показателей и параметров антиоксидантного статуса по общепринятым методикам. Результаты исследования показали статистически значимые позитивные изменения количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, общего белка на 12-й день наблюдения в группе животных, получавших меглюмина натрия сукцинат, в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$) и аналогичным параметром в 1-й день наблюдения ($p < 0,05$). При этом достоверно увеличилось содержание церулоплазмينا (на 43 – 73 %, $p < 0,05$) и витамина Е (на 39 – 55 %, $p < 0,05$) на фоне снижения концентрации диеновых конъюгатов (на 25 – 30 %, $p < 0,05$) и малонового диальдегида (на 25 – 29 %, $p < 0,05$) в плазме крови новорожденных. Нормализация равновесия в антиоксидантной/прооксидантной системе на фоне использования сукцинатсодержащего препарата позволила предупредить заболеваемость и зарегистрировать 100 % сохранность телят. Подтвержденная профилактическая эффективность меглюмина натрия сукцината в отношении заболеваемости и сохранности телят, связанная с улучшением антиоксидантного статуса организма и положительным влиянием на основные гематологические параметры, позволяет рассматривать сукцинатсодержащий препарат в качестве потенциального кандидата для включения в схемы ведения молодняка сельскохозяйственных животных в неонатальном периоде с целью повышения адаптационного потенциала и нормализации функционального состояния новорожденного.

Ключевые слова: меглюмина натрия сукцинат, клинико-биохимический статус, антиоксидантный статус, заболеваемость, сохранность, новорожденные телята.

INFLUENCE OF MEGLUMINE SODIUM SUCCINATE ON THE CLINICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF NEWBORN CALVES

LASHIN A.P.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Pathology, Morphology and Physiology, Far Eastern State Agrarian University, e-mail: ant.lashin@yandex.ru.

SIMONOVA N.V.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Medical and Biological Disciplines, Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, e-mail: simonova.agma@yandex.ru.

MANDRO N.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Epizootology and Microbiology, Far Eastern State Agrarian University, e-mail: vseim@dalgau.ru.

LITVINOVA Z.A.,

Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Epizootology and Microbiology, Far Eastern State Agrarian University, e-mail: vseim@dalgau.ru.

SAYAPINA I.Yu.

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Histology and Biology, Amur State Medical Academy.

STARBERG M.A.,

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher at the Central Research Laboratory, Amur State Medical Academy, e-mail: shtarberg@mail.ru.

Essay. Neonatal oxidative stress is one of the urgent problems of veterinary medicine due to its predictive role in morbidity in the first weeks of a newborn's life. A study was conducted on the effect of meglumine sodium succinate on the clinical and biochemical status of newborn calves randomized into two groups of 15 animals each: in the experimental group, from the third day of life, the animals were administered intravenously a 1.5% solution for infusions of meglumine sodium succinate daily slowly 60 ml / day for 10 days, in the control group, the succinate-containing drug was not administered. Venous blood was collected in both groups on the 1st day of observation (before the introduction of meglumine sodium succinate) and on the 12th day, followed by determination of the main hematological indices and antioxidant status parameters using generally accepted methods. The results of the study showed statistically significant positive changes in the number of erythrocytes, hemoglobin, leukocytes, total protein on the 12th day of observation in the group of animals receiving sodium meglumine succinate, compared with the control group ($p < 0.05$) and the same parameter on the 1st day of observation ($p < 0.05$). At the same time, the content of ceruloplasmin (by 43 - 73%, $p < 0.05$) and vitamin E (by 39 - 55%, $p < 0.05$) significantly increased against the background of a decrease in the concentration of diene conjugates (by 25 - 30%, $p < 0.05$) and malondialdehyde (by 25 - 29%, $p < 0.05$) in the blood plasma of newborns. Normalization of the balance in the antioxidant/prooxidant system against the background of the use of a succinate-containing preparation made it possible to prevent morbidity and register 100% survival of calves. The confirmed preventive efficacy of meglumine sodium succinate in relation to morbidity and survival of calves, associated with an improvement in the antioxidant status of the body and a positive effect on the main hematological parameters, allows us to consider the succinate-containing preparation as a potential candidate for inclusion in the schemes for the management of young farm animals in the neonatal period in order to increase the adaptive potential and normalize the functional state of the newborn.

Keywords: meglumine sodium succinate, clinical and biochemical status, antioxidant status, morbidity, survival, newborn calves.

Введение. Неонатальный период у телят зачастую сопровождается развитием заболеваний и патологических состояний со стороны желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и т.д., что связано с переходом организма новорожденного во время родов из состояния гипоксии в относительную гипероксию вследствие поступления при рождении кислорода [1]. С одной стороны, активно поступающий кислород запускает процессы аэробного окисления с повышением функциональной активности тканей и органов, с другой – увеличивается образование свободных радикалов, индуцирующих пере-

кисное окисление липидов (ПОЛ) клеточных мембран на фоне накопления достаточно токсичных для новорожденного продуктов ПОЛ, что приводит к формированию неонатального окислительного стресса [7]. Физиологическая незрелость антиоксидантной системы (АОС) при этом, не справляющейся с гиперинтенсивностью свободнорадикальных процессов, требует поддержки экзогенными антиоксидантами, которые способны нивелировать дисбаланс в системе ПОЛ/АОС, что было продемонстрировано результатами проведенных нами ранее исследований [3, 4]. Восстановление равновесия в про-

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

оксидантной/антиоксидантной системе возможно применением фармакологических агентов, в частности фитопрепаратов, в химический состав которых входят природные антиоксиданты [5, 6, 8]. Эффективность применения при окислительном стрессе продемонстрировала янтарная кислота, вместе с тем особый интерес представляет использование комбинированных сукцинатсодержащих препаратов, в частности меглюмина натрия сукцината, в рецептуру которого входят, помимо янтарной кислоты, электролиты (натрия, магния и калия хлорид), необходимые растущему организму. Препарат позиционирован для применения в медицинской практике, однако подтвержденная эффективность меглюмина натрия сукцината для профилактики неонатальной заболеваемости у молодняка сельскохозяйственных животных позволит расширить диапазон показаний к назначению, оптимизирую при этом фармакологическое сопровождение новорожденных.

Цель работы – изучить влияние меглюмина натрия сукцината на клинико-биохимический статус новорожденных телят.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследования в животноводческом комплексе «Луч» Ивановского района Амурской области была сформирована опытная группа из 15-ти новорожденных телят красно-пестрой породы с массой 35,0 [35,2; 35,9], которым с третьего дня жизни вводили внутривенно 1,5% раствор для инфузий меглюмина натрия сукцинат ежедневно медленно 60 мл/день, курс – 10 дней. Контрольную группу формировали по принципу аналогов из 15-ти новорожденных телят, которым сукцинатсодержащий препарат не вводили. Забор венозной крови в обеих груп-

пах проводили в 1-й день наблюдения (до введения меглюмина натрия сукцината) и на 12-й день. Гематологические исследования проводили по общепринятым методикам; биохимические параметры определяли на биохимическом анализаторе Clima MC-15 (Китай); антиоксидантный статус оценивали по содержанию диеновых конъюгатов, малонового диальдегида, церулоплазмина, витамина Е в плазме крови по общепринятым методикам, изложенным в том числе нами в ранее опубликованных работах [2-4]. В работе использовали приборы: спектрофотометр КФК-2МП (Загорский оптико-механический завод, производственное объединение «ЗОМЗ», Россия), спектрофотометр UNICO (UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS, США), фотоэлектроколориметр Solar PV 1251 С (ЗАО «СОЛАР», Беларусь, г. Минск). Статистическую обработку результатов проводили с использованием непараметрических критериев (Statistica 10.0), результаты описаны медианой и нижним/верхним квартилями (Me[Q1;Q3]), статистическая значимость межгрупповых различий регистрировалась при $p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни, внутригрупповых в динамике – по критерию Вилкоксона.

Результаты исследования. Определение гематологических показателей у телят контрольной и опытной групп показало (таблица 1) статистически значимые позитивные изменения на 12-й день наблюдения количества эритроцитов в группе животных, получавших меглюмина натрия сукцинат, в сравнении с контрольной группой (на 14 %, $p < 0,05$) и аналогичным параметром в 1-й день наблюдения (на 16 %, $p < 0,05$).

Таблица 1 - Гематологические показатели телят контрольной и опытной групп, Me [Q1;Q3]

Показатели	Группы животных			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Дни наблюдения			
	1-й	12-й	1-й	12-й
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,8 [5,6; 6,0]	5,9 [5,6; 6,2]	5,8 [5,5; 5,9]	6,7 */** [6,5; 6,9]
Гемоглобин, г/л	94,5 [92,7; 97,1]	95,2 [93,2; 98,0]	95,0 [92,6; 97,4]	110,6 */** [107,8; 112,2]
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	11,5 [10,9; 11,8]	11,1 [10,5; 12,0]	11,4 [10,7; 11,9]	9,0 */** [8,8; 9,7]
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	295,2 [284,5; 300,6]	288,7 [280,9; 295,8]	293,9 [283,8; 302,2]	298,4 [289,5; 306,3]
Общий белок, г/л	64,9 [61,7; 67,4]	59,8 [56,9; 62,3]	63,5 [62,0; 66,7]	75,9 */** [73,2; 78,5]
Глюкоза, ммоль/л	4,5 [4,2; 4,8]	4,6 [4,2; 4,7]	4,5 [4,3; 4,8]	4,4 [4,2; 4,9]
Мочевина, ммоль/л	2,8 [2,7; 3,0]	2,6 [2,4; 2,9]	2,6 [2,3; 2,8]	2,9 [2,5; 3,0]
Креатинин, ммоль/л	85,0 [80,8; 88,1]	90,2 [86,9; 94,2]	85,8 [82,0; 87,3]	79,4 [77,2; 82,6]

Примечание. Здесь и в таблице 2: * – статистическая значимость различий в сравнении с контрольной группой (критерий Манна-Уитни) ($p < 0,05$); ** – статистическая значимость различий в сравнении с 1-м днем наблюдения (критерий Вилкоксона) ($p < 0,05$)

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

При этом содержание гемоглобина в опытной группе достоверно выросло на 16 % как относительно контроля, так и при анализе внутригрупповой динамики ($p < 0,05$). В свою очередь, количество лейкоцитов в динамике от 1-го к 12-му дню на фоне введения меглюмина натрия сукцината достоверно снизилось на 21 % ($p < 0,05$), что было ниже, чем в контроле, на 19 % ($p < 0,05$). Показательным стал статистически значимый рост общего белка в опытной группе, составивший 20 % в динамике ($p < 0,05$) и 27 % по сравнению с аналогичным параметром у контрольных телят ($p < 0,05$).

Таким образом, зарегистрирована положительная динамика отдельных гематологических показателей у новорожденных телят при введении сукцинатсодержащего препарата, что связано, на наш взгляд, с антиоксидантным действием препарата меглюмина натрия сукцинат, подтвержденным многочисленными исследованиями, за счет которого повышается активность эндогенной антиоксидантной системы, нивелирующей образование липидных перекисей. Подтверждением данному факту стало определение основных компонентов антиоксидантной/прооксидантной системы в плазме крови телят контрольной и опытной групп (таблица 2). Действи-

тельно, курсовое назначение телятам меглюмина натрия сукцината привело к статистически значимому увеличению церулоплазмينا на 12-й день наблюдения в динамике относительно 1-го дня (на 73 %, $p < 0,05$), что превысило контроль на 43 % ($p < 0,05$); уровень витамина Е достоверно вырос на 55 % и 39 % соответственно ($p < 0,05$).

Зарегистрированное повышение концентрации параметров антиоксидантной защиты позволило снизить уровень диеновых конъюгатов на 30 % в динамике и на 25 % в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$), малонового диальдегида – на 29 % и 25 % соответственно ($p < 0,05$).

Таким образом, подтверждено наличие антиоксидантного эффекта у сукцинатсодержащего препарата, что связано прежде всего с восстановлением энергетического дисбаланса за счет поступления янтарной кислоты в организм и нормализации функционирования митохондриального аппарата, поддерживающего энергетическое обеспечение работы эндогенной АОС [7, 8]. Это препятствовало избыточному накоплению продуктов перекисидации, предупреждало формирование окислительного стресса у новорожденных, и, как следствие, снижало заболеваемость в опытной группе (рисунок 1).

Таблица 2 - Показатели антиоксидантной/прооксидантной системы плазмы крови телят контрольной и опытной групп, Ме [Q1;Q3]

Показатели	Группы животных			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Дни наблюдения			
	1-й	12-й	1-й	12-й
Церулоплазмин, мкг/мл	20,9 [18,1;23,3]	26,0 [22,5;28,4]	21,5 [18,9;24,2]	37,3 */** [34,8;39,5]
Витамин Е, мкг/мл	37,2 [35,6;39,5]	42,9 [40,1;45,3]	38,3 [36,0;40,5]	59,5 */** [56,9;62,0]
Диеновые конъюгаты, нмоль/мл	53,5 [51,0;55,9]	49,4 [47,2;52,6]	53,0 [50,7;55,4]	37,2 */** [34,8;39,7]
Малоновый диальдегид, нмоль/мл	5,6 [5,2; 5,9]	5,3 [5,0; 5,5]	5,6 [5,1; 5,8]	4,0 */** [3,8; 4,4]

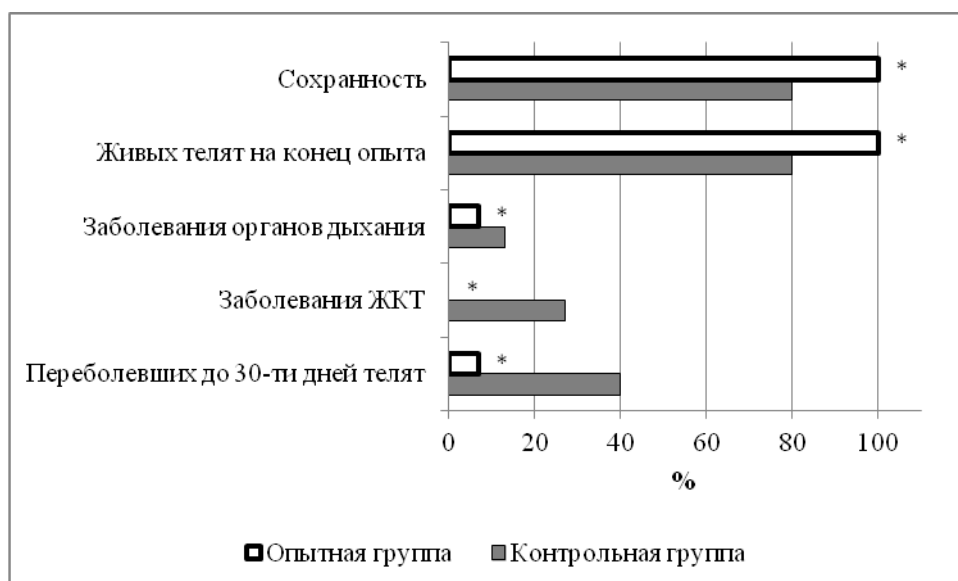


Рисунок 1 - Показатели заболеваемости и сохранности телят контрольной и опытной групп (%)

Статистически значимое снижение заболеваемости у новорожденных телят, получавших меглюмина натрия сукцинат, в том числе отсутствие заболеваний ЖКТ за период наблюдения на фоне единичного случая респираторной патологии, позволило зарегистрировать 100 % сохранность телят в опытной группе в отличие от контрольной, где количество живых телят на конец опыта составило 80 %.

Заключение. Подтвержденная профилактическая эффективность меглюмина натрия сукцината в

отношении заболеваемости и сохранности телят, связанная с улучшением антиоксидантного статуса организма и положительным влиянием на основные гематологические параметры, позволяет рассматривать сукцинатсодержащий препарат в качестве потенциального кандидата для включения в схемы ведения молодняка сельскохозяйственных животных в неонатальном периоде с целью повышения адаптационного потенциала и нормализации функционального состояния новорожденного.

Список использованных источников

1. Данилкина О.П. Физиология стресса животных: методические указания. – Красноярск, 2016. – 32 с.
2. Кудяева И. В., Маснавиева Л. Б. Методы оценки оксидативного статуса в лабораторной практике // Медицинский алфавит. – 2015. – № 1(2). – С. 14–18.
3. Лашин А. П., Симонова Н.В. Фитопрепараты в коррекции окислительного стресса у телят // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 4(44). – С. 131–135.
4. Лашин А.П., Симонова Н.В., Симонова Н.П. Фитопрофилактика диспепсии у новорожденных телят // Вестник КрасГАУ. – 2015. - № 9 (108). – С. 189–192.
5. Коррекция окислительного стресса природными антиоксидантами / Н.В. Симонова, В.А. Доровских, О.Н. Ли и др. // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2014. – Вып. 53. – С. 84–88.
6. Симонова Н.В. Лекарственные растения Приамурья. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2025. – 436 с.
7. Liguori I., Russo G., Curcio F. Oxidative stress, aging, and diseases // Clin. Interv. Aging. – 2018. – Vol. 13. – P. 757-772.
8. Antioxidant activity and nutritional assessment of under-utilized medicinal plants / A.A. Shad, J. Bakht, H.U. Shah, Y. Hayat // Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2016. – Vol. 29. – No 6. – P. 2039-2045.
9. Wallace K. B., Hartman J. H., Mello D. F. Mitochondrial toxicity // Toxicology. – 2018. – Vol. 162 (1). – P. 15-23.
10. Zhang L. Oxidative modifications of mitochondria complex II // Heart Proteomics: Methods and Protocols. – 2013. – P. 143-156.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Danilkina O.P. Fiziologiya stressa zhivotny`x: metodicheskie ukazaniya. – Krasnoyarsk, 2016. – 32 s.
2. Kudaeva I. V., Masnavieva L. B. Metody` ocenki oksidativnogo statusa v laboratornoj praktike // Medicinskij alfavit. – 2015. – № 1(2). – S. 14–18.
3. Lashin A. P., Simonova N.V. Fitopreparaty` v korrekcii okislitel`nogo stressa u telyat // Dal`nevostochny`j agrarny`j vestnik. – 2017. – № 4(44). – S. 131–135.
4. Lashin A.P., Simonova N.V., Simonova N.P. Fitoprofilaktika dispepsii u novorozhdenny`x telyat // Vestnik KrasGAU. – 2015. - № 9 (108). – S. 189–192.
5. Korrekciya okislitel`nogo stressa prirodny`mi antioksidantami / N.V. Simonova, V.A. Dorovskix, O.N. Li i dr. // Byulleten` fiziologii i patologii dy`haniya. – 2014. – Vy`p. 53. – S. 84–88.
6. Simonova N.V. Lekarstvenny`e rasteniya Priamur`ya. – Kaluga: Kaluzhskij gosudarstvenny`j universitet im. K.E`. Ciolkovskogo, 2025. – 436 s.
7. Liguori I., Russo G., Curcio F. Oxidative stress, aging, and diseases // Clin. Interv. Aging. – 2018. – Vol. 13. – P. 757-772.
8. Antioxidant activity and nutritional assessment of under-utilized medicinal plants / A.A. Shad, J. Bakht, H.U. Shah, Y. Hayat // Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2016. – Vol. 29. – No 6. – P. 2039-2045.
9. Wallace K. B., Hartman J. H., Mello D. F. Mitochondrial toxicity // Toxicology. – 2018. – Vol. 162 (1). – P. 15-23.
10. Zhang L. Oxidative modifications of mitochondria complex II // Heart Proteomics: Methods and Protocols. – 2013. – P. 143-156.

УДК 636.5:615.322

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ЛИПОСОМАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА
НА ОСНОВЕ САБЕЛЬНИКА И ПЛОДОВ КЛЮКВЫ МЕТОДАМИ *IN VITRO* И *IN VIVO*
ПРИ МОДЕЛИРОВАННОМ СТРЕССЕ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

ЯРОВАН Н.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии и биотехнологии им. Н.Е. Павловской, Орловский ГАУ, n.yarovan@yandex.ru.

КОМИССАРОВА Н.А.,

кандидат биологических наук, преподаватель, Орловский государственный университет, hlybova88@mail.ru.

РЫЖКОВА Г.Ф.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и химии им. профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, rigkova_galina49@mail.ru.

Реферат. Стресс-факторы, сопровождающие промышленную технологию, вызывают у цыплят-бройлеров напряжение процессов адаптации, негативно отражаясь на их здоровье, продуктивности и сохранности стада. Одним из способов коррекции нарушений, вызванных стрессом у цыплят-бройлеров, является применение экзогенных антиоксидантов, в том числе растительного происхождения. Сабельник болотный и клюква дикорастущая являются растительным сырьем с доказанной антиоксидантной активностью, обусловленной, прежде всего, полифенолами. Ключевым ограничением применения полифенольных соединений является их нестабильность при изменении внешних факторов среды. Для решения этой проблемы авторами было предложено использовать липосомы. Целью работы являлась разработка липосомального препарата на основе сабельника и клюквы и изучение его антиоксидантных свойств в течение 30 суток хранения. Антиоксидантная активность липосомального препарата (по уровню малонового диальдегида (МДА)) изучалась в течение 30 суток хранения на модельной тест-системе перекисного окисления липидов и сравнивалась с активностью водной композиции на основе только сабельника и клюквы. Свежий липосомальный препарат обладал большей антиоксидантной активностью: уровень МДА снижался на 38% ($p < 0,05$) относительно системы без введения препаратов, в то время как при добавлении свежей растительной композиции - всего на 28% ($p < 0,05$). Антиоксидантная активность липосомального препарата на основе сабельника и клюквы сохранялась до 15 суток, тогда как антиоксидантная активность водной композиции обнаруживалась только в свежем виде. При выпаивании липосомального препарата цыплятам в условиях экспериментальной световой депривации к концу эксперимента происходила нормализация оксидантно-антиоксидантного статуса (МДА=2,40±0,24 мкмоль/л, церулоплазмин=2,30±0,09 мкмоль/л), в то время как при выпаивании водной композиции отмечалась только тенденция к нормализации (МДА=2,90±0,27 мкмоль/л, церулоплазмин =2,00±0,08 мкмоль/л).

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, малоновый диальдегид, церулоплазмин, цыплята-бройлеры, экспериментальный стресс, липосомальный препарат, клюква, сабельник болотный.

**INVESTIGATION OF THE ANTIOXIDANT PROPERTIES OF A LIPOSOMAL PREPARATION
FROM MARSH CINQUEFOIL AND CRANBERRY USING *IN VITRO* AND *IN VIVO* METHODS
IN BROILER CHICKENS UNDER INDUCED STRESS**

YAROVAN N.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Chemistry and Biotechnology named after N.E. Pavlovskaya, Oryol State University named after N.V. Parakhin, n.yarovan@yandex.ru.

KOMISSAROVA N.A.,

Candidate of Biological Sciences, Lecturer, Oryol State University, hlybova88@mail.ru.

RYZHKOVA G.F.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology and Chemistry named after A.A. Sysoev, I.I. Ivanov KGAU, rigkovagalina49@mail.ru.

Essay. Industrial poultry farming stress factors cause strain on the adaptation systems of broiler chickens, negatively affecting their health, productivity, and flock preservation. Correcting stress-induced disorders involves the use of exogenous antioxidants, including those of plant origin. Marsh cinquefoil and wild cranberry represent plant materials with proven antioxidant activity, primarily due to polyphenolic compounds. A key limitation of polyphenol application is their instability under changing environmental conditions. To address this problem, the authors proposed a liposomal delivery form. The aim of the work was to develop a liposomal preparation based on marsh cinquefoil and cranberry and to study its antioxidant properties over 30 days of storage. The antioxidant activity of the liposomal preparation was assessed by the level of malondialdehyde (MDA) in a model lipid peroxidation system compared to an aqueous composition of the same plants. The fresh liposomal preparation demonstrated higher antioxidant activity: MDA reduction by 38% ($p < 0.05$) relative to control, while the aqueous composition reduced MDA by only 28% ($p < 0.05$). The antioxidant activity of the liposomal form was maintained for up to 15 days of storage, while the aqueous composition showed activity only in freshly prepared form. When the liposomal preparation was administered to chickens under experimental light deprivation conditions, normalization of oxidative-antioxidant status parameters was observed (MDA = 2.4 ± 0.24 $\mu\text{mol/L}$, ceruloplasmin = 2.3 ± 0.09 $\mu\text{mol/L}$), whereas with the aqueous composition only a tendency toward normalization was noted (MDA = 2.9 ± 0.27 $\mu\text{mol/L}$, ceruloplasmin = 2.0 ± 0.08 $\mu\text{mol/L}$).

Keywords: lipid peroxidation, malondialdehyde (MDA), ceruloplasmin, broiler chickens, experimental stress, liposomal preparation, cranberry, marsh cinquefoil.

Введение. Стресс-факторы, сопровождающие промышленную технологию, вызывают у цыплят-бройлеров напряжение процессов адаптации, негативно отражаясь на их здоровье, продуктивности и сохранности стада [1, 2]. Это обусловлено тем, что при развитии стресса в организме происходит мобилизация и перераспределение энергетических и пластических ресурсов от процессов обеспечения высокой продуктивности в сторону процессов формирования адаптации к стрессу [3, 4].

На фоне развития стресса у цыплят-бройлеров рекомендуется восполнять у них компоненты естественной антиоксидантной защиты за счет дополнительного введения к основному рациону экзогенных антиоксидантов [5]. В современных научных исследованиях было доказано, что препараты на растительной основе являются эффективными антиоксидантами, обладая при этом меньшей токсичностью, лучшей усвояемостью и возможностью их применения длительный срок без проявления побочных эффектов в сравнении с препаратами синтетического происхождения [6, 7].

В качестве растительного сырья для создания комплексного препарата мы предлагаем использовать сабельник болотный (*Comarum palustre* L.) и плоды клюквы дикорастущей (*Vaccinium oxycoccos* L.), так как, согласно литературному анализу, данные растения обладают высокими антиоксидантными свойствами. Антиоксидантная активность водных извлечений из плодов клюквы на 75% представлена гликозидами антоцианов, которые способны нейтрализовывать 3 вида свободных радикалов (пероксид радикал, пероксинитрит и гидроксил радикал) [8, 9]. Сабельник болотный также обладает антиоксидантными свойствами за счет высокого содержания в нем полифенольных соединений и хлорогеновой кислоты [6, 10].

Полифенолы обладают прямым антиоксидантным действием за счет связывания свободных радикалов и опосредованным - за счет ряда механизмов: способности хелатировать ионы металлов, модулировать активность ферментов антиоксидантной системы организма и регулировать сигнальные каскады клетки (MAPK, AMPK, Nrf2-Keap1, NF-kB) [1, 11, 12].

При воздействии факторов внешней среды таких, как кислород, свет, изменение температуры и pH, полифенолы зачастую теряют свою эффективность и деградируют, тем самым происходит снижение эффективности и срока годности препаратов на их основе.

Цель исследования. Создание стабильного препарата на основе водной композиции из сабельника и клюквы для коррекции нарушений в оксидантно-антиоксидантной системе цыплят и изучение его антиоксидантной активности в зависимости от сроков хранения. Для стабилизации полифенолов произвести их микрокапсулирование с помощью введения липосом в состав препарата [12, 13].

Исходя из цели исследования, нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить липосомальный препарат на основе водной композиции из сабельника и клюквы в модельной тест-системе перекисного окисления липидов (ПОЛ), сравнив эффективность его с водной композицией из сабельника и клюквы;

2. Изучить влияние сроков хранения на антиоксидантную активность липосомального препарата на основе сабельника и клюквы и водной композиции на основе сабельника и клюквы в течение 30 суток;

3. Изучить антиоксидантную активность двух предлагаемых препаратов при выпаивании их цыплятам-бройлерам на фоне экспериментально моделированного стресса.

Материалы и методы исследования. Научная работа была проведена в период с 2018 г. по 2024 г. на базе лабораторий кафедры биотехнологии и химии им. Н.Е. Павловской ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина» и ИНИИ ЦКП ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина».

Растительное сырье (ягоды клюквы и сабельник болотный) для разрабатываемого препарата заготавливали на территории Республики Коми. Свежий сабельник высушивали в тени в естественных условиях. Свежие плоды клюквы замораживали (температура -18°C; влажность 50-55%) и хранили при тех же параметрах.

При приготовлении водных извлечений сабельник и ягоды клюквы отдельно друг от друга измельчали, заливали горячей водой (90-95°C) и настаивали в течение 15 минут, процеживали полученные настои. Соотношение растительного сырья к воде составляло 1:10. Водную композицию из сабельника и клюквы готовили смешиванием 1 части водного извлечения сабельника болотного и 1 части водного извлечения плодов клюквы.

С целью возможного увеличения сроков хранения нами был изучен липосомальный препарат из смеси водного настоя сабельника болотного (1 часть, соотношение сырья к воде 1:10) и водного извлечения из плодов клюквы (1 часть, соотношение ягод к воде 1:10) и липосом (2 части) (патент №2024130150 «Способ коррекции нарушений в окислительно-антиокислительной системе, вызванных воздействием стресс-факторов на цыплят-бройлеров»). Липосомы изготавливались тепловым способом: подсолнечный лецитин заливали водой в соотношении 1:10 и настаивали 2 часа, далее к этой смеси добавляли глицерин в количестве 3% и нагревали в течение 30 минут, постоянно перемешивая и встряхивая.

Полученные липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы и водную композицию из этого же растительного сырья хранили при температуре +2 - +6°C и влажности 50-55% в течение 5, 15 и 30 суток.

Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса КОББ-500 в возрасте, начиная с 1-х до 21-х суток, которые выращивались в клетках в условиях вивария. Были проведены две серии опытов. В каждой серии в суточном возрасте по принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы по 15 цыплят в каждой:

I, контрольная (I, OP) – группа цыплят, получавших основной рацион;

I, первая опытная (I, OP+HCP) – группа цыплят, получавших основной рацион в условиях нарушения светового режима;

I, вторая опытная (I, OP+HCP+C+K) – группа цыплят, которым в условиях световой депривации дополнительно выпаивали 1 раз в сутки водную композицию на основе сабельника и клюквы в дозе 5 мл на 1 кг живой массы в течение 21-х суток;

II, контрольная (II, OP) – группа цыплят, получавших основной рацион;

II, первая опытная (II, OP+HCP) – группа цыплят, получавших основной рацион в условиях нарушения светового режима;

II, вторая опытная (II, OP+HCP+C+K+L) – группа цыплят, которым в условиях нарушения светового режима дополнительно выпаивали 1 раз в сутки липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы в дозе 5 мл на 1 кг живой массы в течение 21-х суток.

Экспериментальный стресс цыплятам опытных групп в обеих сериях исследования моделировали с помощью нарушения светового режима (световой депривацией) в течение 27 часов с перерывами 6 и 7 суток. Соблюдая все правила асептики и антисептики, производили забор крови у цыплят-бройлеров из подкрыльцовой вены на 8-е, 16-е, 21-е сутки.

Интенсивность свободнорадикального (перекисного) окисления липидов определяли по методу Э.Н. Коробейниковой, изучая уровень малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови цыплят. О состоянии системы антиоксидантной защиты судили по показателю церулоплазмينا (ЦП). Определение ЦП проводили по экспресс-методу З.В. Тэна (1981).

Для определения сроков хранения, в частности, сохранения антиоксидантной активности композиции на основе сабельника и клюквы и липосомального препарата на основе того же растительного сырья, антиоксидантную активность определяли в модельных тест-системах перекисного окисления липидов (ПОЛ) *in vitro*, согласно разработанному нами способу (патент №2806256 «Ускоренный способ оценки антиоксидантной активности растительного сырья из сабельника болотного (*Comarum palustre* L.)»).

Полученные данные в ходе эксперимента были статистически обработаны и представлены ниже в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – среднеквадратичное отклонение. Достоверность отличий между средними величинами в разных группах опыта устанавливали с применением критерия Стьюдента. Все статистические расчеты проводили с помощью программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследования. С целью подтверждения антиоксидантных свойств разработанного липосомального препарата на основе сабельника и клюквы и изучения влияния сроков хранения на его антиоксидантную активность нами был проведен этап доклинических экспериментов. Окислительный стресс, возникающий в организме птицы, характеризуется высоким уровнем перекисного окисления липидов. Для определения перекисного окисления липидов использовали экспериментальную модельную систему ПОЛ. В качестве препарата сравнения использовали водную компо-

зицию из сабельника болотного и ягод клюквы без введения липосом.

Влияние сроков хранения на антиоксидантную активность водной композиции на основе сабельника и клюквы и липосомального препарата на основе того же растительного сырья представлено на рисунке 1.

Анализ рисунка 1 показал, что водная композиция на основе сабельника болотного и клюквы и растительный липосомальный препарат на их основе проявляли определенную антиоксидантную активность (по показателю МДА) при добавлении данных препаратов в модельную систему перекисного окисления липидов. При этом липосомальный препарат на основе сабельника и плодов клюквы обладал большей антиоксидантной активностью. При добавлении свежего липосомального препарата в модельную систему показатель МДА снижался на 38% ($p < 0,05$) относительно системы без введения препаратов, в то время как при добавлении свежей растительной композиции – всего на 28% ($p < 0,05$), что на 10% меньше относительно липосомального препарата.

Введение в модельную систему ПОЛ 5-суточной водной композиции не привело к снижению МДА относительно контрольной системы, в то время как при введении 5-суточного липосомального препарата показатель малонового диальдегида снижался на 23% ($p < 0,05$) относительно контроля. Так как водная композиция утратила свою антиоксидантную активность после 5-и суток хранения, то далее анализировали антиоксидантные свойства при хранении только у липосомального препарата.

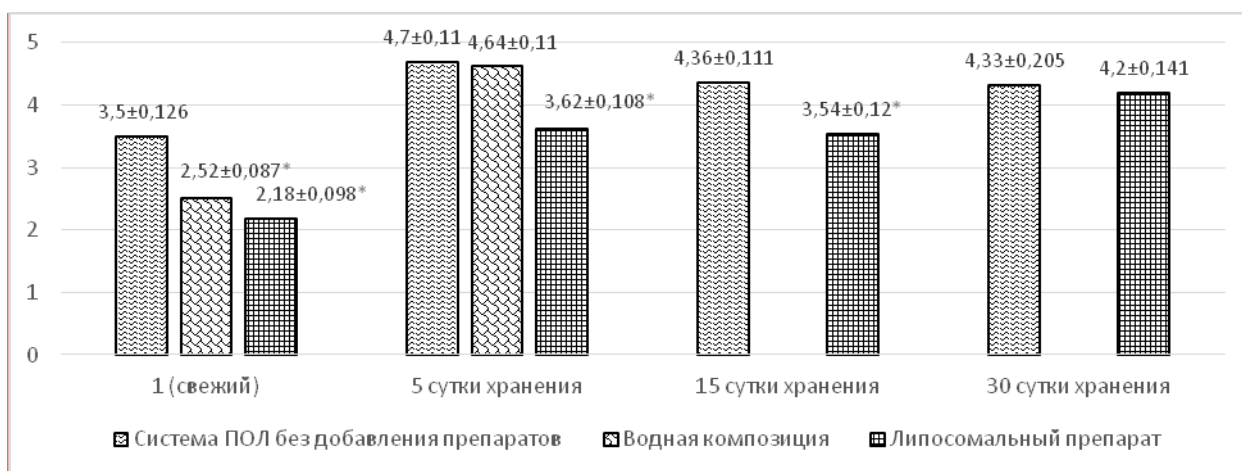
Липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы продолжал проявлять антиоксидант-

ную активность вплоть до 15-и суток опыта, дальше активность терялась. Уровень МДА в модельной системе с препаратом, хранившимся 15 суток, снижался на 19% ($p < 0,05$) относительно системы без введения препарата, а при хранении 30 суток – всего на 3%.

Проведя сравнительный анализ сроков хранения водной композиции из сабельника болотного и ягод клюквы и разработанного липосомального препарата на основе сабельника и клюквы, мы установили, что срок хранения без потери антиоксидантной активности у липосомального препарата составлял 15 суток, в то время как водную композицию можно было использовать только свежую.

В условиях экспериментально моделированного стресса (световая депривация) у цыплят-бройлеров опытных групп 1 и 2 серии опыта, получавших только основной рацион, был установлен окислительный стресс, что подтверждалось изменениями показателей малонового диальдегида и церулоплазмينا. Так, к концу эксперимента у цыплят-бройлеров группы (I, ОР+НСР) повышение концентрации малонового диальдегида ($3,80 \pm 0,14$ мкмоль/л) сопровождалось снижением уровня церулоплазмينا ($1,1 \pm 0,2$ мкмоль/л). Аналогичная динамика наблюдалась и в группе 2 серии опыта (II, ОР+НСР), где на фоне повышенного уровня МДА ($3,70 \pm 0,23$ мкмоль/л) был зафиксирован низкий показатель ЦП ($1,00 \pm 0,03$ мкмоль/л).

Выпаивание липосомального препарата и водной композиции из сабельника и клюквы с целью коррекции нарушений в окислительно-антиоксидантной системе положительно сказалось на статусе данной системы у стрессированных цыплят-бройлеров двух серий опыта (по уровням церулоплазмينا и малонового диальдегида).



Примечание: * - $p < 0,05$ относительно системы ПОЛ без введения препаратов

Рисунок 1 – Сравнительный анализ антиоксидантной активности водной композиции на основе сабельника и клюквы и липосомального препарата на основе того же растительного сырья в модельной тест-системе по уровню МДА, мкмоль/л

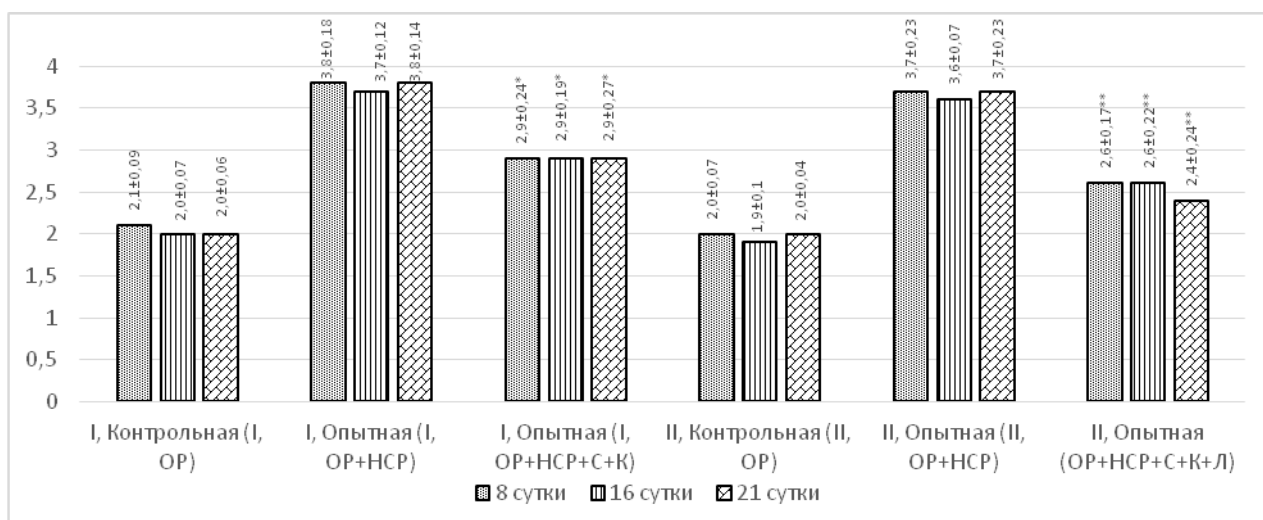
4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Влияние липосомального препарата на основе сабельника болотного и плодов клюквы и водной композиции из сабельника и клюквы на оксидантный статус цыплят контрольных и опытных групп двух серий опыта представлено на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, к концу эксперимента выпаивание водной композиции приводило к снижению уровня МДА в сыворотке крови цыплят на 23,7% ($p < 0,05$) относительно стрессированной группы цыплят 1 серии опыта, получавших только основной рацион (I, ОР+НСР). В то же время применение липосомального препарата приводило к более

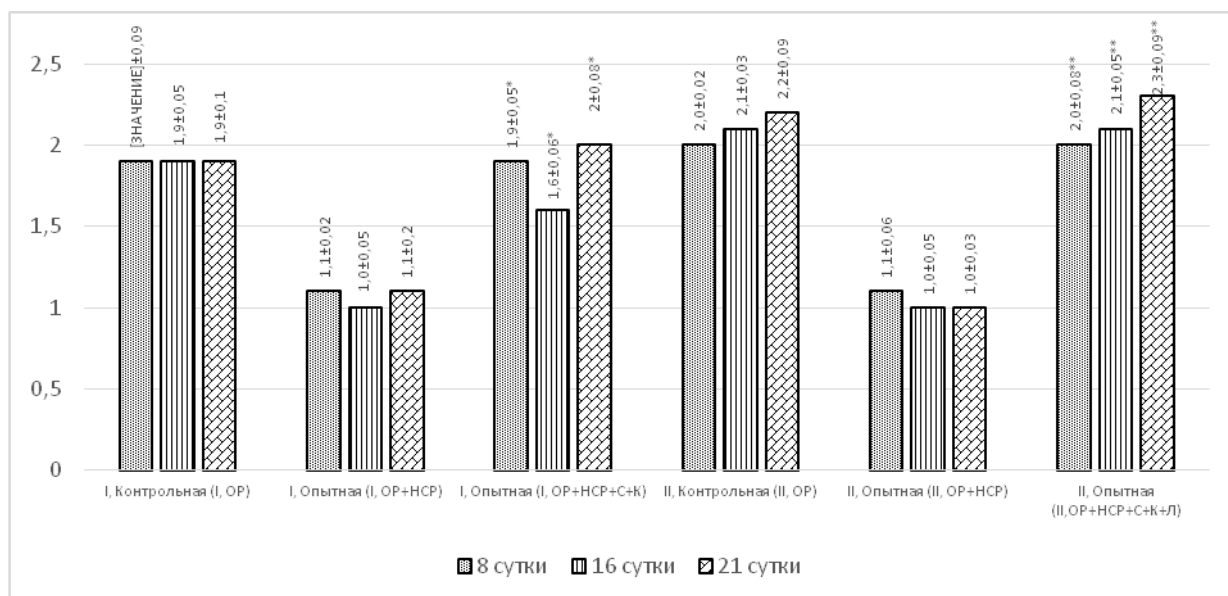
значительному снижению данного показателя - на 35,1% ($p < 0,05$), что приводило МДА в пределы нормальных значений (1,50-2,50 мкмоль/л). Сравнительный анализ показал, что липосомальный препарат является более эффективным средством для коррекции оксидативных нарушений (по уровню МДА) у цыплят-бройлеров.

Изменения показателей антиоксидантного статуса у цыплят контрольных и опытных групп при выпаивании водной композиции и липосомального препарата на основе сабельника и клюквы в условиях световой депривации представлены на рисунке 3.



Примечание: * - $p < 0,05$, относительно опытной стрессированной группы цыплят 1 серии опыта, получавших основной рацион; ** - $p < 0,05$ относительно опытной стрессированной группы цыплят 2 серии опыта, получавших основной рацион

Рисунок 2 – Сравнительный анализ уровня малонового диальдегида в сыворотке крови цыплят-бройлеров контрольных и опытных групп в двух сериях опыта, мкмоль/л



Примечание: * - $p < 0,05$, относительно опытной стрессированной группы цыплят 1 серии опыта, получавших основной рацион; ** - $p < 0,05$ относительно опытной стрессированной группы цыплят 2 серии опыта, получавших основной рацион

Рисунок 3 – Сравнительный анализ уровня церулоплазмينا в сыворотке крови цыплят-бройлеров контрольных и опытных групп в двух сериях опыта, мкмоль/л

Анализ рисунка 3 показал, что к концу эксперимента уровень церулоплазмينا достоверно увеличился во всех опытных группах, получавших липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы или композицию на основе сабельника и плодов клюквы. В группе цыплят (I, ОР+НСР+С+К), получавших водную композицию, показатель вырос в 1,8 раза ($p < 0,05$) по сравнению с группой стрессированных цыплят без коррекции 1 серии опыта. В группе, получавшей липосомальный препарат, прирост церулоплазмينا был более значительным - в 2,3 раза ($p < 0,05$), относительно стрессированной группы без коррекции 2 серии опыта. Выявленная динамика подтверждает более высокую антиоксидантную эффективность липосомального препарата, что, по-видимому, связано с пролонгацией антиоксидантного действия за счет включения биологически активных компонентов водной композиции в липосомы [12].

Таким образом, выпаивание цыплятам-бройлерам липосомального препарата на основе

сабельника и клюквы 1 раз в сутки на протяжении 21 дня оказалось более эффективным способом коррекции нарушений в оксидантно-антиоксидантной системе (по показателям ЦП и МДА) в условиях экспериментального стресса, чем применение водной композиции на основе сабельника и клюквы.

Выводы. Разработанный липосомальный препарат на основе сабельника и клюквы проявляет антиоксидантные свойства, что подтверждается снижением содержания малонового диальдегида в модельной тест-системе и в сыворотке крови цыплят-бройлеров при его выпаивании. Введение в водную композицию на основе сабельника и плодов клюквы липосом, изготовленных тепловым методом, позволяет увеличить антиоксидантную активность разработанного препарата за счет стабилизации входящих в состав полифенолов и продлить его срок годности до 15 суток, в то время как водную композицию для коррекции нарушений оксидантно-антиоксидантного статуса цыплят можно использовать только свежую.

Список использованных источников

1. Стрессы стрессовая чувствительность курс в мясном птицеводстве. Диагностика и профилактика: монография / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай, А.И. Кузнецов и др. - Троицк: УГАВМ, 2013. - 215 с.
2. Харлап С.Ю., Дерхо М.А., Середа Т.И. Особенности лейкограммы цыплят в ходе развития стресс-реакции при моделированном стрессе // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 2 (52). - С. 103 – 105.
3. Научные основы оптимизации условий содержания сельскохозяйственных животных и птицы / О.Н. Андреева, В.В. Меднова, Т.И. Хорошилова, А.Ю. Жариков // Научный журнал молодых ученых. - 2020. - №3(20). - С.23-32.
4. Спиридонов Д.Н., Зевакова В.К., Акопян А.В. Тепловой стресс птицы: доказанный путь снижения его влияния // Птица и птицепродукты. - 2012. - №1. - С. 41-41.
5. Использование природных антиоксидантов в кормлении цыплят-бройлеров / О.С. Кощаева, А.А. Рядинская, К.В. Лавриненко, И.А. Кошаев // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2023. - № 3. - С. 236-244. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2023-68-3-236-244>.
6. Бобрик Т.В. Некоторые биологически активные вещества и микроэлементы в лекарственных растениях белорусского полесья // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І. П. Шамякіна. - 2006. - №2 (15). - С.42-27.
7. Буяров В.С., Меднова В.В., Ляшук А.Р. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. - 2021. - №1(30). - С.11-15.
8. Борисенко М.Ф., Бакутова Л.А., Пещ А.В. Антиоксидантная активность водных экстрактов плодов клюквы обыкновенной (*Vaccinium oxococcus* L.), произрастающей на территории Республики Коми // Химия растительного сырья. - 2013. - № 4. - С. 89-95.
9. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. - 2015. - № 2. - С. 5-27.
10. Стругар Й., Пovýдыш М.Н. Химические компоненты *COMARUM PALUSTRE* L. и их биологическая активность // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». - 2020. - № 12(22). - С. 126-139.
11. Полифенольные соединения в кормлении птицы: микробиота, редокс-баланс и витагены в кишечнике / П.Ф. Сурай, И.И. Кочиш, В.И. Фисинин и др. // В кн.: Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных: материалы 2-й Международной научно-практической конференции. - Москва: Изд-во Сельскохозяйственные технологии, 2020 - С.100-114.
12. Регуляторные, антиоксидантные и гепатопротекторные эффекты растительных полифенолов и их наноструктурированных комплексов / И.Б. Заводник, Е.А. Лапшина, Т.В. Ильич и др. // В кн.: Сахаровские чтения 2021 года: экологические проблемы XXI века: материалы 21-й Международной научной конференции, Минск, 20–21 мая 2021 г.: в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова БГУ; редкол.: А.Н. Батян и др. - Ч. 1. - Минск, 2021. - С 255-258.

13. Бурак Л.Ч., Сапач А. Н. Биологически активные вещества бузины: свойства, методы извлечения и сохранения // Пищевые системы. - 2023. - №1(6). - С.80-94.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Stressy` stressovaya chuvstvitel'nost` kurs v myasnom pticevodstve. Diagnostika i profilaktika: monografiya / V.I. Fisinin, P.F. Suraj, A.I. Kuznecov i dr. - Troiczsk: UGAVM, 2013. – 215 s.
2. Xarlap S.Yu., Derxo M.A., Sereda T.I. Osobennosti lejkogrammy` cyplyat v xode razvitiya stress - reakcii pri modelirovannom stresse // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - № 2 (52). - S. 103 – 105.
3. Nauchny'e osnovy` optimizacii uslovij soderzhaniya sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x i pticy / O.N. Andreeva, V.V. Mednova, T.I. Xoroshilova, A.Yu. Zharikov // Nauchny'j zhurnal molody'x ucheny'x. – 2020. - №3(20). - S.23-32.
4. Spiridonov D.N., Zevakova V.K., Akopyan A.V. Teplovoj stress pticy: dokazanny'j put` snizheniya ego vliyaniya // Pticza i pticeprodukty`. - 2012. - №1. - S. 41-41.
5. Ispol'zovanie prirodny'x antioksidantov v kormlenii cyplyat-brojlerov / O.S. Koshhaeva, A.A. Ryadinskaya, K.V. Lavrinenko, I.A. Koshhaev // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet). - 2023. - № 3. - S. 236-244. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2023-68-3-236-244>.
6. Bobrik T.V. Nekotory'e biologicheski aktivny'e veshhestva i mikroelementy` v lekarstvenny'x rasteniyax belorusskogo poles'ya // Vesnik Mazy`rskaga dzyarzhah'naga pedagagichnaga y'niversite'ta imya I. P. Shamyakina. - 2006. - №2 (15). - S.42-27.
7. Buyarov V.S., Mednova V.V., Lyashuk A.R. Ispol'zovanie fitobiotikov v zhivotnovodstve (obzor) // Biologiya v sel'skom xozyajstve. - 2021. - №1(30). - S.11-15.
8. Borisenko M.F., Bakutova L.A., Peshh A.V. Antioksidantnaya aktivnost` vodny'x e'kstraktov plodov klyukvy` oby`knovЕННОЙ (Vaccinium oxycoccus L.), proizrastayushhej na territorii Respubliki Komi // Ximiya rastitel'nogo sy'r'ya. - 2013. - № 4. - S. 89-95.
9. Lyutikova M.N., Botirov E`.X. Ximicheskij sostav i prakticheskoe primenenie yagod brusniki i klyukvy` // Ximiya rastitel'nogo sy'r'ya. - 2015. - № 2. - S. 5-27.
10. Strugar J., Povydy'sh M.N. Ximicheskie komponenty` COMARUM PALUSTRE L. i ix biologicheskaya aktivnost` // Mediko-farmaceuticheskij zhurnal «Pul's». - 2020. - № 12(22). - S. 126-139.
11. Polifenol'ny'e soedineniya v kormlenii pticy: mikrobiota, redoks-balans i vitageny` v kishechnike / P.F. Suraj, I.I. Kochish, V.I. Fisinin i dr. // V kn.: Molekulyarno-geneticheskie texnologii dlya analiza e'kspressii genov produktivnosti i ustojchivosti k zabolevaniyam zhivotny'x: materialy` 2-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva: Izd-vo Sel'skoxozyajstvenny'e texnologii, 2020 – S.100-114.
12. Reguljatorny'e, antioksidantny'e i gepatoprotekorny'e e'ffekty` rastitel'ny'x polifenolov i ix nanostrukturirovanny'x kompleksov / I.B. Zavodnik, E.A. Lapshina, T.V. Il'ich i dr. // V kn.: Saxarovskie chteniya 2021 goda: e'kologicheskie problemy` XXI veka: materialy` 21-j Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Minsk, 20–21 maya 2021 g.: v 2 ch. / Mezhdunar. gos. e'kol. in-t im. A. D. Saxarova BGU; redkol.: A.N. Batyan i dr. - Ch. 1. - Minsk, 2021. - S 255-258.
13. Burak L.Ch., Sapach A. N. Biologicheski aktivny'e veshhestva buziny`: svojstva, metody` izvlecheniya i soxraneniya // Pishhevy'e sistemy`. - 2023. - №1(6). - S.80-94.

УДК 619:612.123:636.082:636.22/28

ДИНАМИКА ОБЩИХ ЛИПИДОВ И ОБЩЕГО ХОЛЕСТЕРОЛА В КРОВИ У РАСТУЩИХ БЫЧКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ЛИНИЙ БЫКОВ

ЕРЕМЕНКО В.И.,
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ТАТЬКОВА А.Д.,
аспирант, Курский ГАУ.

ТАТЬКОВ Р.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

КОЛЕСНИКОВА Л.А.,
аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования проводились на 3 подопытных группах бычков, полученных от быков Зодчий (1 группа) и Эллипс (2 группа) линии быка Вис Бэк Айдиал и от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн (3 группа). Образцы крови отбирали из подхвостовой вены при рождении в 3, 6, 10, 12, и 16-ти месячном возрасте. Живая масса при рождении бычков 1-й подопытной группы составляла $30,2 \pm 0,4$ кг; у бычков 2-й группы $30,0 \pm 0,4$ кг; у бычков 3-й группы $30,2 \pm 0,4$ кг. В 16-ти месячном возрасте живая масса подопытных бычков достигала $450,0 \pm 2,2$; $452,4 \pm 2,4$ и $458,0 \pm 2,3$ кг в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно. При рождении подопытных бычков концентрация общих липидов в крови была примерно одинаковая и находилась в границах $2,62 \pm 0,03$ – $2,71 \pm 0,05$ г/л. К 16-ти месячному возрасту уровень общих липидов в крови подопытных бычков увеличился и составлял $4,40 \pm 0,06$; $4,5 \pm 0,04$; $4,6 \pm 0,05$ г/л соответственно в 1-й, 2-й и 3-й группах. При рождении подопытных животных уровень общего холестерина в крови находился в границах $2,20 \pm 0,03$ – $2,30 \pm 0,04$ ммоль/л. В 16-ти месячном возрасте концентрация общего холестерина в крови у бычков, полученных от быка Зодчий линии быка Вис Бэк Айдиал составлял $3,30 \pm 0,4$ ммоль/л; у бычков, полученных от быка Эллипс этой же линии $3,21 \pm 0,03$ ммоль/л; у бычков, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн $3,44 \pm 0,04$ ммоль/л.

Было выявлено, что у бычков 3-й подопытной группы уровень холестерина в крови был выше, чем у бычков 1-й и 2-й подопытных групп. Между 1-й и 3-й подопытных группах в 12-ти и 16-ти месячном возрасте различия по уровню общих липидов и общего холестерина были статистически достоверными ($p < 0,05$).

Между уровнем общих липидов и живой массой подопытных животных установлена положительная корреляция. У бычков 1-й подопытной группы $r = 0,62$; у бычков 2-й подопытной группы $r = 0,67$; у бычков 3-й подопытной группы $r = 0,67$.

Между уровнем общего холестерина и живой массой подопытных животных также установлена положительная корреляция. У бычков 1-й подопытной группы $r = 0,56$; у бычков 2-й подопытной группы $r = 0,40$; у бычков 3-й подопытной группы $r = 0,57$.

Ключевые слова: общие липиды, общий холестерол, бычки, голштинизированная черно-пестрая порода, бык Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал, бык Этап линии быка Монтвик Чифтейн.

DYNAMICS OF TOTAL LIPIDS AND TOTAL CHOLESTEROL IN BLOOD IN GROWING BULLS PRODUCED FROM DIFFERENT BULL LINES

EREMENKO V.I.,
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

TATYKOVA A.D.,
Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

TATYKOV R.V.,
Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

KOLESNIKOVA L.A.,
Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The studies were conducted on 3 experimental groups of bulls obtained from the bulls Zodchiy (group 1) and Ellips (group 2) of the Vis Back Ideal bull line and from the Etap bull of the Montvik Chieftain bull line (group 3). Blood samples were collected from the subcaudal vein at birth at 3, 6, 10, 12, and 16 months of age. The live weight at birth of the bulls of the 1st experimental group was 30.2 ± 0.4 kg; in bulls of the 2nd group 30.0 ± 0.4 kg; in bulls of the 3rd group 30.2 ± 0.4 kg. At 16 months of age, the live weight of the experimental bulls reached 450.0 ± 2.2 ; 452.4 ± 2.4 and 458.0 ± 2.3 kg in groups 1, 2 and 3, respectively. At birth, the concentration of total lipids in the blood of the experimental bulls was approximately the same and was within the range of 2.62 ± 0.03 – 2.71 ± 0.05 g/l. By 16 months of age, the level of total lipids in the blood of the experimental bulls increased and was 4.40 ± 0.06 ; 4.5 ± 0.04 ; 4.6 ± 0.05 g/l, respectively, in groups 1, 2 and 3. At birth, the level of total cholesterol in the blood of the experimental animals was within the range of 2.20 ± 0.03 – 2.30 ± 0.04 mmol/l. At 16 months of age, the total cholesterol concentration in the blood of bulls sired by the Zodchiy bull of the Vis Back Ideal line was 3.30 ± 0.4 mmol/L; in bulls sired by the Ellips bull of the same line, it was 3.21 ± 0.03 mmol/L; in bulls sired by the Estep bull of the Montvik Chieftain line, it was 3.44 ± 0.04 mmol/L.

Bulls in the 3rd experimental group had higher blood cholesterol levels than bulls in the 1st and 2nd experimental groups. Differences in total lipids and total cholesterol between the 1st and 3rd experimental groups at 12 and 16 months of age were statistically significant ($p < 0.05$). A positive correlation was found between total lipid levels and live weight of the experimental animals. For bulls in the 1st experimental group, $r = 0.62$; for bulls in the 2nd experimental group, $r = 0.67$; and for bulls in the 3rd experimental group, $r = 0.67$.

A positive correlation was also found between total cholesterol levels and live weight of the experimental animals. For bulls in the 1st experimental group, $r = 0.56$; for bulls in the 2nd experimental group, $r = 0.40$; and for bulls in the 3rd experimental group, $r = 0.57$.

Keywords: total lipids, total cholesterol, bulls, Holsteinized Black-and-White breed, Zodchiy and Ellips bulls of the Vis Back Ideal bull line, Estep bull of the Montvik Chieftain bull line.

Введение. В современном животноводстве ключевой задачей является максимальная реализация генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных [1-7]. Наряду с традиционными подходами к балансированию рационов все большее внимание уделяется роли специфических биохимических компонентов, среди которых особое место занимают общие липиды и холестерол. Эти вещества не только являются концентрированным источником энергии, но и выполняют критически важные структурные и регуляторные функции, напрямую влияя на здоровье, репродукцию, рост и молочную продуктивность животных [1-4]. Таким образом, возрастная динамика общих липидов и холестерола в организме растущих бычков разного генетического происхождения во взаимосвязи с мясной продуктивностью вызывает большой интерес.

Цель. Изучить динамику концентрации общих липидов и общего холестерола в крови растущих голштинизированных черно-пестрых бычков, полученных от быков Зодчий и Эллипс линии Вис Бэк Айдиал и быка Этап линии Монтвик Чифтейн, начиная от суточного возраста и до сдачи на убой в 16 месяцев.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены на 3 группах бычков-аналогов, по 5 голов в каждой, полученных от быка Этап линии быка Монтвик Чифтейн и быков Зодчий и Эллипс линии быка Вис Бэк Айдиал. Забор крови осуществлялся из подхвостовой вены при рождении, в 3, 6, 10, 12 и 16-ти месячном возрасте. Концентрацию кортизола в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. Полученные данные были подвергнуты биометриче-

ской обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследования. Динамика роста живой массы подопытных бычков приведена на рисунке 1.

При рождении живая масса подопытных бычков во всех трёх группах была сопоставимой ($30,0$ – $30,2 \pm 0,4$ кг). В процессе роста бычков живая масса закономерно увеличивалась, и к 16-месячному возрасту достигла $450,0 \pm 2,2$ кг в 1-й группе, $452,4 \pm 2,4$ кг во 2-й и $458,0 \pm 2,3$ кг в 3-й группе.

Таким образом, бычки 3-й подопытной группы к моменту убоя имели более высокую живую массу по сравнению с животными 1-й и 2-й групп. Превышение по отношению к 1-й группе составляло 8 кг, а ко 2-й группе 5,4 кг.

Динамика концентрации общих липидов в крови подопытных бычков 1-й, 2-й и 3-й групп представлена на рисунке 2.

При рождении подопытных бычков уровень общих липидов в крови был приблизительно одинаковым. У бычков в 1-й подопытной группе концентрация общих липидов в суточном возрасте составляла $2,71 \pm 0,04$ г/л; во 2-й подопытной группе $2,62 \pm 0,03$ г/л; в 3-й подопытной группе $2,71 \pm 0,05$ г/л. В динамике к 3-х месячному возрасту данный показатель у подопытных бычков возрастал. Так, у бычков 1-й и 2-й подопытных групп концентрация общих липидов в крови в этом возрасте достигала 4,20 г/л, а у бычков 3-й подопытной группы $4,30 \pm 0,04$ г/л. Незначительное снижение уровня липидов крови было зафиксировано в 6-ти месячном возрасте, который варьировал в пределах $3,90 \pm 0,04$ – $4,0 \pm 0,05$ г/л. К 16-ти ме-

сячному возрасту концентрация общих липидов в крови достигала максимальных значений и составляла $4,40 \pm 0,06$; $4,50 \pm 0,04$; $4,60 \pm 0,05$ г/л соответственно в 1-й, 2-й и 3-й группах. При этом в возрасте 12-ти и 16-ти месяцев между 1-й и 3-ей группами были установлены статистически достоверные различия ($p < 0,05$).

Между уровнем общих липидов и живой массой подопытных животных установлена положительная корреляция. У бычков 1-й подопытной группы $r = 0,62$; у бычков 2-й подопытной группы $r = 0,67$; у бычков 3-й подопытной группы $r = 0,67$.

Динамика уровня общего холестерина в крови подопытных животных 1-й, 2-й и 3-й групп приведена на рисунке 3.

При рождении подопытных животных уровень общего холестерина в их крови практически не различался и составлял $2,20 \pm 0,03$; $2,21 \pm 0,04$; $2,30 \pm 0,04$ ммоль/л соответственно в 1-й, 2-й, 3-ей подопытных группах. К 3-х месячному возрасту

данный показатель увеличился и находился в границах $3,4 \pm 0,04$; $4,50 \pm 0,05$ ммоль/л. В 6-ти месячном возрасте было зафиксировано незначительное снижение концентрации общего холестерина в крови подопытных бычков, которая в дальнейшем находилась примерно на одинаковом уровне. В 16-ти месячном возрасте уровень общего холестерина в крови составлял $3,30 \pm 0,04$; $3,21 \pm 0,03$; $3,44 \pm 0,04$ ммоль/л соответственно в 1-й, 2-й и 3-й группах. Различия по уровню общего холестерина в 12-ти и 16-ти месячном возрасте в крови у подопытных бычков между 1-й и 3-й подопытных группах были статистически достоверные ($p < 0,05$).

Между уровнем общего холестерина и живой массой подопытных животных установлена положительная корреляция. У бычков 1-й подопытной группы $r = 0,56$; у бычков 2-й подопытной группы $r = 0,40$; у бычков 3-й подопытной группы $r = 0,57$.

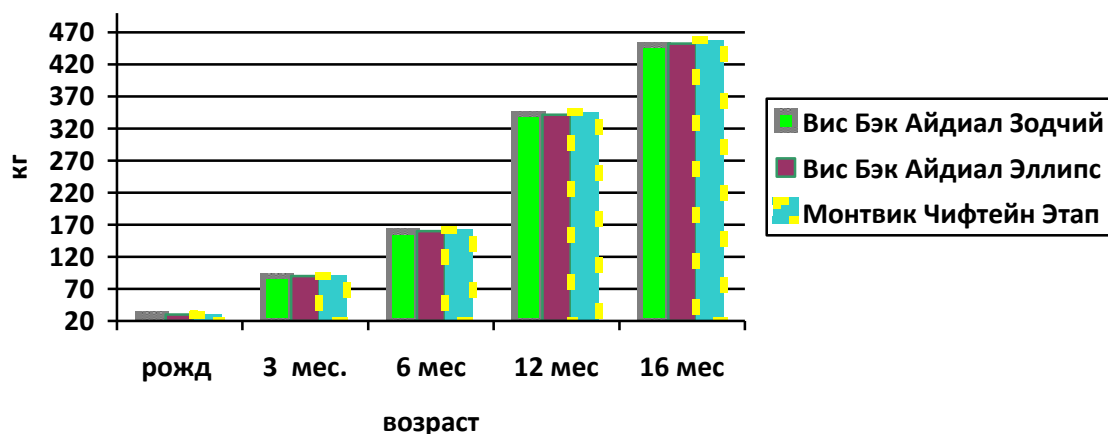


Рисунок 1 - Динамика роста живой массы подопытных бычков

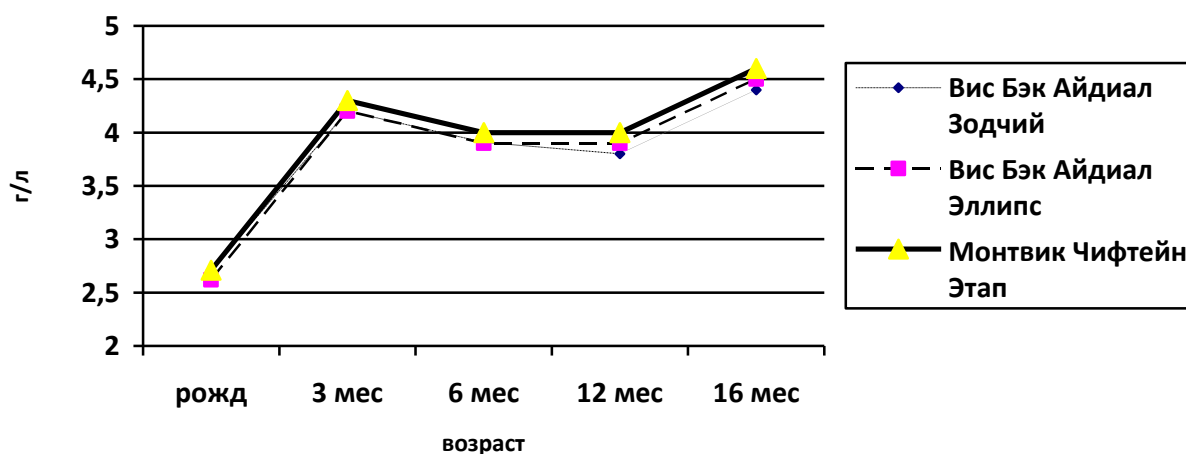


Рисунок 2 – Динамика общих липидов в крови подопытных растущих бычков

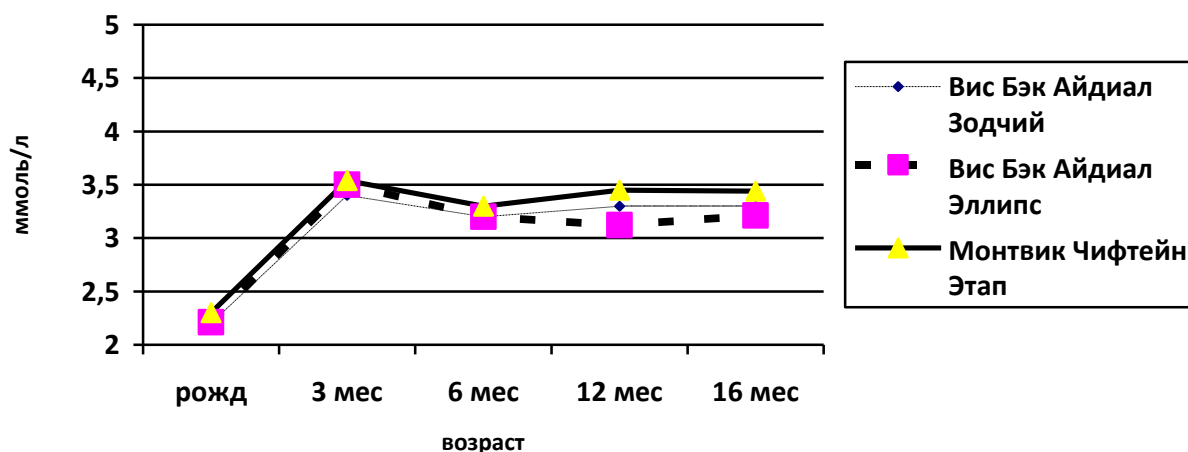


Рисунок 3 - Динамика общего холестерина в крови подопытных растущих бычков

Скачок концентрации общих липидов и холестерина в крови к 3-х месячному возрасту, видимо, связан со становлением рубцового пищеварения.

Таким образом, исследования показали, что значимые различия в концентрации общих липидов и общего холестерина в крови у бычков разных генетических линий проявились только после 6-ти месячного возраста. У бычков 3-й подопытной группы наблюдалась большая тенденция к увеличению общих липидов и общего холестерина, чем у бычков 1-й и 2-й подопытных групп. Между 1-й и 3-й подопытных групп в 12-ти и 16-ти месячном возрасте различия по уровню общих липидов и общего холестерина были статистически достоверными ($p < 0,05$).

Выводы:

1. Концентрация общих липидов и общего холестерина в крови у растущих бычков разных генетических линий с увеличением их возраста постепенно увеличивалась.

2. У бычков 3-й подопытной группы наблюдалась большая тенденция к увеличению общих липидов и общего холестерина, чем у бычков 1-й и 2-й подопытных групп. Между 1-й и 3-й подопытных групп в 12-ти и 16-ти месячном возрасте различия по уровню общих липидов и общего холестерина были статистически достоверными ($p < 0,05$).

Список использованных источников

1. Еременко В.И., Татькова А.Д. Липидные показатели крови у телочек, полученных от быков разного генетического происхождения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4. – С. 116-119.
2. Еременко В.И., Татькова А.Д., Швеиц О.М. Динамика триглицеридов в крови у растущих телочек, полученных от разных линий быков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 7. – С. 128-131.
3. Себежко О.И. Содержание и изменчивость общего холестерина у крупного рогатого скота разных направлений продуктивности // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2024. – Т. 16. – №. 3. – С. 28-31.
4. Современные аспекты метаболизма холестерина у крупного рогатого скота / О.И. Себежко, К.Н. Нарожных, О.С. Короткевич и др. // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – №. 2. – С. 91-105.
5. Стасенкова Ю.В. Обмен веществ, резистентность и резервы эндокринной системы у крупного рогатого скота разных линий быков: дис. ... на соиск. уч. степ. биол. наук. – 2018. – 136 с.
6. Способ повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, А.А. Белооков, С.А. Гриценко // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №. 11 (153). – С. 46-50.
7. Быкова О.А. Морфологический состав и метаболиты крови молодняка крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №. 5 (159). – С. 5-11.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Eremenko V.I., Tat'kova A.D. Lipidny'e pokazateli krovi u telochek, poluchenny`x ot by'kov raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 4. – С. 116-119.

2. Eremenko V.I., Tat`kova A.D., Shvecz O.M. Dinamika trigliceridov v krovi u rastushhix telochek, poluchenny`x ot razny`x linij by`kov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 7. – S. 128-131.
3. Sebezhko O.I. Soderzhanie i izmenchivost` obshhego xolesterina u krupnogo rogatogo skota razny`x napravlenij produktivnosti // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta im. P.A. Kosty`cheva. – 2024. – T. 16. – №. 3. – S. 28-31.
4. Sovremennye aspekty` metabolizma xolesterina u krupnogo rogatogo skota / O.I. Sebezhko, K.N. Narozhny`x, O.S. Korotkevich i dr. // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet). – 2021. – №. 2. – S. 91-105.
5. Stasenkova Yu.V. Obmen veshhestv, rezistentnost` i rezervy` e`ndokrinnoj sistemy` u krupnogo rogatogo skota razny`x linij by`kov: dis. ... na soisk. uch. step. biol. nauk. – 2018. – 136 s.
6. Sposob povыsheniya myasnoj produktivnosti krupnogo rogatogo skota / O.G. Loretcz, O.V. Gorelik, A.A. Belookov, S.A. Gricenko // Agrarny`j vestnik Urala. – 2016. – №. 11 (153). – S. 46-50.
7. By`kova O.A. Morfologicheskij sostav i metabolity` krovi molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Agrarny`j vestnik Urala. – 2017. – №. 5 (159). – S. 5-11.

УДК 616.71-018.46

КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

ПОМОЙНИЦКАЯ Т.Е.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии, Иркутский ГАУ, e-mail: konkova.t@bk.ru; 8-914-004-62-63.

РЯДИНСКАЯ Н.И.,

доктор биологических наук, заведующий кафедрой морфологии животных и ветеринарной санитарии, Иркутский ГАУ, e-mail: ryadinskaya.nina@mail.ru.

САЙВАНОВА С.А.,

кандидат биологических наук, заместитель декана по учебной работе факультета биотехнологии и ветеринарной санитарии, Иркутский ГАУ, e-mail: ms.svetikss@mail.ru

СМЕЛЫЙ А.А.,

студент факультета биотехнологии и ветеринарной санитарии, Иркутский ГАУ, e-mail: soil.in.dance123@gmail.com.

Реферат. Целью данного исследования было изучить расположение красного костного мозга в костях скелета байкальской нерпы. Выявлено, что в позвонках, грудной кости, ребрах, лопатке, костях таза, костях стилоподия и зейгоподия грудной и тазовой конечностей у байкальской нерпы располагается губчатое вещество, между трабекулами которого находится красный костный мозг. Трабекулы выполняют каркасную функцию и придают дополнительную плотность костям. Красный костный мозг наблюдается во всех отделах позвоночного столба, залегает в телах, дужках и отростках позвонков у всех возрастных групп, в крестцовом отделе – только в телах и дужках кости. Губчатое вещество ребер занимает центральное пространство в виде стержня. В грудной кости пористость костных структур отмечена в сегментах тела и мечевидном отростке. Плечевой (лопатка) и тазовый (безымянные кости) пояса образованы очень тонкими плоскими костями с незначительным включением губчатого вещества в утолщенных участках костей, где залегает красный костный мозг и сохраняется на протяжении жизни. В костях периферического скелета передней и задней лапы красный костный мозг в костях стилоподия присутствует как в диафизе, так и в эпифизах во всех возрастных группах. В костях зейгоподия у неполовозрелых особей (щенки и сеголетки) отмечена пористость по всей их длине, у особей после года в диафизе костей происходит замещение красного костного мозга на желтый. У половозрелых животных губчатая ткань полностью заполняется желтым костным мозгом как в диафизе, так и эпифизах костей предплечья, тогда как в костях голени только в дистальном отделе диафизов.

Ключевые слова: байкальская нерпа, костный мозг, красный костный мозг, водные млекопитающие.

RED BONE MARROW OF THE BAIKAL SEAL IN POSTNATAL ONTOGENESIS

POMOINITSKAYA T.E.,

candidate of biological sciences, associate professor, department of animal morphology and veterinary sanitation, Irkutsk SAU, e-mail: konkova.t@bk.ru; 8-914-004-62-63.

RYADINSKAYA N.I.,

doctor of biology, head of the department of animal morphology and veterinary sanitation, Irkutsk SAU, e-mail: ryadinskaya.nina@mail.ru.

SAIVANOVA S.A.,

candidate of biological sciences, deputy dean for academic affairs, faculty of biotechnology and veterinary sanitation, Irkutsk SAU, email: ms.svetikss@mail.ru.

SMELY A.A.,

student, faculty of biotechnology and veterinary sanitation, Irkutsk SAU, e-mail: soil.in.dance123@gmail.com.

Essay. The aim of this study was to investigate the distribution of red bone marrow in the skeletal bones of the Baikal seal. It was found that the vertebrae, sternum, ribs, scapula, pelvic bones, and the stylopodium and zeugopodium bones of the thoracic and pelvic limbs of the Baikal seal contain spongy bone marrow, between the trabeculae of which red bone marrow is located. These trabeculae serve as a framework and provide additional bone

density. Red bone marrow is found throughout the vertebral column, located in the bodies, arches, and processes of the vertebrae in all age groups, and in the sacral region, only in the bodies and arches of the bone. The spongy bone of the ribs occupies a central, rod-shaped space. In the sternum, porosity of the bone structures is noted in the body segments and the xiphoid process. The humeral (scapula) and pelvic (innominate) girdles are formed by very thin, flat bones with a small amount of spongy bone in the thickened areas of the bones, where red bone marrow is located and persists throughout life. In the bones of the peripheral skeleton of the forelimbs and hind flippers, red bone marrow is present in both the diaphysis and epiphyses of the stylopodium in all age groups. In immature individuals (pups and yearlings), zeugopodium bones exhibit porosity along their entire length. In individuals over one year of age, the red bone marrow in the diaphysis of the bones is replaced by yellow bone marrow. In sexually mature animals, the spongy tissue is completely filled with yellow bone marrow in both the diaphysis and epiphyses of the forearm bones, while in the tibia bones, it is only in the distal diaphyses.

Keywords: Baikal seal, bone marrow, red bone marrow, aquatic mammals.

Введение. Байкал – это озеро, в котором обитает более 2500 видов живых существ, причем больше половины – это эндемики. Байкальская нерпа (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) – уникальное водное млекопитающее, возглавляющее вершину пищевой цепи озера, отличается от своих сородичей-ластоногих тем, что обитает в пресной воде миллионы лет [1].

Красный костный мозг – важнейший орган кроветворной системы, осуществляющий гемопоэз, или кроветворение – процесс создания новых клеток крови взамен погибающих и отмирающих. Он также является одним из органов иммунопоэза. Изучение красного костного мозга необходимо для диагностики и лечения различных заболеваний крови и кроветворной системы, а также для выявления заболеваний, которые затрагивают костный мозг. Это важно для понимания причин аномалий в количестве или типе кровяных клеток, а также для оценки общего состояния здоровья. В целом, изучение красного костного мозга является важным инструментом для диагностики и лечения широкого спектра заболеваний, а также для понимания процессов кроветворения и иммунитета.

Интерес к изучению красного костного мозга у байкальской нерпы может быть связан с изучением её адаптации к условиям Байкала, а также с мониторингом состояния здоровья популяции в условиях меняющейся экологической обстановки. Знание особенностей залегания красного костного мозга байкальской нерпы, в том числе в возрастном аспекте вносит существенный вклад в сравнительно-видовую морфологию животных.

Гематологию морских млекопитающих в своей работе описали Nicole I.S. и Nollens H.H. (2022) [2]. Также Harvey J.W., Harr K.E. и Murphy D. (2009) описали гематологию здоровых флоридских ламантинов (*Trichechus manatus*) [3]. Takao Segawa с коллегами, изучив пролиферацию и дифференцировку моноклеарных клеток костного мозга дельфинов, указывает, что биопсия костного мозга из лапы может быть полезна для диагностики заболеваний кроветворной системы (2011) [4]. У байкальской нерпы топография красного костного мозга в костях скелета не описана, что послужило **целью** данного исследования.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явилась байкальская нерпа двух воз-

растных групп (неполовозрелые, n=8), половозрелые, n=7). Добыча материала проводилась в республике Бурятия Кабанского района в рамках научно-исследовательской работы с разрешения Росрыболовства РФ, во время экспедиций проводившейся лимнологическим музеем, а также особи добывались в период массовой гибели в 2017 г. Для проведения исследований на живых животных при помощи мультиспиральной компьютерной томографии, нерпы предоставлялись ООО «Аквариум байкальской нерпы» (г. Иркутск). Материалом для исследования служили кости скелета байкальской нерпы, а именно: позвонки шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов, грудная кость, кости стилоподия и зейгоподия грудной и тазовой конечностей. Использовали анатомические методы исследования (обвалка, мацерация, поперечные и продольные (сагиттальные и фронтальные) распилы костей), гистологические методы исследования (изготовление гистологических препаратов костных спилов, окрашенных гематоксилином и эозином с предварительной декальцинацией). Также использовался метод мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) для визуализации залегания красного костного мозга.

Результаты и обсуждения. Известно, что в губчатом веществе большинства костей располагается красный костный мозг. С возрастом в трубчатых костях гемопоэтически активная ткань замещается жировыми клетками. При изучении прочности костей выявлена роль костномозговой жировой ткани в патогенезе потери костной массы, которая приводит к хрупкости кости и различным остеопоротическим состояниям и зависит не только от минеральной плотности костной ткани и микроархитектуры кости, но и от клеточного состава костного мозга [5].

Красный костный мозг у байкальской нерпы располагается в большей части костей осевого и периферического скелета: позвонках, грудной кости, ребрах, лопатке, костях таза, костях стилоподия и зейгоподия грудной и тазовой конечностей. Нами отмечено, что большинство костей скелета очень тонкие. По данным наших исследований в губчатом веществе костей байкальской нерпы красный костный мозг окружают костные трабекулы,

выполняющие каркасную функцию и придающие дополнительную плотность костям (рисунок 1).



Рисунок 1 – Губчатое вещество трубчатой кости байкальской нерпы в возрасте 3 лет. Окраска гематоксилином с эозином. Ок.10, об. 40: 1 – костная перегородка; 2 – красный костный мозг

Позвоночный столб байкальской нерпы относится к осевому скелету, имеет видовые анатомические особенности, связанные с образом жизни животного. Отмечены физиологические изгибы в сагиттальной плоскости в области грудного отдела – кифоз и в области шейного отдела – лордоз. Данные изгибы не являются патологией, а обеспечивают равномерное распределение нагрузки, приходящейся на позвоночный столб, и служат своеобразной пружиной при движении в воде и на суше. Шейный отдел позвоночного столба состоит из 7 позвонков, грудной отдел – из 15 позвонков, поясничный отдел образуют 5 позвонков. Красный костный мозг наблюдается во всех отделах позвоночного столба, залегает в телах, дужках и отростках позвонков у всех возрастных групп (рисунок 2).

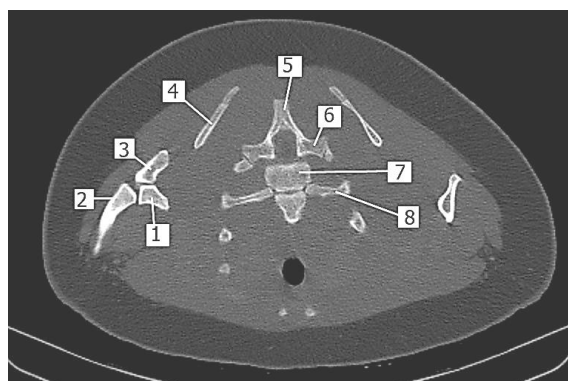


Рисунок 2 – Губчатое вещество лопатки, грудных позвонков, части стилоподия и зейгоподия передней конечности байкальской нерпы в возрасте 2 лет. Мультиспиральная компьютерная томография (срез в области лордоза): 1 – локтевой гребень; 2 – лучевая кость; 3 – дистальный отдел плечевой кости; 4 – лопатка; 5 – остистый отросток грудного позвонка; 6 – поперечный отросток; 7 – тело грудного позвонка; 8 – ребро

Крестцовый отдел позвоночного столба представлен сросшимися четырьмя позвонками. Кры-

лья крестцовой кости – тонкие. Губчатое вещество располагается только в телах и дужках кости.

К осевому скелету также относится и грудная клетка. Ребра эндемика тонкие, округлые, губчатое вещество занимает центральное пространство в виде стержня (рисунок 2).

Грудная кость байкальской нерпы является частью грудной клетки, образуя ее вентральную стенку. Грудная клетка имеет конусовидную форму с закругленными краями (рисунок 3).

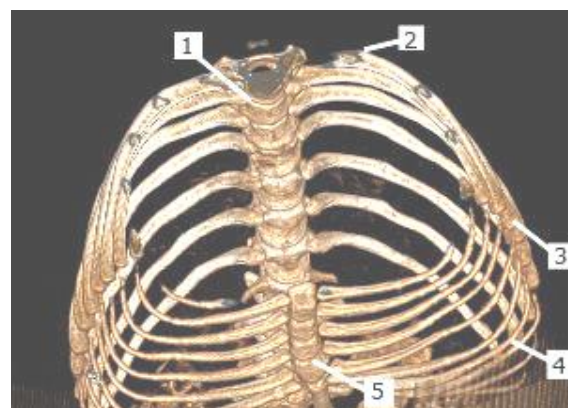


Рисунок 3 – Грудная клетка байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет. Мультиспиральная компьютерная томография: 1 – грудные позвонки; 2 – угол ребра; 3 – грудинные концы ребер; 4 – реберные хрящи; 5 – грудная кость

Грудная кость у байкальской нерпы покрыта общей надкостницей состоит из тела, представленного сегментами, которые соединены между собой широкими хрящевыми прослойками, рукоятки и мечевидного отростка с мечевидным хрящом.

Рукоятка грудной кости байкальской нерпы имеет клиновидную форму, достаточно длинная (7-8 см), образована гиалиновым хрящом. Рукоятка является местом крепления поверхностных грудных мышц. Между первым сегментом и хрящом рукоятки находятся вырезки для прикрепления хрящей первой пары ребер.

По данным Тарасевича В.Н. (2022) тело грудной кости байкальской нерпы образовано семью сегментами, но в наших исследованиях грудная кость в основном состояла из восьми сегментов (85% случаев), которые имеют цилиндрическую форму [6]. У наземных млекопитающих количество сегментов также разнится, например, у рыси их 6 (Зеленевский и др., 2015), у собаки в зависимости от породы - 5-6 (Зеленевский и др., 2015) [7, 8].

Мечевидный отросток крепится к последнему сегменту тела грудины хрящом. Постепенно отросток сужается в каудальном направлении и переходит в расширенный мечевидный хрящ (рисунок 4).

При фронтальном спиле грудной кости отмечается пористость костных структур у байкальской нерпы только в сегментах и мечевидном отростке, где залегает красный костный мозг (рисунок 4).

Плечевой (лопатка) и тазовый (безымянные кости) пояса образованы очень тонкими плоскими костями с незначительным включением губчатого вещества в утолщенных участках костей, где залегает красный костный мозг и сохраняется на протяжении жизни.

Стилоподий конечностей представлен укороченными плечевой и бедренной костями.

Плечевая кость трубчатая биэпифизарная. На проксимальном эпифизе имеется головка, поверхность которой конгруэнтна поверхности суставной впадины лопатки. Диафиз короткий. На дистальном эпифизе имеется блок плечевой кости, состоящий из латеральной и медиальной мыщелков. При сагитальном распиле кости отмечено отсутствие костномозговой полости у всех возрастных групп. Вся кость, включая эпифизы и диафиз, заполнена костными перекладинами (губчатое вещество), между которыми залегает красный костный мозг. Губчатое

вещество снаружи покрыто плотной надкостницей. Нами отмечено, что в области эпифизов она очень тонкая (1-2 мм), а в области диафизов утолщается в 2-2,5 раза (рисунок 5).

На широком проксимальном эпифизе бедренной кости имеется латерально расположенная головка, выраженный большой и едва заметный малый вертелы. Короткий диафиз кости расширяется, переходя в дистальный эпифиз. На дистальном эпифизе имеется два мыщелка, межмыщелковый желоб с ямкой для связки, блок для коленной чашки. На поперечных срезах кости отчетливо видны трабекулы, образующие пористость как в эпифизах, так и в диафизе. Известно, что у наземных молодых животных красный костный мозг имеется в губчатом веществе всех структурах кости, а у взрослых – отсутствует в диафизе, замещаясь на желтый костный мозг (рисунок 6).

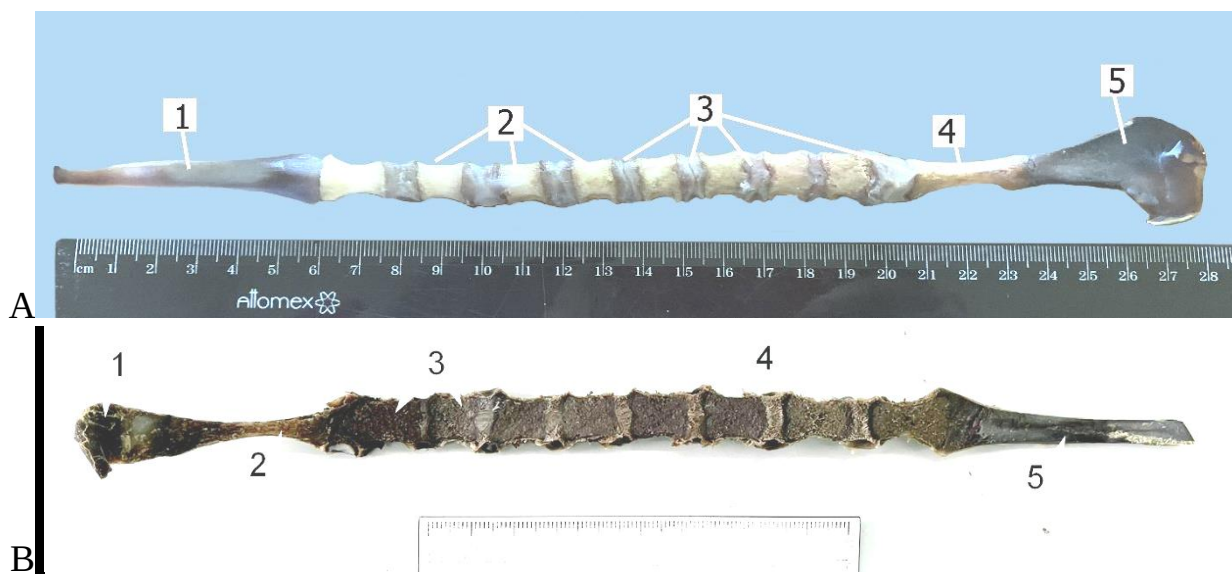


Рисунок 4 – Грудная кость байкальской нерпы в возрасте 7 месяцев (А), 3 лет (В).

А: 1 – рукоятка; 2 – хрящевые прослойки; 3 – сегменты тела; 4 – мечевидный отросток; 5 – мечевидный хрящ;

В (фронтальный распил): 1 – мечевидный хрящ; 2 – мечевидный отросток; 3 – сегменты тела грудной кости; 4 – хрящевые прослойки; 5 – рукоятка



Рисунок 5 – Плечевая кость байкальской нерпы в возрасте 1 года (А), 3 лет (В), 14 лет (С). А: 1 – дистальный гребень; 2 – блок; 3 – проксимальный гребень; 4 – латеральный бугор; 5 – медиальный бугор; 6 – головка; 7 – шейка;

В (продольный срез): 1 – головка плечевой кости; 2 – дистальный эпифиз; 3 – тело плечевой кости;

С (поперечные срезы): 1 – проксимальный эпифиз; 2 – диафиз; 3 – дистальный эпифиз

Кости зейгоподия передней и задней конечностей представлены костями предплечья и голени с широким межкостным пространством.

Кости предплечья короткие. Локтевая кость – плоская, имеет проксимальный и дистальный эпифизы. Проксимальная часть кости уплощена и

расширена за счет локтевого отростка, дистальная – сужена, оканчивается шиловидным отростком (рисунок 7). Лучевая кость имеет узкий проксимальный, широкий и плоский дистальный эпифизы и плоский диафиз. На проксимальном эпифизе

имеется головка с суставными поверхностями для соединения с блоком плечевой кости. Диафиз уплощен, расширяется к дистальному эпифизу, на котором располагается блок лучевой кости (рисунки 7, 8).

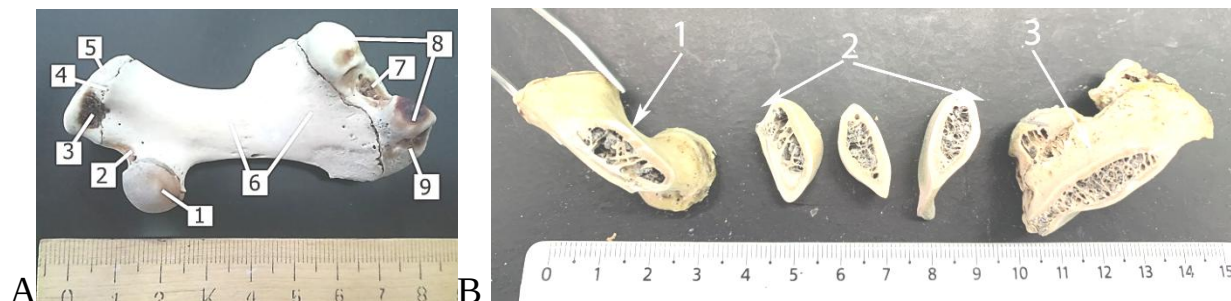


Рисунок 6 – Бедренная кость байкальской нерпы в возрасте 1 года (А), 7 лет (В).

А: 1 – головка; 2 – шейка; 3 – вертлужная ямка; 4 – малый медиальный вертел; 5 – большой латеральный вертел; 6 – диафиз; 7 – межмышцелковая ямка с ямкой для связки; 8 – мышцелки; 9 – медиальный надмыщелок;

В (поперечные срезы): 1 – проксимальный эпифиз; 2 – диафиз; 3 – дистальный эпифиз

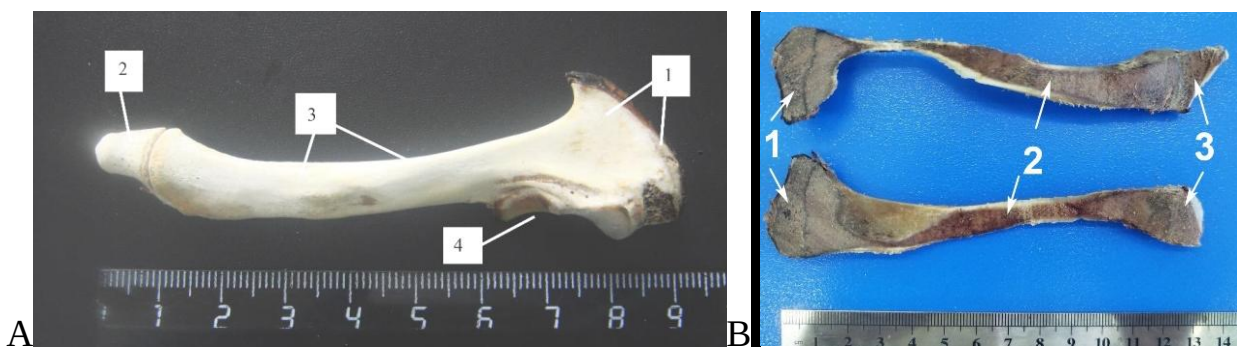


Рисунок 7 – Локтевая кость байкальской нерпы в возрасте 1 года (А), 2 лет (В).

А: 1 – локтевой гребень; 2 – дистальный эпифиз; 3 – диафиз; 4 – надблоковая вырезка с крючковидным отростком;

В (продольный срез): 1 – проксимальный эпифиз; 2 – диафиз; 3 – дистальный эпифиз

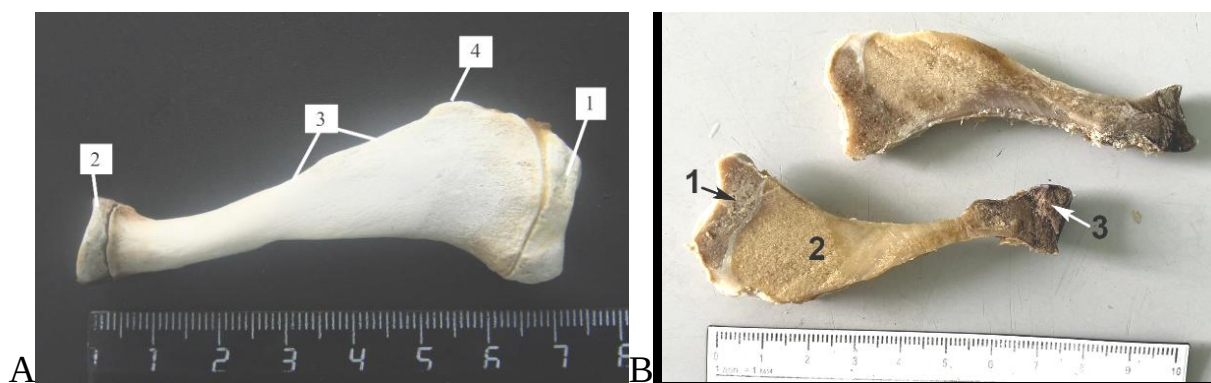


Рисунок 8 – Лучевая кость байкальской нерпы в возрасте 1 года (А), 5 лет (В).

А: 1 – дистальный эпифиз; 2 – проксимальный эпифиз; 3 – диафиз; 4 – краниальный дистальный гребень;

В (продольный срез): 1 – дистальный эпифиз; 2 – диафиз; 3 – проксимальный эпифиз



Рисунок 9 – Поперечные распилы локтевой и лучевой костей байкальской нерпы в возрасте 14 лет: 1 – диафиз лучевой кости; 2 – проксимальный эпифиз лучевой кости; 3 – проксимальный эпифиз локтевой кости; 4 – диафиз локтевой кости; 5 – дистальный эпифиз локтевой кости; 6 – дистальный эпифиз лучевой кости



Рисунок 10 – Кости голени байкальской нерпы в возрасте 1 года:
А: 1 – дистальный эпифиз; 2 – диафиз большой берцовой кости; 3 – проксимальная ямка большой берцовой кости; 4 – проксимальный гребень большой берцовой кости; 5 – общий проксимальный эпифиз; 6 – межкостное пространство; 7 – диафиз малой берцовой кости; 8 – дистальный эпифиз малой берцовой кости;

В (поперечные спилы): 1 – дистальный отдел диафиза малой берцовой кости; 2 – диафиз большой берцовой кости; 3 – эпифиз большой берцовой кости; 4 – проксимальная часть диафиза большой берцовой кости; 5 – общий проксимальный эпифиз

На сагиттальном спиле исследованных костей у неполовозрелых особей (щенки и сеголетки) отмечена пористость по всей их длине, но у особей после года в диафизе лучевой кости происходит замещение красного костного мозга на желтый. У половозрелых животных губчатая ткань полностью заполняется желтым костным мозгом как в диафизе, так и эпифизах (рисунки 7, 8, 9).

Кости голени представлены большой берцовой и малой берцовой костями, они проксимальными эпифизами соединяются друг с другом синдесмозом, дистальными эпифизами – синдесмозом, диафизы образуют широкое межкостное пространство (рисунок 10).

Выводы.

1. В позвонках, грудной кости, ребрах, лопатке, костях таза, костях стилоподия и зейгоподия грудной и тазовой конечностей у байкальской нерпы располагается губчатое вещество, между трабекулами которого находится красный костный мозг. Трабекулы выполняют каркасную функцию и придают дополнительную плотность костям.

2. Красный костный мозг наблюдается во всех отделах позвоночного столба, залегает в телах, дужках и отростках позвонков у всех возрастных групп, в крестцовом отделе – только в телах и дужках кости. Губчатое вещество ребер занимает центральное пространство в виде стержня. В грудной кости пористость костных структур отмечена в сегментах тела и мечевидном отростке.

3. Плечевой (лопатка) и тазовый (безымянные кости) пояса образованы очень тонкими плоскими костями с незначительным включением губчатого вещества в утолщенных участках костей, где залегает красный костный мозг и сохраняется на протяжении жизни.

4. В костях периферического скелета передней и задней лапы красный костный мозг в костях стилоподия присутствует как в диафизе, так и в эпифизах во всех возрастных группах. В костях зейгоподия у неполовозрелых особей (щенки и сеголетки) отмечена пористость по всей их длине, у особей после года в диафизе костей происходит замещение красного костного мозга на желтый. У

половозрелых животных губчатая ткань полностью заполняется желтым костным мозгом как в диафизе, так и эпифизах костей предплечья, тогда как в костях голени только в дистальном отделе диафизов.

Список использованных источников

1. Петров Е.А. Байкальская нерпа. Издание исправленное, дополненное (Все о байкальской нерпе. – Улан-Удэ: «Бэлинг», 2008. – 208 с.). – Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. – 176 с.
2. Stacy N.I., Nollens H.H. 2022. Hematology of Marine Mammals. In book: Brooks M.B., Harr K.E., Seelig D.M. etc. Schalm's Veterinary Hematology. New York, p. 1104-1113. DOI:10.1002/9781119500537.ch122.
3. Harvey J.W., Harr K.E., Murphy D. etc. 2009. Hematology of healthy Florida manatees (*Trichechus manatus*). Veterinary Clinical Pathology: Volume 38, Issue 2: 133-270. DOI: 10.1111/j.1939-165X.2009.00113.
4. Segawa T., Itou T., Suzuki M. etc. 2011. Hematopoietic cell populations in dolphin bone marrow: Analysis of colony formation and differentiation. Results in Immunology: 1–5. DOI: 11.1016/j.rinim.2011.05.004.
5. Singhal V., Bredella M.A. 2019. Marrow adipose tissue imaging in humans. Bone: 69-76. DOI: 10.1016/j.bone.2018.01.009.
6. Тарасевич В.Н., Сайванова С.А. Международный вестник ветеринарии. – 2022. - №4. – С. 288-294. DOI 10.52419/issn2072-2419.
7. Зеленовский Н.В. Племяшов К.В. Щипакин М.В. Анатомия собаки: учебник для вузов. - СПб.: Информационно-консалтинговый центр, 2015.
8. Скелет туловища рыси евразийской / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленовский и др. // Иппология и ветеринария. - 2015. - №3. – С. 75-82.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Petrov E.A. Bajkal'skaya nerpa. Izdanie ispravlennoe, dopolnennoe (Vse o bajkal'skoj nerpe. – Ulan-Ude': «Be'ling», 2008. – 208 s.). – Ulan-Ude': ID «E`KOS», 2009. – 176 s.
2. Stacy N.I., Nollens H.H. 2022. Hematology of Marine Mammals. In book: Brooks M.B., Harr K.E., Seelig D.M. etc. Schalm's Veterinary Hematology. New York, p. 1104-1113. DOI:10.1002/9781119500537.ch122.
3. Harvey J.W., Harr K.E., Murphy D. etc. 2009. Hematology of healthy Florida manatees (*Trichechus manatus*). Veterinary Clinical Pathology: Volume 38, Issue 2: 133-270. DOI: 10.1111/j.1939-165X.2009.00113.
4. Segawa T., Itou T., Suzuki M. etc. 2011. Hematopoietic cell populations in dolphin bone marrow: Analysis of colony formation and differentiation. Results in Immunology: 1–5. DOI: 11.1016/j.rinim.2011.05.004.
5. Singhal V., Bredella M.A. 2019. Marrow adipose tissue imaging in humans. Bone: 69-76. DOI: 10.1016/j.bone.2018.01.009.
6. Tarasevich V.N., Sajvanova S.A. Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2022. - №4. – S. 288-294. DOI 10.52419/issn2072-2419.
7. Zelenevskij N.V. Plemyashov K.V. Shhipakin M.V. Anatomiya sobaki: uchebnik dlya vuzov. - SPb.: Informacionno-konsaltingovy`j centr, 2015.
8. Skelet tulovishha ry`si evrazijskoj / N.V. Zelenevskij, M.V. Shhipakin, K.N. Zelenevskij i dr. // Ippologiya i veterinariya. - 2015. - №3. – S. 75-82.

УДК 619:576.8

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ РЫБ ЛИЧИНКАМИ ОПИСТОРХОЗА В РЕКЕ СЕЙМ НА ТЕРРИТОРИИ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ЕРШОВ Р.А.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и химии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье представлен материал по исследованию заражённости рыб семейства карповых описторхозом в реке Сейм на территории Курской области. Показано, что заражённость рыб метацеркариями *Opisthorchis felinus* имеет различную интенсивность и зависит как от вида рыбы, так и от места её вылова. Наиболее высокая экстенсивность инвазии (ЭИ) отмечалась у уклейки (44,0%) и голавля (25,0%). Наименьшая ЭИ регистрировалась у язя (18,2%) и леща (18,3%). Полное отсутствие инвазии отмечалось у карася и линя. Коэффициент интенсивности инвазии (ИИ) наиболее высоким был у плотвы ($8,0 \pm 0,5$) и уклейки ($7,3 \pm 0,4$), а минимальным у язя ($1,8 \pm 0,6$) и жереха ($2,4 \pm 0,5$). Анализ инвазированности рыбы с учётом места вылова в реке Сейм показал о наиболее высокой её заражённости на территории Льговского, Курчатовского и Курского районов. Менее заражённая рыба встречалась в Солнцевском, Октябрьском и Мантуровском районах. На основании проведённого мониторинга и результатов, полученных ранее данных другими исследователями авторы делают заключение об увеличении распространения описторхоза в реке Сейм протекающей на территории Курской области.

Ключевые слова: рыба, описторхоз, промежуточные хозяева, метацеркарии, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, Курская область, река Сейм.

ASSESSMENT OF FISH INFECTION WITH OPISTHORCHIASIS LARVAE IN THE SEIM RIVER IN THE KURSK REGION

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

YERSHOV R.A.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry, Kursk State Agrarian University.

Essay. This article presents data on a study of opisthorchiasis infestation in carp fish in the Seim River in the Kursk Region. It is shown that fish infestation with *Opisthorchis felinus* metacercariae varies in intensity and depends on both the fish species and the catch location. The highest prevalence of infestation (PE) was observed in bleak (44.0%) and chub (25.0%). The lowest EI was recorded for ide (18.2%) and bream (18.3%). A complete absence of infestation was observed in crucian carp and tench. The EI was highest for roach (8.0 ± 0.5) and bleak (7.3 ± 0.4), and lowest for ide (1.8 ± 0.6) and asp (2.4 ± 0.5). Analysis of fish infestation by catch location in the Seim River revealed the highest infestation in the Lgovsky, Kurchatovsky, and Kursk districts. Less infested fish were found in the Solntsevsky, Oktyabrsky, and Manturovsky districts. Based on the monitoring conducted and previously obtained data from other researchers, the authors conclude that the prevalence of opisthorchiasis is increasing in the Seim River, which flows through the Kursk region.

Key words: fish, opisthorchiasis, intermediate hosts, metacircaria, invasion extent, invasion intensity, Kursk region, Seim River.

Введение. Описторхоз относится к широко распространенной инвазии плотоядных животных и человека. Данное заболевание характеризуется хроническим течением, сменяющихся частыми обострениями.

Возбудитель описторхоза имеет весьма сложный цикл развития, который протекает с участием трёх хозяев: первого промежуточного, второго промежуточного или дополнительного и оконча-

тельного. В процессе жизненного цикла развития паразит проходит шесть стадий, пять из которых являются личиночными. При этом на каждой стадии паразит претерпевает морфологические изменения [1, 2].

В последние годы описторхоз принял широкое распространение. Если раньше считалось, что описторхоз имел место преимущественно в Запад-

ной Сибири, то в настоящее время данная инвазия обнаруживается в большинстве регионов России.

Очаги описторхоза чаще всего локализуются среди населения и плотоядных животных в бассейнах рек, где имеются благоприятные условия для развития промежуточных хозяев. Плотоядные животные и человек, инвазированные описторхами, загрязняют пресноводные водоёмы, выделяя с фекалиями яйца гельминтов. При этом наиболее часто заражаются плотоядные животные и люди, обитающие в прибрежных районах и употребляющие рыбу пораженную личинками описторхов [3,4].

Наиболее объёмные исследования в данном направлении были выполнены Буряк М.В. [5-8], которая установила, что на территории Курской области имеются все условия для прохождения *Opisthorchis felinus* всего цикла развития, а именно наличие густой сети пресных водоёмов, загрязнение их фекальными массами, обитание в водоёмах рыб семейства карповых, наличие промежуточных хозяев, употребление в пищу населением рыбы недостаточно термически обработанной и малосолёной, скормливание собакам, кошкам, свиньям живой рыбы и рыбных отходов. Проведенный автором в период 2005-2009г.г. мониторинг заражённости рыбы метацеркариями в ряде рек Курской области (Сейм, Реут, Тускарь, Рать, Свапа, Усожа) показал, что наиболее высокие показатели обнаружения метацеркарий *Opisthorchis felinus* регистрировались у плотвы ($18,4 \pm 0,5\%$), что в 1,4 и 1,9 раза было выше по сравнению с лещом ($12,7 \pm 0,2\%$) и краснопёркой ($9,4 \pm 0,2\%$). Минимальные показатели отмечались у густеры ($5,3 \pm 0,05\%$). При этом у карася серебряного, уклейки и верховодки заражённость отсутствовала.

В период с 12 по 25 июля 2017 г. Фаттаховым Р.Г. и др. [9] в реках Сейм, Тускарь и Псёл протекающих по территории Курской области были проведены исследования по распространению описторхоза. Из 14 обследованных участков рек в 13 были обнаружены малюски из семейства *Bithyniidae*, которые встречались преимущественно в полосе прибрежной растительности, где отсутствовало течение воды. При этом плотность малюсков в биотопах была не высокой. Результат исследования рыбы показал, что по инвазированности описторхидами на первом месте стояла уклейка (экстенсивность инвазии 6-14,3%); интенсивность инвазии 1-18%).

Из краткого анализа литературных данных следует, что описторхоз имеет место в бассейнах рек Курской области. При этом заражённость карповых рыб обитающих в реках варьирует в широких границах.

Цель и задачи исследований. Учитывая определенную разнонаправленность полученных ранее данных другими исследователями, целью наших исследований являлось определение заражённости рыб семейства карповых личинками

описторхоза в реке Сейм протекающей по территории Курской области.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в период 2023-2025 гг. Были обследованы участки реки Сейм протекающей по территории Курской области.

Объектом исследований являлась рыба семейства карповых, которую получали путём отлова рыболовными снастями различной конструкции, а также приобретали у рыболовов-любителей. Исследование рыб на наличие метацеркарий проводили методом не полного гельминтологического вскрытия с применением компрессория МИС-7П согласно Методическим указаниям по определению возбудителей гельминтозов в пресноводных рыбах [10].

Для оценки заражённости рыбы использовали индексы экстенсивности инвазии (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ). Индекс ЭИ рассчитывали по формуле:

$$\text{ЭИ} = n/N \cdot 100\%,$$

где n – число заражённых особей; N – число исследованных особей.

Для определения ИИ использовали формулу:

$$\text{ИИ} = m/n,$$

где m – число обнаруженных гельминтов в одной особи;

n – число заражённых особей.

Фотосъёмку макро- и микрообъектов осуществляли с использованием микроскопа фирмы ARSTEK и фотокамеры SONY Lens G.

Биометрическую обработку полученных в ходе исследований данных проводили по Рокицкому П.Ф. [11].

Результаты исследований. В ходе проведённых исследований было установлено, что заражённость рыбы метацеркариями описторхоза имела различную интенсивность и зависела как от вида рыбы, так и от места её вылова. Как следует из данных представленных в таблице 1 наиболее высокая ЭИ отмечалась у уклейки (44,0%) и голавля (25,0%). Наименьшая ЭИ регистрировалась у язя (18,2%), однако количество исследуемых экземпляров в этом случае было относительно минимальным. Полное отсутствие инвазии отмечалось у карася серебряного и линя. Что касается коэффициента ИИ, то наиболее высокий он регистрировался у плотвы ($8,0 \pm 0,5$) и уклейки ($7,3 \pm 0,4$). Минимальной интенсивность инвазии была у язя ($1,8 \pm 0,6$) и жереха ($2,4 \pm 0,5$).

Исследования показали, что метацеркарии преимущественно локализовались в области спинного плавника и редко встречались в других частях тела рыбы (рисунок 1). При этом метацеркарии обнаруживались в поле зрения микроскопа, как в единичных экземплярах (рисунок 2), так и группами в большом количестве. Что касается возраста поражённой рыбы, то общей закономерности нами выявлено не было. Например, встречались сеголетки с очень высокой интенсивностью поражения и пятилетки с единичными паразитами.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 – Инвазированность рыб метацеркариями описторхоза (*O. felinus*) обитающих в реке Сейм на территории Курской области

Вид рыбы	Всего исследовано рыб	Обнаружено метацеркариев		
		всего поражено рыб	ЭИ, %	ИИ, экз.
Голавль	93	23	25,0±1,2	6,5±0,7
Плотва	85	21	24,7±0,1	8,0±0,5
Густера	77	16	20,8±0,9	4,3±0,7
Краснопёрка	77	19	24,7±1,1	5,7±0,2
Жерех (Белизна)	64	15	23,4±1,8	2,4±0,5
Лещ	60	11	18,3±2,3	5,0±0,3
Уклейка	60	26	44,0±2,5	7,3±0,4
Язь	11	2	18,2±1,0	1,8±0,6

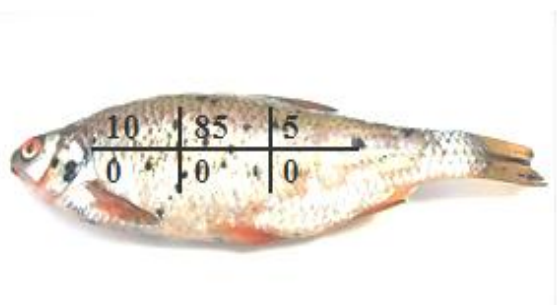


Рисунок 1 – Распределение метацеркарий (%) в различных участках тела краснопёрки

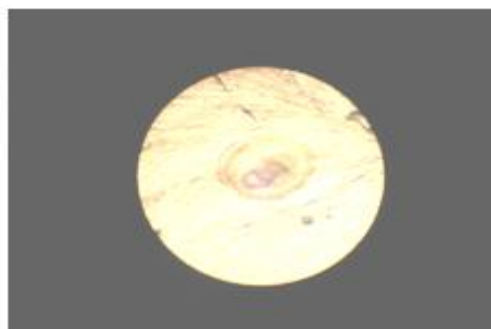


Рисунок 2 – Метацеркарий обнаруженный в мышцах спины краснопёрки

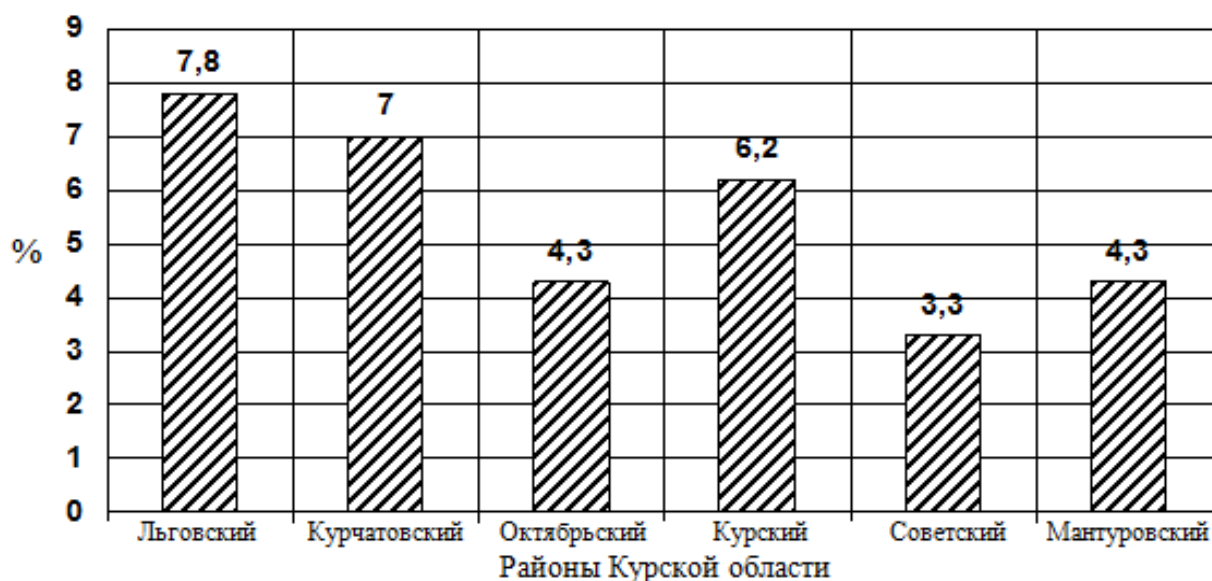


Рисунок 3 – Инвазированность метацеркариями описторхоза рыб обитающих в реке Сейм на территории Курской области

Анализ инвазированности рыбы с учётом места вылова в реке Сейм (рисунок 3) свидетельствует о наиболее высокой её заражённости на территории Льговского (г. Льгов, с. Б. Угоны), Курчатовского (с. Дичня), Октябрьского (с. Прямицино), Курского (п. Волокно) районов. В этом случае полученные нами данные согласуются с результатами Буряк М.В., по данным которой рыба обитаю-

щая в верховье Сейма имела более высокую заражённость по сравнению с низовьем [9].

Заключение. Проведённые исследования позволили уточнить и дополнить видовое многообразие вторых промежуточных хозяев участвующих в циркуляции описторхоза (*O.felineus*) и обитающих в реке Сейм на территории Курской области.

Установлено, что вторым промежуточным хозяином описторхоза на исследуемой территории являются 10 видов карповых рыб, из которых к наиболее зараженным относятся уклейка, голавль и плотва.

Полученные данные являются ориентировочными, так как исследования охватывали небольшую зону реки, а также включали относительно

небольшое количество выловленной рыбы. Тем не менее, результаты исследований свидетельствуют о тенденции направленной на увеличение распространения описторхоза в пойме реки Сейм протекающей на территории Курской области. Учитывая, что описторхозом болеют и люди требуется активизировать борьбу с данной инвазией как медицинской, так и ветеринарной службой области.

Список использованных источников

1. Беэр С.А. Биология возбудителя описторхоза. - М., 2005. - 336 с.
2. Беэр С.А., Белякова Ю.В., Сидоров Е.Г. Методы изучения промежуточных хозяев возбудителя описторхоза. - Алма-Ата, Наука. Каз.ССР, 1987. - 88 с.
3. Шибитов С.К. Распространение и комплексная диагностика описторхоза у промысловых карповых рыб в центральной России // Российский паразитологический журнал. - 2019. - Т.13, №2. - С. 36-43.
4. Описторхоз в бассейне Верхнего Дона (Воронежская область): фауна описторхид, эколого-биологические закономерности циркуляции и очаговость описторхидозов / Б.В. Ромашов, В.А. Ромашов, В.А. Семёнов и др. - Воронеж, 2005. - 201 с.
5. Буряк М.В. Изучение роли домашних плотоядных животных в распространении описторхоза в Курской области // Российский паразитологический журнал. - М., 2008. - №4. - С. 31-34.
6. Буряк М.В. Роль эколого-паразитологического мониторинга в снижении циркуляции описторхозной инвазии на территории Курской области // Сибирский медицинский журнал. - 2008. - №7. - С. 88-89.
7. Буряк М.В., Малышева Н.С., Жердева С.В. Мероприятия по охране объектов окружающей среды от загрязнения яйцами *Opisthorchis felinus*: Методические рекомендации. - Курск, 2009. - 15 с.
8. Буряк М.В. Экологические основы функционирования очагов описторхоза в условиях Центрально-Черноземной зоны (на примере Курской области): автореф. дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. - Курск, 2009. - 22 с.
9. Зараженность рыб семейства Cyprinidae личинками гельминтов из семейства Opisthorchiidae в бассейнах рек Сейм и Псел на территории Курской области / Р.Г. Фаттахов, Т.Ф. Степанова, Н.С. Малышева и др. // Российский паразитологический журнал. - 2019. - Т.13. - №1. - С. 36-40.
10. Методические указания по определению возбудителей гельминтозоонозов в пресноводных рыбах 04.10.99г. №13-4-2/1751. Департамент ветеринарии МСХ РФ.
11. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа. - 378 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bee`r S.A. Biologiya vozbuditelya opistorxoza. - M., 2005. - 336 s.
2. Bee`r S.A., Belyakova Yu.V., Sidorov E.G. Metody` izucheniya promezhutochny`x hozyaev vozbuditelya opistorxoza. - Alma-Ata, Nauka. Kaz.SSR, 1987. - 88 s.
3. Shibitov S.K. Rasprostranenie i kompleksnaya diagnostika opistorxoza u nepromy`slovy`x karpovy`x ry`b v central`noj Rossii // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - 2019. - T.13, №2. - S. 36-43.
4. Opistarxoz v bassejne Verxnego Dona (Voronezhskaya oblast`): fauna opistorxid, e`kologo-biologicheskie zakonomernosti cirkulyacii i ochagovost` opistorxidozov / B.V. Romashov, V.A. Romashov, V.A. Semyonov i dr. - Voronezh, 2005. - 201 s.
5. Buryak M.V. Izuchenie roli domashnix plotoyadny`x zhivotny`x v rasprostranении opistorxoza v Kurskoj oblasti // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - M., 2008. - №4. - S. 31-34.
6. Buryak M.V. Rol` e`kologo-parazitologicheskogo monitoringa v snizhenii cirkulyacii opistorxoznoj invazii na territorii Kurskoj oblasti // Sibirskij medicinskij zhurnal. - 2008. - №7. - S. 88-89.
7. Buryak M.V., Maly`sheva N.S., Zherdeva S.V. Meropriyatiya po ohrane ob`ektov okruzhayushhej sredy` ot zagryazneniya yajczami *Opisthorchis felinus*: Metodicheskie rekomendacii. - Kursk, 2009. - 15 s.
8. Buryak M.V. E`kologicheskie osnovy` funkcionirovaniya ochagov opistorxoza v usloviyax Central`no-Chernozemnoj zony` (na primere Kurskoj oblasti): avtoref. diss. ... na soisk. uch. step. kand. biol. nauk. - Kursk, 2009. - 22 s.
9. Zarazhennost` ry`b semejstva Cyprinidae lichinkami gel`mintov iz semejstva Opisthorchiidae v bassejnax rek Sejm i Psol na territorii Kurskoj oblasti / R.G. Fattaxov, T.F. Stepanova, N.S. Maly`sheva i dr. // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. - 2019. - T.13. - №1. - S. 36-40.
10. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu vozbuditelej gel`mintoazonozov v presnovodny`x ry`bax 04.10.99g. №13-4-2/1751. Departament veterinarii MSX RF.
11. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. - Minsk: Vy`sshaya shkola. - 378 s.

УДК 636.034:636.234.1

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

СЕРГЕЕВ А.В.,

аспирант, Курский ГАУ, 8-995-085-26-95.

Реферат. Проведен анализ молочного стада и его продуктивных показателей в сравнительном аспекте за последние четыре года. Отмечено снижение удоев, массовой доли жира в молоке (в среднем по всем лактациям на 0,9-0,3 п. п.), повышение массовой доли белка в молоке коров первой и второй лактаций на 0,07 и 0,08 п. п. Исследовано вымя коров, равномерность развития долей, передних и задних сосков. Форма вымени в основном чашеобразная и округлая, встречаются животные с ваннообразным выменем. Соски вымени средней длины. Скорость молокоотдачи коров находится на уровне 2,28-2,75 кг/мин. Изучены воспроизводительные функции. В 2024 г. получено 76 телят от каждой 100 коров. Продолжительность межотельного периода в стаде составила 13,4-13,9 мес. От молочного стада получают прибыль. Телок осеменяли в возрасте 13,5 мес. при живой массе 388 кг. Индекс осеменения составлял 1,7-1,9. Сервис-период увеличен (4 мес. и больше). Коровы выбывают из основного стада в возрасте трех отелов.

Ключевые слова: голштинская порода, продуктивность животных, развитие вымени, воспроизводительные функции, выбытие коров.

EVALUATION OF PRODUCTIVE INDICATORS OF HOLSTEIN COWS IN TERMS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science,
Kursk State Agrarian University, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

SERGEEV A.V.,

Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University, 8-995-085-26-95.

Essay. The analysis of the dairy herd and its productive indicators in a comparative aspect over the past four years has been carried out. There was a decrease in milk yields, the mass fraction of fat in milk (on average for all lactation by 0.9-0.3 percentage points), an increase in the mass fraction of protein in the milk of cows of the first and second lactation by 0.07 and 0.08 percentage points. Udders of cows, the uniformity of the development of lobes, anterior and posterior nipples were studied. The udder shape is mostly cup-shaped and rounded, and there are animals with tub-shaped udders. Udder nipples are of medium length. The milk production rate of cows is at the level of 2.28-2.75 kg/min. Reproductive functions have been studied. In 2024, 76 calves were received from every 100 cows. The length of the interbody period in the herd was 13.4-13.9 months. They make a profit from the dairy herd. Heifers are inseminated at the age of 13.5 months. with a live weight of 388 kg. The insemination index is 1.7-1.9. The service period has been extended (4 months or more). Cows are eliminated from the main herd at the age of three calving.

Keywords: Holstein breed, animal productivity, udder development, reproductive functions, cow abandonment.

Введение. В нашей стране скотоводство является одной из главных отраслей животноводства. На его долю приходится более 60 % всей товарной продукции сельхозпредприятий.

Структура потребления продуктов питания населением изменяется – все более возрастает спрос на молоко, молочные продукты и мясо [1, 2, 3].

Разводимый в стране крупный рогатый скот в основном представлен молочными и молочно-

мясными породами и только 8 % - специализированными мясными породами.

Следует отметить, что во всех регионах страны крупный рогатый скот используют для производства как молока, так и говядины [4, 5].

Между тем, динамика потребления продуктов животноводства обеспечивается за счет увеличения численности молочного скота и его продуктивности. Увеличение численности поголовья молочного

скота и повышение его продуктивности в общественном секторе осуществляется путем внедрения более эффективных методов содержания, кормления и разведения животных на крупных комплексах промышленного типа [6, 7]. В Курской области, например, построены и действуют 15 молочных комплексов, где разводят черно-пеструю, голштинскую, симментальскую породы скота. По состоянию на 01.01.2025 г. в хозяйствах всех категорий содержится 122 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе коров более 50 тыс. голов. Если говорить о сельскохозяйственных организациях, то здесь находится 88 тыс. голов, в том числе 33 тыс. коров.

Продуктивность на молочных комплексах высокая. Она достигает более 12 тыс. кг молока от каждой коровы за год. Это, прежде всего, ООО «Агропромкомплектация Курск» Дмитриевского района, ООО «АПК-Курск» «Троицкий 2» Железнодорожного, ООО «Псёльское» Беловского района и другие. В среднем по всем молочным комплексам за прошлый год надоено от каждой коровы по 10723 кг молока [8, 9].

В ближайшее время средний удой в сельхозпредприятиях промышленного типа намечено довести до 11-12 тыс. кг молока. Такие удои коров могут быть достигнуты на основе дальнейшей интенсификации отрасли и внедрения прогрессивных технологий производства молока на базе комплексной механизации и частичной автоматизации производственных процессов, рационального кормления животных и совершенствования селекционно-племенной работы [10, 11].

Цель исследований – изучение продуктивных показателей и воспроизводительных функций коров голштинской породы в условиях крупного молочного комплекса.

Материал и методика исследований. Исследования проведены в ООО «Луч» Мантуровского района Курской области. Использованы материалы бонитировки крупного рогатого скота за последние четыре года. Изучали молочную продуктивность коров, содержание массовой доли жира и белка в молоке, воспроизводительные функции животных (продолжительность межотельного периода, сервис и сухостойный периоды, продолжительность стельности, индекс осеменения, выход телят на 100 коров). Учитывали долголетие коров и причины их выбытия из основного стада.

В ходе исследований использовали общепринятые методики в зоотехнии.

Результаты исследований. В основных направлениях экономического и социального развития страны на перспективу определены меры по интенсификации молочного скотоводства. Прежде всего это опережающее развитие кормовой базы, внедрение достижений научно-технического прогресса, совершенствование продуктивных качеств

животных, автоматизации и цифровизации производства.

Усилия животноводов и научных работников направлены прежде всего на повышение удоев, качества молока, содержание массовой доли жира и белка, приспособленности коров к промышленной технологии производства, улучшения процессов воспроизводства, на уменьшение затрат на единицу продукции.

Во многих крупных сельхозпредприятиях и комплексах племенная работа с молочным скотом ведется с учетом требований интенсификации отрасли. В этих хозяйствах основной прирост производства молока получают в результате увеличения продуктивности коров. Примером могут служить молочные комплексы Центрально-Черноземного региона, и в частности, Курской области. Так в прошлом году в ООО «Псёльское» Беловского района, где содержится 1200 коров, от каждой из них надоили по 10264 кг молока, в ООО «Молочник» Большесолдатского района (2740 коров) – по 10454 кг, ООО «АПК-Курск» «Троицкий 1» Железнодорожного района (3320 коров) – по 11720 кг.

Между тем в процессе интенсификации молочного скотоводства важное значение имеет порода, она должна иметь высокую продуктивность, обладать резистентностью к заболеваниям и приспособленностью к содержанию в жестких условиях промышленной технологии. На сегодняшний день в нашей стране и в других странах перспективными считают голштинскую, швицкую, айрширскую. В то же время некоторые исследователи считают, что возникает необходимость выведения новой отечественной породы, приспособленной к условиям содержания и использования в крупных молочных комплексах промышленного типа.

В свою очередь ведущее место в молочном скотоводстве в настоящее время занимают голштинская и черно-пестрая породы. В нашей стране они стали основными производителями молока.

В проведенных нами исследованиях продуктивные показатели коров голштинской породы приведены в сравнительном аспекте за последние 4 года.

Полученные при этом показатели в разрезе лактаций приведены в таблице 1.

Анализируя материалы таблицы 1, видим, что удои коров за последние четыре года снизились на 1239 кг молока в среднем от одного животного. Коровы-первотелки дали молока за 305 дней лактации на 797 кг меньше, коровы второго отела на 1386 кг, третьего и старше отелов – на 1533 кг.

В то же время произошло снижение массовой доли жира в молоке по всем лактациям в среднем на 0,09-0,34 п. п. Но при этом следует отметить повышение массовой доли белка в молоке коров первой и второй лактации на 0,07 и 0,08 п. п. В молоке коров третьей и старше лактаций произошло снижение этого показателя на 0,04 п. п.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Продуктивные показатели голштинских коров

Показатель	Лактация		
	первая	вторая	третья и старше
2021 г.			
Удой за 305 дней лактации, кг	9490±217	11094±244	11862±236
Массовая доля жира (МДЖ), %	4,12±0,08	4,12±0,8	4,12±0,08
Количество молочного жира, кг	391±3,65	457±3,84	488±3,72
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	11499±232	13443±241	14373±238
Удой в пересчете на 4 %-ное молоко, кг	9774±219	11426±233	12217±241
Массовая доля белка (МДБ), %	3,37±0,01	3,39±0,02	3,36±0,01
Количество молочного белка, кг	319±3,72	376±3,65	378±3,74
2024 г.			
Удой за 305 дней лактации, кг	8693±192	9708±187	10329±203
Массовая доля жира (МДЖ), %	3,86±0,02	3,78±0,02	4,03±0,02
Количество молочного жира, кг	335±2,68	367±3,51	416±3,73
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	9869±187	10793±196	12242±204
Удой в пересчете на 4 %-ное молоко, кг	8388±166	9174±176	10406±185
Массовая доля белка (МДБ), %	3,44±0,01	3,47±0,01	3,32±0,01
Количество молочного белка, кг	299±3,41	337±3,29	343±3,32

Таблица 2 – Данные о воспроизводительной функции коров

Показатель	2021 г.	2024 г.
Сервис-период, дней	121±4,3	137±3,9
Продолжительность стельности, дней	283±6,2	281±7,4
Сухостойный период, дней	62±0,8	63±0,7
Продолжительность межотельного периода, дней	404±4,7	418±4,9
Коэффициент воспроизводительной функции (КВФ)	0,90±0,03	0,87±0,02
Индекс осеменения	1,7±0,12	1,9±0,13
Получено телят от 100 коров	79	76

Заметим, что белок молока – один из наиболее полноценных белков в природе и усваивается организмом почти полностью. Кроме того, в нем содержатся различные аминокислоты, которые являются главным источником для образования гормонов и ферментов. Вместе с тем, от содержания белка в молоке зависит его качество и определяется ценность молока как продукта питания.

Исследованиями многих ученых установлено, что в молоке коров разных пород количество белка не одинаково. Выявлено его содержание в пределах 3,25-3,56 %.

Важным фактором, который оказывает влияние на молочную продуктивность является вымя коров. Исследованиями установлена приблизительная связь между массой вымени и молочной продуктивностью коров: удой до 6-7 тыс. кг – масса вымени в процентах к живой массе 3 %; 11-12 тыс. кг молока и больше масса вымени составляет 5 % живой массы коровы.

Немаловажное значение для молочной продуктивности имеет форма вымени, его объем, равномерность развития долей, передних и задних сосков.

У исследуемых нами коров голштинской породы форма вымени чашеобразная или округлая. Встречаются животные с ваннообразным выменем. Соски вымени средней длины.

Форма вымени и скорость молокоотдачи взаимосвязаны. Более высокую скорость молокоотдачи имеют коровы с ваннообразной и чашевидной формами вымени в сравнении с животными, имеющими округлую форму.

В сельхозпредприятии молочного комплекса скорость молокоотдачи коров находится на уровне 2,28-2,75 кг/мин.

В процессе проведения исследований нами изучены вопросы воспроизводительной функции молочного стада. Полученные при этом данные изложены в таблице 2.

Известно, что основной целью воспроизводства крупного рогатого скота является увеличение его численности. В связи с этим необходимо в молочном стаде получать регулярно от коров здоровый приплод. При этом важным показателем является количество телят, которых получают от каждой 100 коров. На сегодняшний день в хозяйствах Российской Федерации ежегодно получают от каждой 100 коров по 75-80 телят. В исследуемом

нами молочном стаде в 2024 г. получили 76 телят, что на 3 головы меньше, чем в 2021 г. В среднем по хозяйствам Курской области этот показатель составляет 78 телят.

Продолжительность межотельного периода в стаде находится в пределах 404-418 дней (13,4-13,9 мес.). Исследованиями установлено, что содержание коров с межотельным периодом выше 14 мес. считается убыточным. Судя по этому показателю молочное стадо прибыльное.

Телок осеменяют в возрасте 13,5-13,9 мес. с живой массой 376-401 кг. При этом важным критерием состояние воспроизводства стада является индекс осеменения. В нашем примере он составляет 1,7-1,9. При индексе 1,6-2,0 результат осеменения коров принято считать хорошим.

Сервис-период в 2024 г. составляет 137 дней, то есть увеличение в сравнении с 2021 г. произошло на 16 дней. Такие показатели не соответствуют зоотехническим нормативам. Оптимальным сервис-периодом принято считать продолжительностью не более 90 дней.

Несмотря на снижение удоев коров за последние годы, продуктивность молочного стада остается высокой (9576 кг молока от каждой коровы).

В то же время коровы имеют низкий срок содержания и использования их в молочном комплексе (3,0 отела). За последние четыре года продолжительность использования коров увеличилась на 0,6 отела.

Ежегодно более 40 % коров выбраковывают из стада по разным причинам, в результате чего недополучают значительное количество приплода. В то же время коровы голштинской породы проявляя высокие продуктивные качества, обладают крепкой конституцией и устойчивостью к различным заболеваниям.

Выводы. В связи с тем, что в условиях молочного комплекса животным созданы необходимые условия кормления и содержания, строго соблюдаются технологические процессы, большое влияние на молочную продуктивность оказывают генетические факторы. Поэтому для повышения продуктивных качеств молочного стада необходимо разрабатывать отдельную программу.

В целом же продуктивность молочного стада высокая (9576 кг молока за 305 дней от каждой коровы), животные характеризуются крепкой конституцией и приспособленностью к условиям индустриальной технологии.

Список использованных источников

1. Состояние молочного скотоводства в Российской Федерации / Г.И. Шичкин, И.М. Дунин, Е.Е. Тяпугин, Е.В. Геравимова // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 г.) – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2024. – С. 3-22.
2. Кузнецов А. В., Луконина О.Н. Базис существующей системы оценки продуктивности крупного рогатого скота отечественных молочных пород // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. - №1. – С. 12-17.
3. Костомахин Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве - М: Колос, 2009. – 107 с.
4. Состояние и нарастание проблемы воспроизводства и здоровья молочного стада крупного рогатого скота в Российской Федерации / М.И. Дунин, Т.А. Мороз, И.М. Дунин и др. // Зоотехния. – 2024. - №12. – С. 34-36.
5. Динамика численности и продуктивности молочного и молочно-мясного скота в Российской Федерации / Е.А. Матвеева, Е.Е. Тяпугин, Л.П. Боголюбова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. - №5. – С. 3-6.
6. Оценка продуктивных качеств молочных коров крупного рогатого скота Белгородской области / И.П. Заднепрятский, О.Е. Привало, М.Г. Чабаев и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - №2. – С. 7-11.
7. Мысик А.Т., Тимошенко Ю.И. История науки животноводства и связь с дальнейшим развитием скотоводства и овцеводства // Зоотехния. – 2025. - №4. – С. 2-9.
8. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. - №4 (18). – С.177-182.
9. О развитии молочного животноводства в хозяйствах Курской области / Л.И. Кибкало, Н.А. Гончарова, С.П. Бугаев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №3. – С. 229-234.
10. Молочная продуктивность коров и факторы ее обуславливающие / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, А.Г. Козанков и др. // Зоотехния. – 2022. - №11. – С. 2-4.
11. Улучшая качество молочного стада / Л.И. Кибкало, Н.А. Гончарова, Н.В. Сидорова, Е.М. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №1. – С. 172-177.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sostoyanie molochного skotovodstva v Rossijskoj Federacii / G.I. Shichkin, I.M. Dunin, E.E. Tyapugin, E.V. Geravimova // Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochном skotovodstve v hozyajstvax Rossijskoj Federacii (2023 g.) – M.: Izd-vo FGBNU VNIIPlem, 2024. – S. 3-22.

2. Kuznecov A. V., Lukonina O.N. Bazis sushhestvuyushhej sistemy` ocenki produktivnosti krupnogo rogatogo skota otechestvenny`x molochny`x porod // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2025. - №1. – S. 12-17.
3. Kostomaxin N.M. Vosproizvodstvo stada i vy`rashhivanie remontnogo molodnyaka v skotovodstve - M: Kolos, 2009. – 107 s.
4. Sostoyanie i narastanie problemy` vosproizvodstva i zdorov`ya molochnogo stada krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii / M.I. Dunin, T.A. Moroz, I.M. Dunin i dr. // Zootexniya. – 2024. - №12. – S. 34-36.
5. Dinamika chislennosti i produktivnosti molochnogo i molochno-myasnogo skota v Rossijskoj Federacii / E.A. Matveeva, E.E. Tyapugin, L.P. Bogolyubova i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. - №5. – S. 3-6.
6. Ocenka produktivny`x kachestv molochny`x korov krupnogo rogatogo skota Belgorodskoj oblasti / I.P. Zadnepryanskij, O.E. Privalo, M.G. Chabaev i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2019. - №2. – S. 7-11.
7. My`sik A.T., Timoshenko Yu.I. Istoriya nauki zhivotnovodstva i svyaz` s dal`nejshim razvitiem skotovodstva i ovcevodstva // Zootexniya. – 2025. - №4. – S. 2-9.
8. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny`e voprosy` sel`skoxozyajstvennoj biologii. – 2020. - №4 (18). – S.177-182.
9. O razvitii molochnogo zhivotnovodstva v xozyajstvax Kurskoj oblasti / L.I. Kibkalo, N.A. Goncharova, S.P. Bugaev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. - №3. – S. 229-234.
10. Molochnaya produktivnost` korov i faktory` ee obuslavlivayushhie / I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, A.G. Kozankov i dr. // Zootexniya. – 2022. - №11. – S. 2-4.
11. Uluchshaya kachestvo molochnogo stada / L.I. Kibkalo, N.A. Goncharova, N.V. Sidorova, E.M. Blednova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. - №1. – S. 172-177.

УДК 636.03:636.237.23

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

Реферат. Исследованы продуктивные показатели коров симментальской породы в условиях племязавода Льговской ОСС – филиал ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. Установлено, что за последние четыре года удои коров повысились на 308 кг. При этом массовая доля жира снизилась на 0,02 п.п. Массовая доля белка увеличилась на 0,01 п.п. Производство молока на 100 кг живой массы в 2024 г. составляет 1048 кг, что выше, чем в 2021 г на 70 кг. Исследованы форма и объем вымени, его развитие. Большинство коров (45 и 52 %) имеют чашеобразную форму вымени. Скорость молокоотдачи составила: в 2021 г. – 1,73 кг/мин при среднесуточном удое 20,9 кг; в 2024 г. – 1,77 кг/мин при среднесуточном удое 22,1 кг. Сервис-период у коров составляет 111-139 дней. Коэффициент воспроизводительной функции – 0,87-0,93. Выход телят в 2024 г. составил 79 голов, что ниже 2021 г. на 2 головы. Выявлено снижение возраста выбытия коров в отелах.

Ключевые слова: симментальская порода, удои, массовая доля жира, массовая доля белка, воспроизводительные функции.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF PRODUCTIVE INDICATORS OF SIMMENTAL COWS

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University, e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

Essay. The productive indicators of Simmental cows have been studied in the conditions of the Lgovskaya OSS stud farm, a branch of the A.L. Mazlumov Federal State Budgetary Scientific Institution VNISS. It has been established that over the past four years, milk yields of cows have increased by 308 kg. At the same time, the mass fraction of fat decreased by 0.02 percentage points. The mass fraction of protein increased by 0.01 percentage points. Milk production per 100 kg of live weight in 2024 is 1,048 kg, which is 70 kg higher than in 2021. The shape and volume of the udder and its development are investigated. Most cows (45 and 52%) have cup-shaped udders. The rate of breast reduction was: in 2021 – 1.73 kg/min with an average daily milk yield of 20.9 kg; in 2024 – 1.77 kg/min with an average daily milk yield of 22.1 kg. The service period for cows is 111-139 days. The coefficient of reproductive function is 0.87-0.93. The yield of calves in 2024 was 79 heads, which is 2 heads lower than in 2021. A decrease in the age of cow retirement at calving has been revealed.

Keywords: Simmental breed, milk yield, mass fraction of fat, mass fraction of protein, reproductive functions.

Введение. Существенным резервом дальнейшего увеличения производства молока в нашей стране является интенсификация молочного скотоводства. Здесь имеется ввиду в первую очередь улучшение кормопроизводства и рациональное использование кормов. Немаловажное значение имеет внедрение прогрессивных технологий, строительство новых молочных комплексов. Вместе с тем, важным элементом этой программы является промышленная технология [1-5].

В условиях промышленной технологии к животным предъявляются повышенные требования. Коровы должны иметь высокую живую массу – 550-650 кг, крепкую конституцию, регулярные отелы, быть пригодными к двукратному машинному доению, обладать продуктивным долголетием. Удои коров должны быть не менее 8 тыс. кг при массовой доле жира и белка не ниже стандарта. В соответствии с этими требованиями осуществляется выбор пород

для промышленных комплексов. Одной из таких отечественных пород является симментальская [6-11].

Цель исследований. Исследования продуктивных показателей коров симментальской породы за последние четыре года в сравнительном аспекте.

Материал и методика исследований. В качестве исходного материала послужили бонитировочные ведомости о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Исследования проведены в условиях племязавода Льговской ОСС – филиал ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. Использовали общепринятые методы исследования, принятые в зоотехнии.

Результаты исследований. Одна из старейших пород – симментальская. Этот скот является представителем пород двойного направления продуктивности. В силу универсальной продуктивности и хо-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

рошей адаптации животные этой породы широко распространены в нашей стране. В начале 1980-х гг. скот симментальской породы занимал первое место среди пород молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Однако, в последние годы уступил лидерство черно-пестрой и голштинской породам.

Животные симментальской породы крепкой конституции и правильного телосложения. Основная масть – палевая, палево-пестрая. В породе различают внутривидовые типы. По данным М.Д. Дедова, если взять за 100% удои коров молочно-мясного мясного типа, то у коров молочного типа они составят 125,8 %, а у мясомолочного 84,2%. Наши данные согласуются с этими показателями.

Следует отметить, что телята при рождении имеют живую массу 35–42 кг. Живая масса коров 550 кг и выше. Скот обладает хорошей молочной и мясной продуктивностью.

В своих исследованиях мы предприняли попытку изучить в сравнительном аспекте за последние четыре года продуктивные показатели симментальских животных в условиях племязавода Львовской ОСС – филиал ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова. В таблице 1 приводим продуктивные показатели коров симментальской породы за последние четыре года.

Данные материалы таблицы 1 свидетельствуют, что за последние четыре года удои коров симментальской породы увеличились на 308 кг и составили 5618 кг за 305 дней лактации. В то же время массовая доля жира снизилась на 0,02 п.п.

На жирномолочность коров влияние оказывают многие факторы: наследственные, индивидуальные особенности животных, возраст, технология доения,

условия кормления. Положительное влияние на жирномолочность и количество молочного жира оказывает влияние моцион животных. Исследованиями установлено, что прогулка коров способствует повышению жирности молока на 0,17–0,24 %.

Среднее содержание массовой доли жира в молоке симментальских коров 3,7–3,8 %. В то же время колебания жирности молока у животных наблюдаются очень большие – от 3,0 до 5,6 %.

Наряду с молочным жиром, важнейшей составной частью молока является белок. В 2024 г. в молоке коров замечено повышение белка на 0,01 п.п. На содержание белка в молоке влияют многие факторы, как и на жирномолочность. Исследователями обнаружена положительная корреляция между содержанием жира и белка в молоке.

Следует отметить, что живая масса коров не соответствует минимальным требованиям бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Между тем, молочная продуктивность коров в незначительной степени зависит от ее живой массы, так как живая масса – показатель общего развития животных. Поэтому в сельхозпредприятии следует уделять должное внимание выращиванию молодняка, оставленного для ремонта стада.

Анализируя продуктивные показатели коров симментальской породы за последние четыре года в условиях племязавода Львовской ОСС – филиал ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова мы обращали внимание на форму и объем вымени, его развитие, состояние передних и задних сосков вымени, его долей. Полученные материалы представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Продуктивные показатели коров

Показатель	2021 г.	2024 г.	2024 г. к 2021 г. +/-
Удой за 305 дней лактации, кг	5310±124	5618±152	+308
Массовая доля жира, %	3,87±0,07	3,85±0,06	-0,02
Количество молочного жира, кг	206,0±2,13	216,0±2,15	+10
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	6044±172	6361±180	+317
Удой в пересчете на 4 %-ное молоко, кг	5137±168	5407±174	+270
Массовая доля белка, %	3,20±0,01	3,21±0,01	+0,01
Количество молочного белка, кг	170±2,85	180±2,87	+10
Средняя живая масса коров, кг	543±32,3	536±29,8	-7
Произведено молока на 100 кг живой массы, кг	978±38,6	1048±38,9	+70

Таблица 2 – Характеристика коров по форме вымени

Количество уценных коров, гол	Форма вымени					
	чашеобразная		округлая		ваннообразная	
	голов	%	голов	%	голов	%
2021 год						
151	68	45	59	39	24	16
2024 год						
110	57	52	40	36	13	12

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Воспроизводительные функции коров симментальской породы

Показатель	2021 г.	2024 г.
Сервис-период, дней	111±2,9	139±3,8
Сухостойный период, дней	61±0,7	60±0,7
Продолжительность стельности, дней	282±6,3	280±6,1
Продолжительность межотельного периода, дней	393±4,2	419±4,8
Коэффициент воспроизводительной функции (КВФ)	0,93±0,03	0,87±0,02
Индекс осеменения	1,3±0,11	1,5±0,12
Выход телят на 100 коров, голов	81	79
Возраст выбытия коров в отелах	4,0	3,4

Из данных таблицы 2 следует, что большинство коров имеют чашеобразную форму вымени. При этом их количество в стаде увеличивается. Коровы с такой формой вымени хорошо приспособлены к машинному доению. Соски на таком вымени расположены строго вертикально, и это обеспечивает полное выдаивание молока. У большинства коров задние доли вымени развиты лучше передних четвертей. Соски по форме цилиндрические, встречаются конические. Их длина 5-7 см.

Важное значение имеет емкость вымени, которое определяется способностью коровы накапливать и удерживать молоко не менее 10 часов. Вследствие этого, корову можно доить два раза в сутки. Емкость вымени определяет и выведение молока из вымени. По данным бонитировки скорость молокоотдачи составила: в 2021 г. – 1,73 кг/мин при среднесуточном удое 20,9 кг; в 2024 г. – 1,77 кг/мин при среднесуточном удое 22,1 кг. Таким образом, коровы обладают оптимальной скоростью молокоотдачи и хорошо приспособлены к машинному доению.

Известно, что одним из основных экономических показателей продуктивности животных является воспроизводительная функция. Эффективность воспроизводства зависит от сроков использования коров и их плодовитости. Здесь важное значение имеет продолжительность межотельного цикла коров. Желательная его продолжительность 365-395 дней. Его длительность зависит от продолжительности стельности коровы и сервис-периода с одной стороны и продолжительности лактации и сухостойного периода – с другой. В процессе исследования мы изучили воспроизводительные функции коров симментальской породы и полученные материалы представили в таблице 3.

Один из важных показателей воспроизводительной функции коров – продолжительность сервис-периода. Работами отечественных ученых доказано, что между продуктивностью и продолжительностью сервис-периода существует положительная корреляция. Например, при повышении удоя на 2 тыс. кг у айрширского скота сервис-период увеличивается на 50-60 дней, у коров черно-пестрой голштинизированной породы – на 80-90 дней.

В наших исследованиях установлено, что сервис-период в 2024 г. в молочном стаде составил 139 дней, что на 28 дней выше, чем в 2021 г. Молочная продуктивность коров увеличилась на 308 кг. Поэтому продолжительность сервис-периода оказывает

существенное влияние на молочную продуктивность. В то же время, если осеменяют в 3-4 половой цикл и, следовательно, сервис-период получается более продолжительным, длина лактации увеличивается.

На величину удоя коров большое влияние оказывает продолжительность сухостойного периода. В последние два месяца стельности происходит интенсивный рост плода. В организме животного благодаря хорошей обеспеченности его кормами пополняется запас питательных веществ; организм коровы подготавливается к следующей лактации. Длительность сухостойного периода должна быть не менее 45-60 дней. В то же время в каждом хозяйстве продолжительность сухостойного периода нужно устанавливать в зависимости от породы и продуктивности животных.

В молочном стаде выявлен высокий коэффициент воспроизводительной функции. Он равен 0,87-0,93. При этом, чем ближе коэффициент к единице, тем лучше. В 2024 г. он несколько снизился.

Индекс осеменения коров находится в норме. Он составляет 1,3-1,5. Наблюдается снижение выхода телят на 100 коров. Так, если в 2021 г. их было 81 голов, то в 2024 г. 79 голов.

Исследованиями установлено понижение возраста выбытия коров из основного стада. Так, в 2024 г. он составил 3,4 отела, что ниже предыдущего года на 0,6 отела.

Таким образом, для интенсификации и экономической эффективности молочного скотоводства важное значение имеет воспроизводство. Его темпы определяются как продуктивными показателями, так и биологическими особенностями молочного стада.

Выводы. Выявлено, что молочная продуктивность коров за последние четыре года увеличилась на 308 кг при снижении массовой доли жира на 0,02 п.п. В то же время произошло увеличение массовой доли белка на 0,01 п.п. На каждые 100 кг живой массы в 2024 г. получено 1048 кг молока, что выше 2021 г. на 70 кг. Коровы обладают оптимальной скоростью молокоотдачи и хорошо приспособлены к машинному доению.

Таким образом, в результате исследований установлено, что симментальская порода является перспективной для разведения в сельхозпредприятиях промышленного типа Центрально-Черноземного региона.

Список использованных источников

1. Кузнецов А.В., Луконина О.Н. Базис существующей системы оценки продуктивности крупного рогатого скота отечественных молочных пород // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. - №1. – С. 12-17.
2. Состояние молочного скотоводства в Российской Федерации / Г.И. Шичкин, И.М. Дунин, Е.Е. Тяпугин, Е.В. Геравимова // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 г.) – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2024. – С. 3-22.
3. Костомахин Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве. - М: Колос, 2009. – 107 с.
4. Состояние и нарастание проблемы воспроизводства и здоровья молочного стада крупного рогатого скота в Российской Федерации / М.И. Дунин, Т.А. Мороз, И.М. Дунин и др. // Зоотехния. – 2024. - №12. – С. 34-36.
5. Динамика численности и продуктивности молочного и молочно-мясного скота в Российской Федерации / Е.А. Матвеева, Е.Е. Тяпугин, Л.П. Боголюбова и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. - №5. – С. 3-6.
6. Оценка продуктивных качеств молочных коров крупного рогатого скота Белгородской области / И.П. Заднепрятский, О.Е. Привало, М.Г. Чабаев и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - №2. – С. 7-11.
7. Мысик А.Т., Тимошенко Ю.И. История науки животноводства и связь с дальнейшим развитием скотоводства и овцеводства // Зоотехния. – 2025. - №4. – С. 2-9.
8. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. - №4 (18). – С.177-182.
9. О развитии молочного животноводства в хозяйствах Курской области / Л.И. Кибкало, Н.А. Гончарова, С.П. Бугаев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №3. – С. 229-234.
10. Улучшая качество молочного стада / Л.И. Кибкало, Н.А. Гончарова, Н.В. Сидорова, Е.М. Бледнова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №1. – С. 172-177.
11. Молочная продуктивность коров и факторы ее обуславливающие / И.М. Дунин, К.К. Аджибеков, А.Г. Козанков и др. // Зоотехния. – 2022. - №11. – С. 2-4.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kuzneczov A.V., Lukonina O.N. Bazis sushhestvuyushhej sistemy` ocenki produktivnosti krupnogo rogatogo skota otechestvenny`x molochny`x porod // Molochnoe i myasnoe skotovodstva. – 2025. - №1. – S. 12-17.
2. Sostoyanie molochnoego skotovodstva v Rossijskoj Federacii / G.I. Shichkin, I.M. Dunin, E.E. Tyapugin, E.V. Geravimova // Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii (2023 g.) – M.: Izd-vo FGBNU VNIIPlem, 2024. – S. 3-22.
3. Kostomaxin N.M. Vosproizvodstvo stada i vy`rashhivanie remontnogo molodnyaka v skotovodstve. - M: Kolos, 2009. – 107 s.
4. Sostoyanie i narastanie problemy` vosproizvodstva i zdorov`ya molochnoego stada krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii / M.I. Dunin, T.A. Moroz, I.M. Dunin i dr. // Zootexniya. – 2024. - №12. – S. 34-36.
5. Dinamika chislennosti i produktivnosti molochnoego i molochno-myasnogo skota v Rossijskoj Federacii / E.A. Matveeva, E.E. Tyapugin, L.P. Bogolyubova i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2020. - №5. – S. 3-6.
6. Ocenka produktivny`x kachestv molochny`x korov krupnogo rogatogo skota Belgorodskoj oblasti / I.P. Zadnepryanskij, O.E. Privalo, M.G. Chabaev i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2019. - №2. – S. 7-11.
7. My`sik A.T., Timoshenko Yu.I. Istoriya nauki zhivotnovodstva i svyaz` s dal`nejshim razvitiem skotovodstva i ovcevodstva // Zootexniya. – 2025. - №4. – S. 2-9.
8. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnoego skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny`e voprosy` sel`skoxozyajstvennoj biologii. – 2020. - №4 (18). – S.177-182.
9. O razvitii molochnoego zhivotnovodstva v xozyajstvax Kurskoj oblasti / L.I. Kibkalo, N.A. Goncharova, S.P. Bugaev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. - №3. – S. 229-234.
10. Uluchshaya kachestvo molochnoego stada / L.I. Kibkalo, N.A. Goncharova, N.V. Sidorova, E.M. Blednova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. - №1. – S. 172-177.
11. Molochnaya produktivnost` korov i faktory` ee obuslavlivayushhie / I.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, A.G. Kozankov i dr. // Zootexniya. – 2022. - №11. – S. 2-4.

УДК 338.57.055.2:338.585

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ЦЕН, ПОЛНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

АМЮНДАЛА ААРОН САИДИ,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

СОЛОШЕНКО В.Р.,

студент, Курский государственный университет.

Реферат. Основными культурами, позволяющими получить товарную продукцию в растениеводстве Курской области, являются зерновые и зернобобовые, масличные и сахарная свекла, на долю которых приходится свыше 97% стоимости товарной продукции отрасли. За период с 2012 г. по 2024 г. объемы реализованного зерна увеличились почти в 2 раза, семян масличных культур – более чем в 3 раза, а сахарной свеклы – только на треть. Более высокие темпы увеличения товарной продукции были в первой половине рассматриваемого периода, а по сахарной свекле во второй половине объемы реализации несколько снизились. Выручка и полная себестоимость реализованной продукции по зерну увеличились в 3,7 раза, семян масличных культур – в 7,3 раза, сахарной свеклы в 3,2 и 2,8 раза соответственно, т.е. значительно больше, чем объемы товарной продукции. Это связано с тем, что цены реализации зерна возросли в 1,8 раза, а полная себестоимость единицы продукции – в 2,2 раза, семян масличных культур – соответственно в 2,7 и 3 раза, сахарной свеклы – 3,7 и 3 раза. Очень тесная взаимосвязь между уровнем цен реализации и полной себестоимости едины всех рассматриваемых видов продукции растениеводства и календарным номером года позволил разработать статистически достоверные линейные экстраполяционные модели, позволившие определить прогнозные значения исследуемых показателей. Анализ фактических уровней рентабельности по всем годам и в среднем за рассматриваемый период показал, что по зерновым и масличным культурам он был достаточным для расширенного воспроизводства, что имело место на практике. По сахарной свекле 5 лет из 13 характеризовались уровнем рентабельности менее 25%, что не позволяло осуществлять расширенное воспроизводство в последующие годы, значительно колебались объемы валовых сборов, а их средняя величина за 13 лет возросла незначительно. Определение теоретического уровня рентабельности на основе расчетных значений цены и полной себестоимости для фактического и прогнозного периодов позволило установить, что при производстве зерна его значение снижалось и в 2028 г. может составить 45-46%, семян масличных культур возрастало и может достигнуть в прогнозируемом периоде 69-70%. Прогнозный уровень рентабельности по сахарной свекле, хотя и возрастет к 2028 г. до 53-54%, останется ниже, чем при производстве масличных культур. Расчеты по эконометрическим моделям, отражающим взаимосвязь между уровнем рентабельности и ценами и полной себестоимостью единицы продукции, подтверждают вероятность того, что в ближайшей перспективе рентабельность производства всех основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях области возрастет по сравнению со средним уровнем в 2021-2024 гг.

Ключевые слова: зерно, семена масличных культур, сахарная свекла, цена реализации, полная себестоимость, уровень рентабельности, модели, прогноз.

ANALYSIS AND FORECAST OF PRICES, FULL COST AND PROFIT PRODUCTION OF PLANT-GROWING PRODUCTS

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SHUKLINA A.S.,

Postgraduate student of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

AMUNDALA AARON SAIDI,

Postgraduate Student of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SOLOSHENKO V.R.,
Student, Kursk State University.

Essay. The main crops that produce marketable products in the Kursk region's agriculture are grains and legumes, oilseeds, and sugar beets, which account for over 97% of the value of the industry's marketable products. Between 2012 and 2024, the volume of grain sold increased by almost two times, the volume of oilseed sold increased by more than three times, and the volume of sugar beet sold increased by only a third. The increase in commodity production was higher in the first half of the period under review, while the volume of sales of sugar beet decreased slightly in the second half. The revenue and total cost of grain production increased by 3.7 times, oilseed production increased by 7.3 times, and sugar beet production increased by 3.2 and 2.8 times, respectively, which is significantly higher than the volume of commodity production. This is due to the fact that the prices of grain sales increased by 1.8 times, and the total cost of a unit of production increased by 2.2 times, the prices of oilseed crops increased by 2.7 and 3 times, respectively, and the prices of sugar beet increased by 3.7 and 3 times. The very close relationship between the level of sales prices and the total cost of all the considered types of crop production and the calendar year number allowed us to develop statistically reliable linear extrapolation models that allowed us to determine the forecast values of the studied indicators. An analysis of the actual profitability levels for all years and the average for the period under review showed that the profitability levels for grain and oilseed crops were sufficient for expanded reproduction, which was the case in practice. For sugar beet, 5 out of 13 years had a profitability rate of less than 25%, which prevented expanded reproduction in subsequent years. Gross yields fluctuated significantly, and their average value increased slightly over the 13-year period. Determining the theoretical level of profitability based on the calculated values of price and total cost for the actual and forecast periods, it was found that the profitability of grain production decreased and could reach 45-46% in 2028, while the profitability of oilseed production increased and could reach 69-70% in the forecast period. Although the profitability of sugar beet production increased to 53-54% by 2028, it remained lower than the profitability of oilseed production. Calculations based on econometric models that reflect the relationship between profitability levels and prices and the total cost of production per unit confirm that in the near future, the profitability of production of all major types of crop production in agricultural organizations in the region will increase compared to the average level in 2021-2024.

Keywords: grain, oilseed crops, sugar beet, selling price, total cost, profitability level, models, forecast.

Введение. Факторы, влияющие на результаты производства продукции сельского хозяйства, можно условно разделить на две группы: внешние по отношению к сельскохозяйственным организациям, к которым они должны приспосабливаться, и внутренние, на которые можно оказать влияние. Важнейшими в числе первых являются цены реализации сельскохозяйственной продукции, а числе вторых – издержки на производство [1-4].

В связи с этим исследование результатов производства и прогнозирование их уровня на ближайшее будущее, прежде всего, связаны с анализом сложившихся цен реализации продукции и полной себестоимости реализованной продукции, сопоставление которых позволяет оценить важнейший результативный показатель – уровень рентабельности производства.

Материал и методы исследования. Анализ и прогноз цен и полной себестоимости производства продукции растениеводства проводился по временным рядам, сформированных на основе данных сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг., по следующим показателям: реализовано продукции в натуральном выражении (ТП), полная себестоимость реализованной продукции (ПС), выручка от реализации продукции (В). На их основе рассчитаны средние значения указанных показателей за 2012-2015 гг., 2016-2020 гг. и 2021-2024 гг. Поскольку в каждый

из выделенных временных интервалов включены 4-5 лет, в пределах которых происходили относительно небольшие изменения в уровне стоимостных показателей, связанных с инфляционными процессами, средние величины рассчитывались как средние арифметические. Выделение трех интервалов при изучении временных рядов позволяет предварительно установить вероятность линейного и нелинейного изменения указанных показателей.

Цена единицы продукции (Ц) определялась путем деления выручки от реализации продукции (В) на объем реализованной продукции в натуральном выражении (ТП), а полная себестоимость производства единицы продукции (ПС_е) – полной себестоимости реализованной продукции (ПС) на объем реализованной продукции в натуральном выражении (ТП). Формула для определения уровня рентабельности (УР):

$$УР = (Ц - ПС_е) / ПС_е \times 100\%. \quad (1)$$

Выявление и количественная оценка тесноты связи между календарным номером года (t) и ценой и полной себестоимостью единицы продукции, а также между уровнем рентабельности и ценой и полной себестоимостью единицы продукции проводилось с помощью корреляционного анализа. Количественное выражение сложившихся тенденций и взаимосвязей между рассматриваемыми показателями осуществлялось путем применения регрессионного анализа и разработки экстраполяцион-

ных и эконометрических моделей, которые использовались для расчета прогнозных показателей.

Результаты и обсуждение. Основной отраслью, определяющей специализацию сельского хозяйства Курской области и преобладающей части сельскохозяйственных организаций региона, является растениеводство. На долю последнего в 2021-2023 гг. приходилось около 65% стоимости в фактических ценах произведенной продукции сельского хозяйства. Основными производителями продукции растениеводства являются сельскохозяйственные организации, где в указанном периоде произведено 81% зерна, 96% сахарной свеклы, 78% семян масличных культур. В целом продукция растениеводства в этой категории хозяйств составляет 74% ее стоимости, произведенной во всех категориях хозяйств [5].

Основными культурами, возделываемыми в сельскохозяйственных организациях региона, являются зерновые и зернобобовые, масличные и сахарная свекла. На долю их суммарных посевов в 2021-2024 гг. приходилось около 96% посевных площадей, свыше 97% стоимости товарной продукции.

Анализируя объемы реализации продукции выращивания указанных трех основных групп культур, можно отметить, что в 2016-2020 гг. в среднем реализовано зерна и семян зерновых и зернобобовых культур на 67% больше, чем в 2012-2015 гг., а в 2021-2024 гг. – на 16% больше, чем в предыдущие 5 лет. В целом же в последнем периоде по сравнению с первым объем реализованного зерна возрос более чем на 2 млн т, или на 94%. Более значительным в первой половине всего рассматриваемого периода за 2012-2024 гг. был и рост реализации се-

мян масличных культур, составивший 124%, тогда как во второй половине – всего 36%, а за весь период – почти 630 тыс. т, или в 3,1 раза. Реализация корнеплодов сахарной свеклы (товарной) в первой половине увеличилась на 46%, а во второй – сократилась почти на 8%. В результате за весь период прибавка реализованной сахарной свеклы составила всего 1,1 млн т, или менее 35% (таблица 1).

Более значительно во всех рассматриваемых периодах возросли выручка от реализации продукции и полная себестоимость реализованной продукции. Если в целом за рассматриваемый период рост выручки и полной себестоимости товарной продукции по зерну и семенам масличных культур был примерно одинаковым, то по сахарной свекле необходимо отметить опережение темпов роста выручки по сравнению с увеличением полной себестоимости.

Исследование сложившихся тенденций изменения средних цен реализации и полной себестоимости 1 ц зерна показывает, что цены с 635 руб. в среднем за 2012-2015 гг. возросли до 899 руб., т.е. на 42% в 2016-2020 гг., и до 1220 руб. в 2021-2024 гг., т.е. на 36% по сравнению с предыдущим периодом. Рост цен в 2024 г. по сравнению с 2012 г. составил 81%. Полная себестоимость единицы зерна возросла соответственно с 444 руб. до 572 руб., т.е. на 29%, затем до 850 руб., т.е. на 48%, а целом за 13 лет – почти в 2,2 раза. Таким образом, в первой половине рассматриваемого периода рост цен опережал увеличение полной себестоимости, а во второй половине и в целом за весь период, наоборот, рост цен был относительно ниже увеличения себестоимости.

Таблица 1 – Результаты реализации основных видов продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	2012-2015 гг.	2016-2020 гг.	2021-2024 гг.	2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.
Реализовано продукции в натуральном выражении, тыс. ц: зерно и семена зерновых и зернобобовых культур	21441	35780	41631	194,2
семена масличных культур	3044	6834	9297	305,4
корнеплоды сахарной свеклы (товарной)	32175	46895	43356	134,7
Полная себестоимость реализованной продукции, млн руб.: зерно и семена зерновых и зернобобовых культур	9529	20480	35375	371,3
семена масличных культур	2762	9002	20153	729,7
корнеплоды сахарной свеклы (товарной)	4214	7781	11793	279,9
Выручка от реализации продукции, млн руб.: зерно и семена зерновых и зернобобовых культур	13608	32179	50794	373,3
семена масличных культур	4525	15243	33157	732,8
корнеплоды сахарной свеклы (товарной)	5547	10849	17801	320,9

Следующее из приведенных расчетов предположение о существовании взаимосвязи между уровнями цен и полной себестоимости и календарным номером года подтверждается и результатами корреляционного анализа, в соответствии с которыми коэффициенты парной корреляции составили 0,852 и 0,945.

Наличие очень тесных положительных взаимосвязей дает основание утверждать о сложившихся устойчивых тенденциях роста цен и полной себестоимости 1 ц реализованного зерна, которые можно выразить статистически значимыми уравнениями экстраполяционных моделей:

$$Ц = -121323 + 60,6 t, \quad (2)$$

$$ПСе = -85693 + 42,8 t. \quad (3)$$

Фактические, расчетные и прогнозные значения цен и полной себестоимости единицы зерна представлены на рисунке 1.

Как следует из значений коэффициентов пропорциональности в приведенных уравнениях (2) и (3) средний ежегодный прирост цен в рассматриваемом периоде составил почти 61 руб., т.е. 6-7% в год, а полной себестоимости реализованного 1 ц зерна – около 43 руб., т.е. почти 7%. Таким образом, хотя абсолютный прирост цен реализации превышал соответствующее изменение полной себестоимости, средние относительные величины были примерно равными.

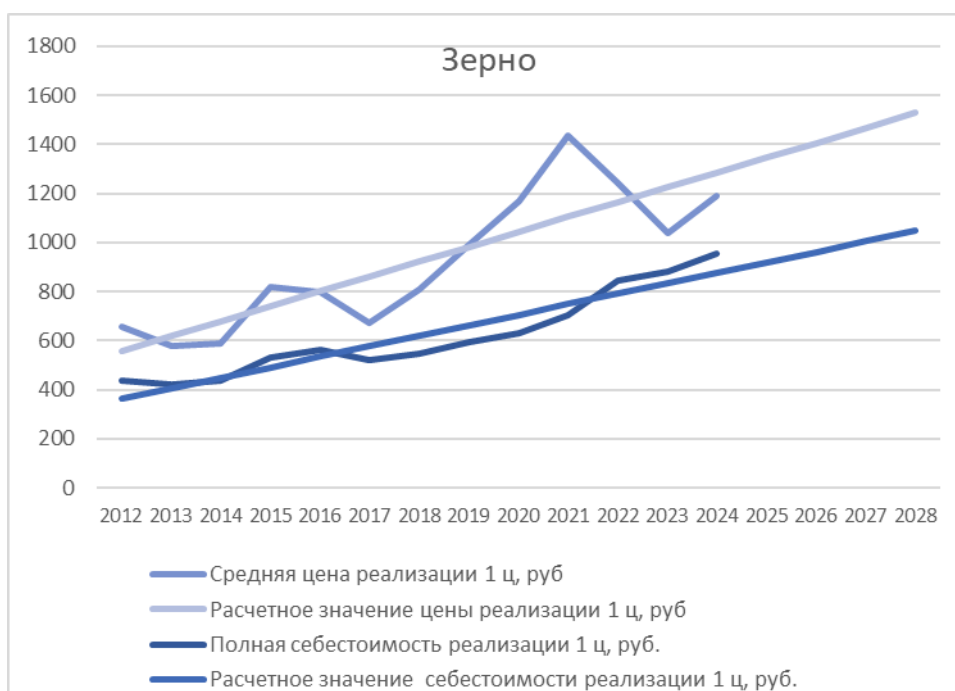


Рисунок 1 - Фактические, расчетные и прогнозные значения цен реализации и полной себестоимости 1 ц зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области

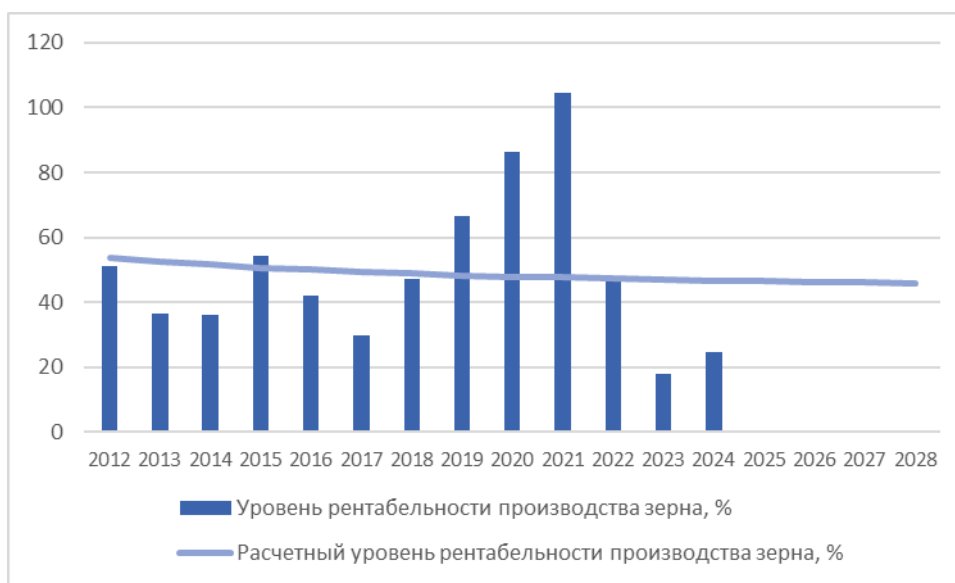


Рисунок 2 - Фактические, расчетные и прогнозные уровни рентабельности производства зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области

Анализ временного ряда уровней рентабельности производства зерна показывает, что его значение во все годы были положительными и изменялись от 17,7% в 2023 г. до 104,6% в 2021 г. Среднее за период с 2012 г. по 2024 г. значение находилось около 48-50%, что является относительно высоким уровнем, позволяющем успешно осуществлять расширенные воспроизводственные процессы. Именно они на практике и имело место, поскольку валовой сбор зерна в сельскохозяйственных организациях увеличился с 2,4 млн т в 2012 г. до 4 млн т в 2023-2024 гг., т.е. в 1,7 раза.

Вместе с тем, как видно из графика, приведенного на рисунке 2, каких-либо закономерностей изменения уровня рентабельности производства зерна не просматривается. Это подтверждает и корреляционный анализ взаимосвязи рассматриваемого показателя с календарным номером года, в соответствии с которым полученное значение коэффициента корреляции равно 0,059. Поскольку значение коэффициента близко к нулю, то его положительное значение не позволяет даже с самой низкой вероятностью утверждать, что имеет место слабая тенденция роста уровня рентабельности производства зерна. Более того, рассчитанные по формуле (1) значения рентабельности, в которой были использованы расчетные значения цен и полной себестоимости, показывают, что их величина снижается с 54% в 2012 г. до 47% в 2024 г.

По семенам масличных культур, как и по зерновым культурам, сложились тенденции роста средних цены реализации и полной себестоимости единицы продукции. Так, цена 1 ц семян возросла с 1486 руб. в среднем за 2012-2015 гг. до 2231 руб. в 2016-2020 гг., т.е. на 50%, а в 2021-2024 гг. до 3567 руб. т.е. на 60% по сравнению с 2016-2020 гг. В целом же за 13 лет цены увеличились в 2,7 раза, т.е. значительно

больше, чем увеличились цены на зерно. Полная себестоимость единицы семенам масличных культур возросла соответственно с 907 руб. до 1317 руб., т.е. на 45%, затем до 2168 руб., т.е. на 65%, а целом за рассматриваемый период себестоимость возросла более чем в 3 раза, что тоже больше, чем по зерновым культурам. Соотношения же относительного изменения рассматриваемых показателей по семенам масличных культур в первой и второй половине и в целом за 2012-2024 гг. было примерно таким же, как и по зерну.

Совпадают с выводами по зерну и наличие тесной взаимосвязи между уровнями цен и полной себестоимости единицы семян масличных культур и календарным номером года, что тоже подтверждено результатами корреляционного анализа, поскольку коэффициенты парной корреляции, составляющие 0,888 и 0,958, оказались еще более высокими, чем по зерновым культурам.

Следовательно, с еще большей вероятностью можно утверждать о наличии устойчивых тенденциях роста цен и полной себестоимости единицы семян масличных культур, которые тоже выражаются достоверными уравнениями экстраполяционных моделей, имеющих следующий вид:

$$Ц = -450791 + 224,5 t, \quad (4)$$

$$ПС_e = -265063 + 132,1 t. \quad (5)$$

Фактические, расчетные и прогнозные значения цен и полной себестоимости 1 ц семян масличных культур приведены на рисунке 3.

Сравнение коэффициентов пропорциональности в уравнениях (4) и (5) указывает на большую по сравнению с зерном разницу в абсолютном выражении, но относительные величины среднего ежегодного прироста цен и полной себестоимости были тоже примерно одинаковыми, составившими 9-10%.



Рисунок 3 - Фактические, расчетные и прогнозные значения цен реализации и полной себестоимости 1 ц семян масличных культур в сельскохозяйственных организациях Курской области

Более высокий уровень цен реализации семян масличных культур во все годы рассматриваемого периода по сравнению с полной себестоимостью позволил постоянно иметь рентабельное их производство. Амплитуда изменения уровня рентабельности от 40% в 2013 г. до 148% в 2021 г. при среднем значении около 68-70% свидетельствуют о более высоком уровне рентабельности производства семян масличных культур по сравнению с зерном, что создавало еще более благоприятные условия для расширенного воспроизводства, позволившие увеличить валовой сбор семян с 300 тыс. т в 2012 г. до 1 млн т в 2024 г., т.е. в 3,3 раза.

Анализ графика изменения уровня рентабельности производства семян масличных культур, приведенного на рисунке 4, и значение коэффициента корреляции, отражающего тесноту взаимосвязи указанного показателя с календарным номером года, равное 0,136, свидетельствуют об очень слабой связи и неустойчивой закономерности изменения уровня рентабельности. Однако, в отличие от зерновых культур, хотя и с низкой вероятностью, но можно предположить, что сложилась неустойчивая тенденция роста уровня рентабельности производства семян масличных культур. Об этом свидетельствуют изменения рассчитанных по формуле (1) значений рентабельности, величина которых возрастает с 67% в 2012 г. до 69% в 2024 г.

При производстве сахарной свеклы тоже имели место тенденции роста средних цен реализации и полной себестоимости 1 ц корней. При этом цена единицы рассматриваемой продукции возросла с 172 руб. в среднем за 2012-2015 гг. до 231 руб. в 2016-2020 гг., т.е. на 34%, а в 2021-2024 гг. до 411 руб. т.е. на 77% по сравнению с предыдущим пя-

тилетним периодом. В целом же за 2012-2024 гг. цены увеличились в 3,7 раза, что значительно больше, чем увеличение цен на зерно и семена масличных культур. Полная себестоимость 1 ц реализованной сахарной свеклы возросла соответственно со 131 руб. до 166 руб., т.е. на 27%, затем до 272 руб., т.е. на 64%, а целом за рассматриваемый период - почти в 3 раза. Относительный рост цен и полной себестоимости, как и по двум другим рассматриваемым группам культур, был большим во второй половине периода, но превышение было более существенным.

Близкие к единице коэффициенты парной корреляции, составляющие 0,887 и 0,928, свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи между уровнями цен и полной себестоимости единицы сахарной свеклы и календарным номером года, а устойчивые тенденции роста значений рассматриваемых показателей можно выразить следующими статистически значимыми уравнениями линейных экстраполяционных моделей:

$$Ц = -51168 + 24,5 t, \quad (6)$$

$$ПСе = -31019 + 15,5 t. \quad (7)$$

Фактические, расчетные и прогнозные значения цен и полной себестоимости 1 ц корней сахарной свеклы приведены на рисунке 5.

Существенно различались коэффициенты пропорциональности в уравнениях (6) и (7) и по сахарной свекле, что указывает на большую по сравнению с зерном разницу в абсолютном выражении, а относительные величины среднего ежегодного прироста цен и полной себестоимости были тоже примерно одинаковыми, составившими 8-9%.



Рисунок 4 - Фактические, расчетные и прогнозные уровни рентабельности производства семян масличных культур в сельскохозяйственных организациях Курской области



Рисунок 5 - Фактические, расчетные и прогнозные значения цен реализации и полной себестоимости 1 ц сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области



Рисунок 6 - Фактические, расчетные и прогнозные уровни рентабельности производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области

При производстве сахарной свеклы достаточно часто цены лишь немного были выше значения полной себестоимости, а в 2019 г. они практически были равными. Последнее обстоятельство обусловило минимальный за рассматриваемый период уровень рентабельности, составивший около 2%. И хотя в 2015 г. значение рентабельности достигло почти 82%, в отмеченном выше и в 2012-2014, 2017 гг. ее уровень был ниже 25%, что не позволяло осуществлять эффективные процессы воспроизводства. Средний за рассматриваемый период уровень рентабельности составил 42-44%, что ниже, чем при производстве зерна, и существенно ниже, чем при производстве семян маслич-

ных культур. С низким уровнем рентабельности во многом связано значительное снижение валового производства корней в последовавших за соответствующими годами 2013-2015 и 2020-2021 гг. В последовавших же за годами с максимальной рентабельностью 2016-2017 гг. получены максимальные валовые сборы. В целом же за рассматриваемый период валовой сбор сахарной свеклы увеличился лишь на 18-20%, что значительно ниже, чем по зерновым и масличным культурам.

По сахарной свекле анализ графика изменения уровня рентабельности производства, приведенный на рисунке 6, тоже не позволяет установить наличие тенденции его изменения. Однако значе-

ние коэффициента корреляции, отражающего тесноту взаимосвязи указанного показателя с календарным номером года, равное 0,331, свидетельствуют наличии заметной связи и достаточно существенной вероятности наличия тенденции увеличения уровня рентабельности. Рассчитанные по формуле (1) значения рентабельности возрастают с 25% в 2012 г. до 51% в 2024 г.

С помощью корреляционного анализа были установлены взаимосвязи между уровнем рентабельности с одной стороны и ценой и полной себестоимостью единицы продукции – с другой. Значения коэффициентов парной корреляции позволяют сделать вывод о среднем уровне тесноты взаимосвязи между рентабельностью и ценой каждого вида продукции. Влияние величины полной себестоимости по зерну и семенам масличных от-

сутствует, а по сахарной свекле – является слабым. Совместное же влияние цены и полной себестоимости, выражаемое коэффициентами множественной корреляции, является очень высоким (таблица 2).

Разработанные эконометрические модели являются статистически достоверными и выражаются уравнениями множественной регрессии, приведенными ниже.

Для уровня рентабельности зерна:

$$УР = 37,5 - 0,192 ПС_e + 0,142 Ц, \quad (8)$$

Для уровня рентабельности семян масличных культур:

$$УР = 57,4 - 0,099 ПС_e + 0,063 Ц. \quad (9)$$

Для уровня рентабельности сахарной свеклы:

$$УР = 37,8 - 0,817 ПС_e + 0,581 Ц. \quad (10)$$

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции взаимосвязи между уровнем рентабельности и ценой и полной себестоимостью единицы продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Уровень рентабельности производства	Парный коэффициент корреляции, выражающий влияние		Множественный коэффициент корреляции, выражающий влияние цены и полной себестоимости 1 ц продукции
	цены 1 ц продукции	полной себестоимости 1 ц продукции	
Зерна и семян зерновых и зернобобовых культур	0,515	-0,113	0,994
Семян масличных культур	0,511	0,028	0,979
Корнеплодов сахарной свеклы (товарной)	0,615	0,290	0,979

Таблица 3 – Фактические и прогнозные значения цен, полной себестоимости и рентабельности производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	Фактически в среднем за 2021-2024 гг.	Прогноз на 2028 г.	Прогноз в % к 2021-2024 гг.
Полная себестоимость реализации 1 ц, руб.:			
зерна и семян зерновых и зернобобовых культур	850	1048	123,3
семян масличных культур	2168	2746	126,7
корнеплодов сахарной свеклы (товарной)	272	343	126,1
Цена реализации 1 ц, руб.:			
зерна и семян зерновых и зернобобовых культур	1220	1528	125,2
семян масличных культур	3567	4653	130,4
корнеплодов сахарной свеклы (товарной)	411	527	128,2
Уровень рентабельности производства, рассчитанный по формуле (1), %:			
зерна и семян зерновых и зернобобовых культур	43,6	45,9	+2,3*
семян масличных культур	64,5	69,4	+5,1*
корнеплодов сахарной свеклы (товарной)	50,9	53,6	+2,7*

* Прогноз $\pm$ к 2021-2024 гг.

Анализ коэффициентов пропорциональности позволяет сделать вывод о том, что рост уровня рентабельности на 1% возможен при производстве зерна, если средняя полная себестоимость 1 ц будет снижена на 5,2 руб., семян масличных культур – на 10,1 руб., сахарной свеклы – 1,22 руб., или цена реализации увеличится соответственно на 7,0; 15,9 и 1,72 руб. Полученные значения изменения полной себестоимости относительно их среднего за рассматриваемые 13 лет уровня составят по указанным видам продукции соответственно 0,95; 0,79 и 0,70%, а цен – соответственно 0,87; 0,78 и 0,68%. Таким образом, изменения полной себестоимости должны быть относительно большими. Про отдельным видам продукции изменения цены и полной себестоимости должны быть относительно большими по зерну, меньшими – по сахарной свекле.

Прогнозирование уровня рентабельности по эконометрическим моделям (8)-(10) с использованием спрогнозированных на 2028 г. значений цен и полной себестоимости единицы продукции позволило получить следующие результаты: по производству зерна – 53,4%, семян масличных культур – 79,9%, сахарной свеклы – 63,9%. Полученные значения больше рассчитанных по формуле (1) по зерну почти на 8%, а по семенам масличных культур и сахарной свекле – более чем на 10% (таблица 3).

Сравнение прогнозных показателей со средними фактическими, достигнутыми в 2021-2024 гг., показывает, что в ближайшей перспективе при сохранении сложившихся тенденций с большой вероятностью можно ожидать относительно большего увеличения цен реализации основных видов

продукции растениеводства по сравнению с увеличением полной себестоимости единицы продукции, что позволит повысить рентабельность их производства. Прогнозный уровень рентабельности создаст устойчивые предпосылки для расширенного воспроизводства во всех основных подотраслях растениеводства сельскохозяйственных организаций области.

Выводы. Объемы производства товарной продукции в сельскохозяйственных организациях Курской области в 2012-2024 гг. увеличились, особенно значительно по зерновым и масличным культурам. Рост выручки и полной себестоимости реализованной продукции обусловлен и увеличением цен и себестоимости единицы основных видов продукции растениеводства. За рассматриваемый период рост цен реализации 1 ц зерна и семян масличных культур был меньше относительного увеличения полной себестоимости, а по сахарной свекле – больше.

Прогнозирование по разработанным эконометрическим моделям изменения цен реализации и полной себестоимости единицы продукции показывает, что их значения возрастут по сравнению с фактической величиной в 2021-2024 гг. на 25-30% и 23-27% соответственно, причем по всем видам продукции растениеводства рост цен будет превышать относительное увеличение полной себестоимости. Это позволит повысить уровень рентабельности их производства на 2-5%, а его прогнозное значение позволит осуществлять устойчивые воспроизводственные процессы на расширенной основе.

Список использованных источников

1. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
2. Векленко В.И., Соклакова Н.В., Солошенко Р.В. Издержки производства и пути их снижения в сельском хозяйстве. - Курск, 2005. - 147 с.
3. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного подкомплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 17-19.
4. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Povy'shenie rentabel'nosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V. Soloshenko, V.A. Dolgopolov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - S. 2-4.
2. Veklenko V.I., Soklakova N.V., Soloshenko R.V. Izderzhki proizvodstva i puti ix snizheniya v sel'skom xozyajstve. - Kursk, 2005. - 147 s.
3. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Belkin R.E. Gosudarstvennoe regulirovanie i prognozirovanie razvitiya sveklosaxarnogo podkompleksa v CzChR // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - № 7. - S. 17-19.
4. E'konomicheskaya e'ffektivnost' povy'sheniya ustojchivosti proizvodstva produkci rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy'kin i dr. - Kursk, 2016. - 95 s.
5. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbornik / Territorial'ny'j organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.

УДК 338.43

ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

РЯЗАНЦЕВ В.Ю.,

аспирант, Курский ГАУ, kimikr433@gmail.com.

Реферат. Центральное Черноземье имеет высокую значимость в обеспечении продовольственной безопасности Российской Федерации. В нем сосредоточено производство стратегических культур, в том числе на экспорт, и крупных мощностей животноводства. В силу неблагоприятных факторов часть территорий приграничных регионов временно оказалась непригодной для возделывания, что обуславливает актуальность исследования состояния растениеводства экономического региона. В качестве показателей сопоставлялись структура и площади посевных площадей по основным сельскохозяйственным культурам, объемы внесения минеральных и органических удобрений на 1 га посевов сельскохозяйственных культур и показатели урожайности. Статистической базой выступал структурный анализ и показатели динамики. В ходе исследования были выделены схожие структуры распределения культур на распаханых территориях с преобладанием зерновых и зернобобовых, положительная динамика в виде увеличения размеров возделываемых территорий, наращивание объемов внесения минеральных удобрений и в большинстве своем отсутствие снижений в применении органических удобрений, а также устойчивые рост показателей урожайности по всем культурам, кроме подсолнечника. По результатам оценки потенциальных возможностей перераспределения посевных площадей было выявлено, что необходима оптимизация посевов для формирования устойчивой базы сельскохозяйственного сырья для предприятий переработки.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, растениеводство, структура посевных площадей, урожайность, интенсификация, динамичность развития.

DYNAMICS OF CROP PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE CENTRAL BLACK SOIL REGION

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk state agrarian university, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

RYAZANTSEV V.Yu.,

postgraduate student, Kursk state agrarian university, kimikr433@gmail.com.

Essay. The Central black soil region is of high importance in ensuring the food security of the Russian Federation. The economic region is home to the production of strategic crops, including for export, and large livestock production facilities. Due to unfavorable factors, part of the territories of the border regions temporarily turned out to be unsuitable for cultivation, which determines the relevance of studying the state of crop production in the economic region. The structure and areas of acreage for major agricultural crops, the amount of mineral and organic fertilizers applied per 1 hectare of crops, and yield indicators were compared as indicators. The statistical basis was a structural analysis and dynamics indicators. The study highlighted similar patterns of crop distribution in plowed areas with a predominance of cereals and legumes, positive dynamics in the form of an increase in the size of cultivated areas, an increase in the amount of mineral fertilizers and, for the most part, the absence of decreases in the use of organic fertilizers, as well as steady growth in yield indicators for all crops except sunflower. According to the results of the assessment of the potential opportunities for the redistribution of acreage, it was revealed that it is necessary to optimize crops in order to form a stable base of agricultural raw materials for processing enterprises.

Keywords: central black soil region, crop production, structure of acreage, yield, intensification, dynamism of development.

Введение. В условиях обострения проблем продовольственной безопасности на фоне растущих ограничений со стороны международного сообщества в адрес Российской Федерации важ-

ным направлением развития аграрного производства является рациональное использование земельных ресурсов [1, 2]. Современные системы землепользования должны учитывать взаимосвязь

естественных и экономических законов расширенного воспроизводства и удовлетворять принципам оптимального соотношения между экономическими интересами и экологическими требованиями реально существующих аграрных предприятий [3].

Условия рынка обязывают аграрные предприятия развивать те виды деятельности, которые обеспечивают наивысший экономический результат при минимальных затратах. Поэтому и важна регулирующая роль государства, которое обязано формировать аграрную политику на принципах гарантированного обеспечения продовольственной безопасности и охраны природы. Необходимо строгое соблюдения условий использования сельскохозяйственных земель, чтобы ограничивать чрезмерную эксплуатацию почв, экономии или пренебрежение в части почво- и водоохранных мероприятий в погоне за получением высоких доходов, что направлено на обеспечение бездефицитного и положительного баланс гумуса в условиях интенсификации использования земельных угодий.

Регионы Центрального Черноземья характеризуются значимой долей сельского хозяйства в структуре ВРП, определяемое высоким плодородием почв и относительно благоприятными природно-климатическими условиями, что способствует развитию растениеводства [4, 5, 6]. В свою очередь, хорошо развитое растениеводство способствует формированию стабильного уровня обеспечения продовольственной безопасности входящих в состав экономического района регионов, поддерживает фундамент для развития животноводства и определяет возможности для наращивания экспортного потенциала, главным образом, зерновых культур и подсолнечника [7, 8].

Возможность наращивания пашни минимизирована в силу развития сельского хозяйства в последние десятилетия, при этом из-за политической обстановки в ряде регионов часть пашни оказалась временно непригодной для возделывания культур. Предприятия, располагающие на потенциально безопасных территориях приграничных регионов, и на оставшейся территории Центрального Черноземья в обозримом будущем вынуждены будут наращивать темпы интенсификации, в том числе и для восполнения потерь, возникших на фоне выбытия посевных площадей в приграничье, что обуславливает актуальность исследования динамики развития посевных площадей в регионах Центрального Черноземья.

Материал и методы исследования. О векторе развития растениеводства Центрального Черноземья предлагается судить по динамике изменения посевных площадей и урожайности, как интегральном показателе агротехнологической результативности использования земельных ресурсов. Анализ осуществлялся на базе статистических данных Федеральной службы государственной статистики [9]. В качестве показателей сопостав-

лялись структура и площади посевных площадей по основным сельскохозяйственным культурам, объемы внесения минеральных и органических удобрений на 1 га посевов сельскохозяйственных культур и показатели урожайности. Статистической базой выступал структурный анализ и показатели динамики.

Результаты исследования. Зерновые культуры являются основой севооборота и наиболее крупным элементом растениеводства в регионах Центрального Черноземья. Доля зернового клина во всех областях экономического региона превышает 55 %, кроме Белгородской, где показатель не дотягивает до 45 %. Значительную долю в посевах регионов – от 14% до 22% – занимает подсолнечник, исключение составляет Курская область, где на его долю приходится менее 8 %. Третьей культурой по значимости в структуре посевных площадей является сахарная свекла, которая в среднем занимает 4,5-5,5 % от общей площади, в Липецкой области порядка 8 %. В регионах возделывается от 1 % до 2 % посевных площадей под картофель и менее 1% под овощи. Также стоит отметить, что в Курской и Белгородской областях практически треть посевных площадей приходится на прочие культуры, в то время как в других регионах Центрального Черноземья под прочие посевы выделяется менее 20 % от общей площади (рисунок 1).

Таким образом, очевидным сходством в структуре посевных площадей регионов Центрального Черноземья является преобладание зерновых и зернобобовых, сверхмалые доли площади посевов, отведенные под картофель и овощи, и относительно сопоставимые доли посевов подсолнечника и сахарной свеклы.

В целом по экономическому району размер посевных площадей в динамике увеличился на 1,9 %, среди всех по приросту показателя выделяется Тамбовская область. Наиболее активно в регионах развиваются посевы подсолнечника, наращивание посевных площадей которого наблюдается во всех из исследуемых субъектах, кроме Курской области. Из общих тенденций по группе регионов Центрального Черноземья стоит выделить снижение посевов зерновых и сахарной свеклы, за исключением Тамбовской и Белгородской областей, где по указанным культурам отмечается небольшой рост, а также снижение посевов картофеля и овощей, которые в абсолютном выражении занимают относительно небольшие площади (таблица 1).

В контексте возможных изменений на фоне временного выбытия посевных площадей, расположенных в приграничье Курской и Белгородской областей, теоретически возможно восполнение временно выбывших площадей за счет перераспределения посевов основных культур на место прочих, на долю которых приходится почти треть территорий. В силу высокой значимости экономического района в производстве ключевых сельскохозяйственных культур, проведение релокаций

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

возможно как внутри указанных регионов, так и за счет посевных площадей других регионов Центрального Черноземья. При этом следует учитывать особенности свойств и характеристик потен-

циальных для перераспределения агроландшафтов, а также не оставлять без внимания возможность получения дополнительных посевных площадей за счет распахивания целинных земель.

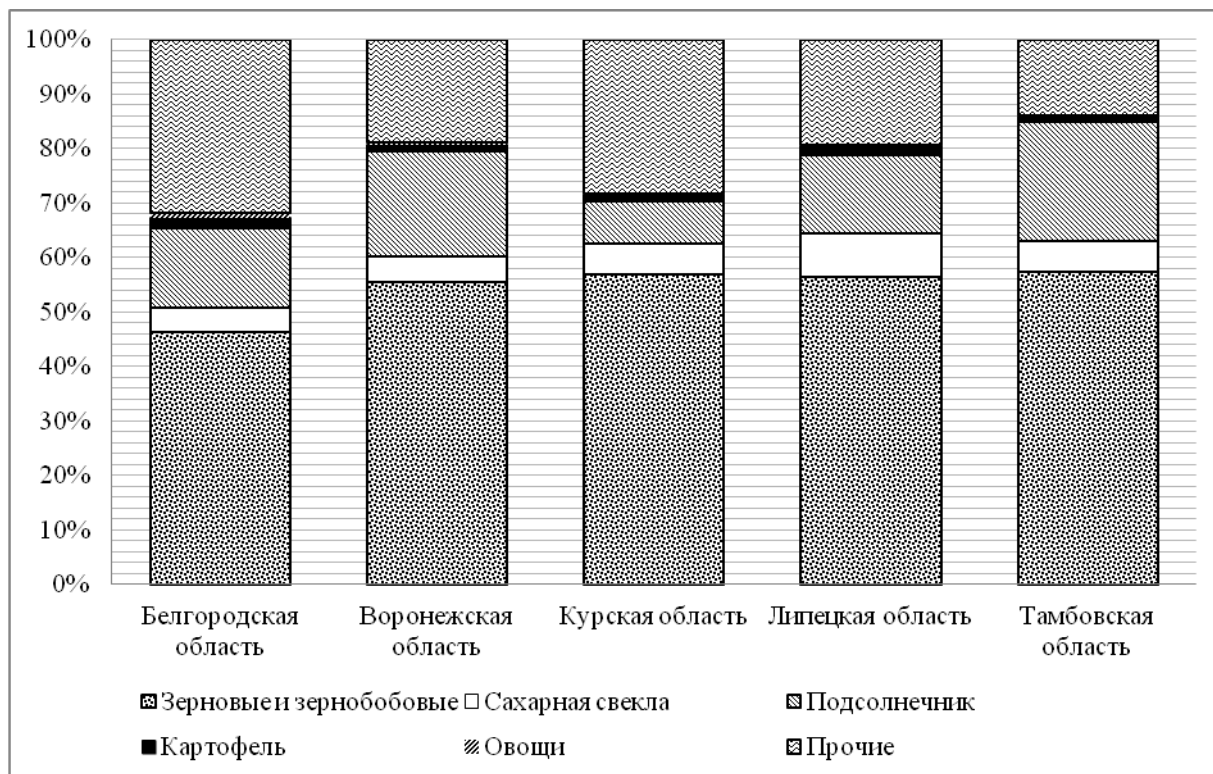


Рисунок 1 – Структура посевных площадей регионов Центрального Черноземья в 2023 г., %

Таблица 1 – Динамика посевных площадей регионов Центрального Черноземья в 2019-2023 гг., тыс. га

Регион	Годы					Прирост 2023 г. к 2019 г., %
	2019	2020	2021	2022	2023	
1	2	3	4	5	6	7
Белгородская область	1 426,9	1 425,2	1 445,3	1 464,3	1 404,2	-1,6
зерновые и зернобобовые	714,2	737,9	681,3	731,0	651,9	-8,7
сахарная свекла	58,0	49,6	53,1	58,2	59,8	3,1
подсолнечник	150,6	159,3	188,3	165,3	205,6	36,5
картофель	33,7	32,1	29,8	27,4	26,5	-21,4
овощи	17,6	17,9	18,2	16,4	15,3	-13,1
прочие	452,8	428,4	474,6	466,0	445,1	-1,7
Воронежская область	2 638,5	2 685,9	2 679,9	2 728,9	2 636,5	-0,1
зерновые и зернобобовые	1 508,2	1 584,4	1 401,5	1 619,7	1 466,4	-2,8
сахарная свекла	135,1	115,9	118,8	120,1	121,0	-10,4
подсолнечник	436,9	440,9	560,5	461,0	509,5	16,6
картофель	61,5	54,7	46,2	33,7	30,4	-50,6
овощи	18,7	18,7	17,9	15,4	15,1	-19,3
прочие	478,1	471,3	535,0	479,0	494,1	3,3
Курская область	1 644,7	1 666,3	1 677,6	1 712,6	1 684,6	2,4
зерновые и зернобобовые	967,6	1 041,1	1 002,6	992,4	958,6	-0,9
сахарная свекла	98,5	86,3	91,6	94,8	93,7	-4,9
подсолнечник	143,1	132,2	148,2	146,0	132,2	-7,6
картофель	28,0	24,6	23,1	21,2	19,7	-29,6
овощи	5,4	5,0	5,4	5,3	5,1	-5,6
прочие	402,1	377,1	406,7	452,9	475,3	18,2

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Липецкая область	1 353,9	1 372,6	1 400,4	1 428,7	1 405,0	3,8
зерновые и зернобобовые	796,6	839,5	821,2	834,6	794,7	-0,2
сахарная свекла	130,1	97,3	109,7	112,3	109,3	-16,0
подсолнечник	185,7	215,8	220,7	198,2	202,9	9,3
картофель	27,9	25,5	25,1	24,0	23,2	-16,8
овощи	6,0	5,7	5,7	5,7	5,3	-11,7
прочие	207,6	188,8	218,0	253,9	269,6	29,9
Тамбовская область	1 789,7	1 831,1	1 848,4	1 908,2	1 889,3	5,6
зерновые и зернобобовые	1 079,2	1 113,7	1 023,6	1 112,4	1 085,5	0,6
сахарная свекла	112,5	93,8	97,9	104,7	106,8	-5,1
подсолнечник	363,7	395,3	456,6	402,6	411,8	13,2
картофель	24,8	22,6	21,6	18,0	16,8	-32,3
овощи	4,7	4,7	4,8	4,0	3,9	-17,0
прочие	204,8	201,0	243,9	266,5	264,5	29,2
Центральное Черноземье	8 853,7	8 981,1	9 051,6	9 242,7	9 019,6	1,9

Таблица 2 – Динамика урожайности в Центральном Черноземье в 2019-2023 гг., ц/га

Регион	Годы					Изменение 2023 г к 2019 г.	
	2019	2020	2021	2022	2023	+/-	%
Белгородская область							
зерно	48,7	53,2	45,2	56,8	59,2	10,5	21,6
сахарная свекла	486,0	366,0	433,0	538,0	570,0	84,0	17,3
подсолнечник	31,6	29,3	26,0	29,7	27,5	-4,1	-13,0
картофель	117,0	105,0	116,0	124,0	131,0	14,0	12,0
овощи	119,0	127,0	123,0	133,0	135,0	16,0	13,4
Воронежская область							
зерно	35,0	39,1	30,9	43,9	44,3	9,3	26,6
сахарная свекла	509,0	309,0	374,0	521,0	554,0	45,0	8,8
подсолнечник	28,6	23,9	х	27,1	26,1	-2,5	-8,7
картофель	159,0	132,0	138,0	146,0	156,0	-3,0	-1,9
овощи	226,0	214,0	203,0	204,0	208,0	-18,0	-8,0
Курская область							
зерно	51,5	56,2	45,0	58,8	59,5	8,0	15,5
сахарная свекла	539,0	456,0	397,0	490,0	568,0	29,0	5,4
подсолнечник	29,9	28,1	24,9	24,8	26,2	-3,7	-12,4
картофель	166,0	164,0	138,0	162,0	165,0	-1,0	-0,6
овощи	161,0	165,0	165,0	175,0	165,0	4,0	2,5
Липецкая область							
зерно	42,8	51,3	36,9	49,1	47,8	5,0	11,7
сахарная свекла	455,0	365,0	372,0	472,0	538,0	83,0	18,2
подсолнечник	26,7	25,6	22,4	23,3	22,8	-3,9	-14,6
картофель	170,0	155,0	132,0	170,0	217,0	47,0	27,6
овощи	195,0	194,0	200,0	219,0	227,0	32,0	16,4
Тамбовская область							
зерно	31,8	44,6	35,0	41,6	48,6	16,8	52,8
сахарная свекла	457,0	352,0	415,0	468,0	559,0	102,0	22,3
подсолнечник	24,3	22,1	х	23,0	22,2	-2,1	-8,6
картофель	177,0	146,0	141,0	164,0	186,0	9,0	5,1
овощи	198,0	205,0	200,0	205,0	213,0	15,0	7,6

Урожайность является одним из важных показателей, определяющих аграрный потенциал региона и перспективы развития земледелия: по

оценке сопоставимого уровня, устойчивости и динамики можно дать комплексную характеристику (таблица 2).

Таблица 3 – Динамика внесения удобрений в расчете на 1 га посевов культур в регионах Центрального Черноземья в 2019-2023 гг.

Регион	Годы					Изменение 2023 г. к 2019 г.	
	2019	2020	2021	2022	2023	+/-	%
Минеральные удобрения, кг/га							
Белгородская область	107,0	122,4	113,8	114,5	111,8	4,8	4,5
Воронежская область	92,9	96,7	98,5	95,4	93,9	1,0	1,1
Курская область	162,5	173,0	180,5	179,5	171,2	8,7	5,4
Липецкая область	143,9	141,9	163,7	151,0	147,3	3,4	2,4
Тамбовская область	101,7	106,3	109,2	109,9	112,5	10,8	10,6
Органические удобрения, т/га							
Белгородская область	10,2	9,4	9,6	9,3	8,6	-1,6	-15,7
Воронежская область	3,4	3,7	4,0	3,1	3,6	0,2	5,9
Курская область	0,6	0,5	0,9	1,1	0,7	0,1	16,7
Липецкая область	2,0	2,6	2,5	2,0	2,3	0,3	15,0
Тамбовская область	0,2	0,3	x	0,2	0,2	0,0	0,0

Динамика урожайности зерновых культур в регионах Центрального Черноземья имеет положительные тенденции – во всех регионах она увеличивается. Лучший показатель по приросту показывает Тамбовская область, в абсолютном выражении наиболее высокие показатели отмечаются в Белгородской и Курской областях, где урожайность в последние два года практически достигает 60 ц/га. По урожайности сахарной свеклы в 2023 г. регионы находятся примерно в одном диапазоне от 530 ц/га до 570 ц/га, а в среднем по периоду первое место по урожайности принадлежит Курской области ~ 490 ц/га, худший показатель у Липецкой области ~ 440 ц/га. Наиболее высокие показатели прироста отмечаются по Тамбовской и Липецкой областям, которые активно сокращают отставание от соседей. По всем регионам экономического района наблюдается снижение урожайности подсолнечника на 2-4%, при этом два региона Липецкая и Тамбовская области показывают чуть худший результат, чем другие субъекты. Самый низкий показатель урожайности картофеля принадлежит Белгородской области, самый высокий – Липецкой. Хуже всего обстоят дела с выращиванием овощей в Курской и Белгородской областях, а в Воронежской, Липецкой и Тамбовской собирают в среднем по периоду более 200 ц/га.

Износ почвенного покрова в процессе эксплуатации по правилам мелиорации должен нивелироваться путем проведения агротехнических мероприятий. В условиях интенсификации внесение удобрений является одним из основных мероприятий.

В Центральном Черноземье в динамике выделяются два лидера по внесению минеральных удобрений в расчете на 1 га посевов – Курская область, на второй позиции Липецкая область, на одном уровне со значительным отрывом от лидеров находятся Белгородская и Тамбовская области, в Воронежской области вносится наименьшее коли-

чество – до 100 кг/га. Лидером по внесению органических удобрений является Белгородская область, где на 1 га посевов вносится в 2,5-3 раза больше, чем в Воронежской области. Меньше всего органических удобрений вносится в Тамбовской области (таблица 3).

В контексте анализа урожайности с привязкой к объемам внесения минеральных и органических удобрений наиболее очевиден результат Курской области, которая по двум из пяти анализируемых культур лидирует, а по двум другим держится в тройке лидеров. Большие объемы внесения удобрений также отражаются на результатах Липецкой области, которая в периоде значительно улучшает свои показатели. Воронежская область характеризуется наиболее низкими объемами внесения минеральных удобрений, но в то же время находится на втором месте по внесению органических, что позволяет ей стабильно сохраняться в тройке лучших и по сбору овощей лидировать.

Выводы. Анализ динамики развития посевных площадей Центрального Черноземья показал, что в регионах наблюдается схожее распределение культур в структуре распаханых территорий с преобладанием зерновых и зернобобовых, где исключением выступает меньшая доля зернового клина в Белгородской области. По экономическому району отмечаются позитивные тенденции: происходит увеличение размеров возделываемых территорий, хотя регионы уже имеют высокую степень задействования земельных ресурсов; наращиваются объемы внесения минеральных удобрений и в большинстве своем не снижают применение органических удобрений, как характеристика интенсификации; динамика урожайности за изучаемый период в большинстве случаев имеет положительный прирост.

По причине условий, определивших временное выбытие приграничных территорий Курской и Белгородской областей из севооборота, становится ак-

туальным оптимизация посевов с распределением под актуальные задачи сегмента переработки сельскохозяйственного сырья. В расширенном контексте, в рамках Центрального Черноземья, в случае угрозы дестабилизации показателей продовольственной безопасности, также целесообразно производить перераспределение посевов стратегических культур на территорию других регионов экономического района, где имеются резервы посевных площадей в виде текущей занятости их под прочие культуры.

Поскольку регионы Центрального Черноземья изначально расположены в полосе с высоким уровнем плодородия почв, отметим, что даже при возникновении угрозы сокращения территорий пашни, во каждом из обследуемых субъектов проводятся агротехнические мероприятия, направленные на сохранение плодородия, и каждый из регионов обладает резервными территориями, которыми можно воспользоваться в части перераспределения ключевых культур.

Список использованных источников

1. Щетинина И.В. Обострение проблем продовольственной безопасности в современных международных условиях // ЭКО. – 2023. – № 8(590). – С. 77-103.
2. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 4 (143). - С. 99-111.
3. Свиридов В.И. Методологические и методические аспекты проектирования оптимальной структуры посевных площадей в условиях перехода к адаптивно-ландшафтному земледелию // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 4-10.
4. Адамов Э.В. Исследование устойчивого эколого-экономического развития аграрного землепользования регионов Центрально-Черноземного экономического района // Муниципалитет: экономика и управление. – 2025. – № 1(50). – С. 77-87.
5. Штоколова К.В., Федулов М.А. Место Курской области в растениеводстве Центрально-Черноземного региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 138-143.
6. Харченко Е. В., Петрова С. Н., Зюкин Д. А. Тенденции развития сельскохозяйственного производства в регионах-лидерах АПК России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 22–26.
7. Зюкин Д.А. Об успехах выращивания зерновых культур в Курской области // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 10 (149). - С. 89-98.
8. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 174-179.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 08.10.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Shhetinina I.V. Obostrenie problem prodovol'stvennoj bezopasnosti v sovremenny`x mezhdunarodny`x usloviyax // E`KO. – 2023. – № 8(590). – S. 77-103.
2. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevymi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, Yu.A. Ivanova // Vestnik NGIEI. - 2023. - № 4 (143). - S. 99-111.
3. Sviridov V. I. Metodologicheskie i metodicheskie aspekty` proektirovaniya optimal`noj struktury` posevny`x ploshhadej v usloviyax perexoda k adaptivno-landshaftnomu zemledeliyu // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozajstvennoj akademii. – 2018. – № 2. – S. 4-10.
4. Adamov E`.V. Issledovanie ustojchivogo e`kologo-e`konomicheskogo razvitiya agrarnogo zemlepol`zovaniya regionov Central`no-Chernozemnogo e`konomicheskogo rajona // Municipalitet: e`konomika i upravlenie. – 2025. – № 1(50). – S. 77-87.
5. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. The Kursk region's place in crop production in the Central Chernozem region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2021. - No. 3. - Pp. 138-143.
6. Harchenko E.V., Petrova S.N., Zyukin D.A. Tendencii razvitiya sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v regionah-liderah APK Rossii // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. - 2021. - No 5 (383). - pp. 22–26.
7. Zyukin D.A. About the success of grain cultivation in the Kursk region // Bulletin of the NGIEI. - 2023. - № 10 (149). - Pp. 89-98.
8. Shtokolova K.V. Production and economic assessment of sunflower cultivation in the regions of the central Chernozem region // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2021. - No. 8. - Pp. 174-179.
9. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (data obrashheniya 08.10.2025).

УДК 338.439.02

**ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ:
ОТ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

БОЕВ С.Г.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров,
Юго-Западный государственный университет.

ТРУБНИКОВ В.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры процессы и машины в агроинженерии, Курский ГАУ.

ЕСЬКОВ Д.И.,

старший преподаватель кафедры процессы и машины в агроинженерии, Курский ГАУ.

Реферат. В статье проведен сравнительный анализ Доктрин продовольственной безопасности Российской Федерации 2010 г. и 2020 г., выявлены ключевые векторы эволюции государственной политики в данной сфере. Исследование базируется на анализе нормативно-правовых документов, официальных статистических данных и научных публикаций. Авторы приходят к выводу о переходе от парадигмы импортозамещения и достижения количественных пороговых значений к комплексной модели, интегрирующей цели экономической доступности, качества питания и социальной справедливости. Особое внимание уделяется экономической сущности продовольственной безопасности как основы национального суверенитета и общественного благополучия.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, Доктрина-2020, Доктрина-2010, социальная справедливость, экономическая доступность, продовольственный суверенитет, аграрная политика, качество питания.

**THE EVOLUTION OF THE FOOD SECURITY CONCEPT IN RUSSIA:
FROM QUANTITATIVE INDICATORS TO SOCIO-ECONOMIC SUSTAINABILITY**

BOEV S.G.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Research, Technology and Expertise of Goods, Southwestern State University.

TRUBNIKOV V.N.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Processes and Machines in Agricultural Engineering, Kursk State Agrarian University.

ESKOV D.I.,

Senior Lecturer, Department of Processes and Machines in Agricultural Engineering, Kursk State Agrarian University.

Essay. This article provides a comparative analysis of the 2010 and 2020 Food Security Doctrines of the Russian Federation, identifying key vectors in the evolution of state policy in this area. The study is based on an analysis of regulatory documents, official statistical data, and scientific publications. The author concludes that a transition is needed from the paradigm of import substitution and achieving quantitative thresholds to a comprehensive model integrating the goals of economic accessibility, nutrition quality, and social justice. Particular attention is paid to the economic essence of food security as the foundation of national sovereignty and public well-being.

Keywords: food security, 2020 Doctrine, 2010 Doctrine, social justice, economic accessibility, food sovereignty, agricultural policy, nutrition quality.

Введение. Продовольственная безопасность страны представляет собой фундаментальный элемент национальной безопасности и устойчивого развития государства [1. - С. 45]. В современной научной парадигме она рассматривается не только как способность страны производить необходимый объем пищевой продукции, но и как гарантия ее физической и экономической доступности

для всех социальных групп населения [2. - С. 12]. Российская Федерация прошла сложный мучительный путь от глубокого кризиса 1990-х годов, характеризовавшегося практически утратой продовольственного суверенитета, до восстановления аграрного потенциала и формирования собственной стратегической доктрины. Принятие Доктрины продовольственной безопасности в

2010 г. стало отправной точкой для планомерной государственной политики в данной сфере. Однако динамично меняющиеся внешние и внутренние условия, включая введение продовольственного эмбарго и новые вызовы глобальной экономики, обусловили необходимость ее пересмотра. Целью настоящего исследования является проведение сравнительного анализа Доктрин 2010 г. и 2020 г., выявление ключевых тенденций и оценка трансформации концепции ПБ в России в сторону усиления социально-экономической составляющей.

Материал и методы исследования. Базой представленных исследований послужили Указы Президента Российской Федерации, информационно-аналитические и статистические материалы органов государственной статистики и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, материалы исследований в научных изданиях и выводы общепризнанных авторитетных экспертов. В ходе проведения исследования применялись основные методы экономического анализа.

Результаты исследования. Необходимость обеспечения продовольствием населения страны стоял перед властями страны во все исторические периоды её развития. В начале XX века в стране назрела ситуация, которая воплотилась в проведение аграрной реформы, автором которой был П.А. Столыпин. Аграрная реформа П.А. Столыпина, проводившаяся в период с 1906 г. по 1914 г. Продолжительность планируемых преобразований была рассчитана на два десятка лет и по их окончании предполагалось превращение тогдашнего крестьянина – наемного работника в крепкого зажиточного хозяина, заинтересованного в результатах своего труда, привязанного к своему земельному наделу и тяготеющего к обогащению. В.И. Ленин считал, что тогдашнее самодержавие только лишь сделало первые шаги в сторону буржуазной монархии: «... столыпинская аграрная политика знаменует новый этап в разложении старого полупатриархального, полукрепостнического царизма, новый шаг по пути превращения его в буржуазную монархию» [1].

Одним из направлений реформы было внедрение политики переселения (перемещение крестьянских семей из центральных районов России на постоянное место жительства в малообжитые земли на окраине империи — это территории Сибири и Дальнего Востока, а также земли Степного края). Все усилия властей царской России были направлены на устранение малоземелья среди крестьян, увеличение эффективности хозяйственной деятельности крестьянства новой формации на основе частной собственности на землю, увеличение производства товарной продукции хозяйствами.

Результаты реформы не заставили себя долго ждать, так посевные площади возросли на 15%. В нечернозёмной полосе посевы сохранились почти на одном уровне, в чернозёмной — увеличились на 14,1% (с 49,7 млн до 56,7 млн десятин), а в азиатской России — почти вдвое (с 5,1 млн до 9,5 млн

десятин). Произошло увеличение урожайности в среднем на 10%, а валовой сбор зерновых возрос с 3,5 млрд до 5 млрд пудов, примерно на 40%. Из полученных 5 млрд пудов 4,4 млрд было выращено на крестьянских и 600 млн — на помещичьих угодьях. Производство хлеба в расчёте на душу населения за 1900–1913 годы выросло с 450 до 550 кг, в то же время товарность произведенных зерновых составляла около 30%. Главными поставщиками товарного хлеба в стране были производители Среднего Поволжья, Южный, Степной, Юго-Восточный и Предкавказские регионы. В свою очередь в животноводстве были достигнуты значительные успехи, это произошло в основном в результате разведения продуктивного скота. На общем фоне в этом отношении выделялись республики Прибалтики, Белоруссия и Украина. Параллельно с этим увеличилось количество наёмных сельскохозяйственных рабочих — с 3,5 до 4,5 млн человек [2].

Также отмечалось повышение уровня жизни землевладельцев, а доход на одну душу сельского населения вырос в среднем в 1,5 раза, экспорт зерна вырос, составив 25% от всего мирового экспорта зерна. В урожайные годы этот показатель увеличивался до 35–40% и, как свидетельствуют данные того времени, в 1913 г. в России были достигнуты максимальные результаты сельскохозяйственного производства [2].

Однако у реформы были и негативные результаты, например, ускорение процесса расслоения крестьян на хуторян, кулаков и батраков усилило социальную напряжённость в деревне. Кроме того, недостаток финансирования реформы усложнял обустройство крестьян на целинных землях — 60% переселенцев возвратились. Но Россия ещё не знала, что все трудности ещё впереди — началась Первая мировая война, которая потребовала отвлечения огромных финансовых и материальных ресурсов, а также большое количество сельского трудоспособного населения было рекрутировано в армию и про реформы пришлось забыть. Но беда не приходит одна и в 1917 г. грянула Великая Октябрьская Социалистическая революция, которая ознаменовала появление нового государства — Союза Советских Социалистических Республик.

Молодое государство получило в наследство растерзанную промышленность и сельское хозяйство, а также на долгие годы Гражданскую войну. Одним из главных вопросов для новой власти — это обеспечение населения страны продовольствием, а его с каждым годом требовалось всё больше, так как в стране начались масштабные стройки промышленных и энергетических предприятий.

В конце 20-х годов прошлого века власти пришли к выводу, что реформа сельского хозяйства давно назрела, старая модель исчерпала свой потенциал, нужна новая, прорывная идея в более эффективном использовании основного ресурса — земли.

Рассматривая все существовавшие на то время варианты предпочтение было отдано «артельной»

форме сельскохозяйственного производства и были созданы первые коллективные хозяйства, которые называли «Колхозами», но мало кто вспомнит, что организационно-правовая форма вновь созданных хозяйств была «Кооператив». И так 16 марта 1927 г. вышло постановление ЦИК и СНК СССР «О коллективных хозяйствах». В документе подчеркивалась ведущая роль колхозов в экономике СССР, а также был закреплён добровольный характер членства в них. Первые результаты проведенных реформ были обнадеживающие, в частности, в растениеводстве средняя урожайность зерновых составила 11,5 ц/га, а орошаемого хлопка – 14,8 ц/га. Хорошие результаты были получены в животноводстве, а именно средний удой на фуражную корову в молочно-мясных совхозах увеличился с 505 кг до 1788 кг, а в свеклосовхозах — с 883 кг до 2096 кг, страна с уверенностью смотрела в будущее.

Но была у реформы и негативная сторона, очень тревожным звонком прозвучал случившийся голод 1932–1933 гг. в СССР, который, по предположению некоторых исследователей, был вызван рядом факторов, среди которых — форсированная коллективизация, принудительные хлебозаготовки, борьба с хищениями, репрессии в отношении сельского населения, обобществление скота. На наш взгляд самой большой ошибкой проводимых реформ была «насильственная коллективизация», которая решала какие-то вопросы на краткосрочное время. Дело всё в том, что в результате достижений научно-технического прогресса начали производиться для сельского хозяйства первые трактора, которые по своей производительности превосходили существовавший рабочий скот. В свою очередь, техника была очень дорогая и купить её под силу было только государству и использовать её на небольших крестьянских наделах было экономически не целесообразно.

Но случившийся голод, мы не будем рассматривать его причины, показал жизненно важную значимость продовольствия, отсутствие еды привело к социальной нестабильности, по стране прокатились голодные бунты, люди обвиняли власть во всех бедах и доказывать, что это не так было бесполезно.

Урок из этих событий власть извлекла хороший и сделала необходимые выводы, в частности, чтобы избежать осложнений в будущем, сделало некоторые послабления сельскому населению: была установлена максимальная норма сдачи зерна государству, задание на поставку не позднее 15 марта, «встречные планы» были запрещены [3]. Также пришло понимание о важности обеспечения страны собственным продовольствием, в связи с этим в стране были снижены темпы индустриализации и значительные ресурсы были перенаправлены на улучшение материально-технической базы колхозов и совхозов, увеличились поставки минеральных удобрений, на основании рекоменда-

ции учёных была усовершенствована система севооборота в хозяйствах.

До самого начала Великой Отечественной войны объёмы производства и заготовки сельскохозяйственной продукции росли значительными темпами.

Но вот грянула Великая Отечественная война и в силу объективных причин, а это захват больших территорий врагом, мобилизация в ряды красной армии сельских тружеников, передача техники и лошадей на нужды армии, производство основных продуктов резко сократилось, а их требовалось всё больше. В качестве рабочей силы использовался труд стариков, женщин и детей, а в качестве тягловой силы использовались волы, коровы и оставшиеся лошади.

Пережив самые тяжёлые годы, а это 1941–1943 гг., но уже в 1944 г., после освобождения захваченных территорий, сельское хозяйство страны начало своё возрождение, но последствия войны были катастрофически тяжёлыми и 1946–1947 гг. в СССР наступил голод, который в был вызван дефицитом рабочих рук, скота и техники, а также засухой и экономической политикой руководства СССР. Стране потребовалось приложить огромные усилия на восстановление сельского хозяйства, откорректировать свою экономическую политику, направить огромные ресурсы на техническое вооружение аграриев и обеспечение производителя достаточным количеством минеральных удобрений и уже в декабре 1947 г. были отменены продовольственные карточки.

Страшный «урожай» собрал голод за короткий промежуток времени по всей стране, а это миллионы людей, умершие из-за нехватки продовольствия, а также от последствий неправильного питания.

Хотелось бы отметить, что власти страны сделали необходимые выводы по недопущению нехватки продовольствия и на всём протяжении времени существования Советского Союза государство уделяло огромное внимание обеспечению достаточными ресурсами своего сельхозпроизводителя, а население страны качественными продуктами в достаточных количествах, то есть, вопрос продовольственной безопасности был поставлен во главе угла.

В настоящее время руководство государства, наделав не мало ошибок, осознало, что обеспечить население страны продовольствием возможно только собственным производством поддерживая своего производителя. К 2008–2009 гг. Россия стала сильно зависеть от ввоза продовольствия (например, доля импортного мяса достигала 35–40%, молочной продукции – около 30%). Такая зависимость делала страну уязвимой в случае международных кризисов или применения продовольственного оружия. Случившийся Мировой продовольственный кризис 2007–2008 гг. обусловил резкий рост цен на продовольствие на global markets показал риски зависимости на импорт. Современ-

ное развитие процесса решения Продовольственной безопасности представлено в большом количестве работ [4, 8, 9, 10].

В своей работе Барсукова С.Ю. детально анализирует ситуацию, предшествующую принятию Доктрины продовольственной безопасности 2010 г., рассматривает производство основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения до 2008 г., а также даёт сравнение потреблению молочной продукции в некоторых странах мира в 2009 г.

Из данных представленной таблицы видно, что Россия сильно отстаёт от развитых стран в потреблении молочных продуктов и даже Уругвай опередил нашу страну по потреблению питьевого молока и сыра.

Заметим, что расходы на питание в структуре расходов на конечное потребление в 2008 г. составляли в России 34,5%. В развитых странах мира данный показатель варьирует в пределах 6–12%. И это средние показатели. Понятно, что в низкодходных группах ситуация значительно хуже. В нижней децильной группе (10% населения с наименьшими располагаемыми ресурсами) в 2008 г. на питание уходило 54,9% расходов. Но проблема не ограничивается скудностью потребления. Куда тревожнее ситуация с качеством. По данным Росстата, в первом полугодии 2009 г. среди отечественного продовольствия доля продуктов ненадлежащего качества или опасных составляла: мясо и птица — 10,7%, рыбная продукция — 12,4%, сыры и цельномолочная продукция — 5,5–5,9%, крупы — 7,6%, консервы плодовоовощные — 6,3%. Импортная продукция по качественным показателям оказалась ниже отечественной, в том числе рыба и рыбопродукты — 21,5%, сахар — 30%, цельномолочная продукция — 9,7%, консервы плодовоовощные — 8,5% [5]. Также можно отметить, что страна импортирует около 34–35% сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Доля импорта по мясу незначительно выше (около 40%), а по молоку и молочным продуктам — ниже (около 20%). Сложившаяся ситуация сильно расходится с потенциальными возможностями нашей страны, наличием у неё земельных и водных ресурсов.

На фоне санкционных войн в мире Президентом Российской Федерации был подписан Указ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», который стал по сути первым

стратегическим документом по развитию агропромышленного комплекса страны, который представляет собой систему производства, переработки и реализации. Цель Доктрины заключалась в обеспечении независимости России от импорта по основным продуктам питания. Также документом устанавливались пороговые значения самообеспеченности (в % от внутреннего потребления) для ключевых категорий продуктов: зерно - 95%; сахар - 80%; растительное масло - 80%; Мясо и мясопродукты - 85%; молоко и молокопродукты - 90% [6].

Доктрина-2010 стала ответом на уязвимость России и задала курс на **импортозамещение** и **самообеспеченность**, создав основу для последующего «агропромышленного рывка».

Невероятными усилиями база для дальнейшего развития была создана, сельское хозяйство страны доказала способность быстро наращивать объёмы производства. Дальше требовалось закрепить успех, перейти от количественных показателей к качественным и технологическим.

В связи с этим 21 января 2020 г. Президент Российской Федерации подписывает Указ №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

Также можно отметить, что смена Доктрины 2010 г. на версию 2020 г. была обусловлена изменением внешних и внутренних условий, а это введение продовольственного эмбарго (контрсанкций), достижение первоначальных пороговых значений и новые вызовы глобальной экономики.

Выполнив сравнительный анализ двух доктрин Продовольственной безопасности 2010 г. и 2020 г. нами составлена таблица 2, в которой проведено сравнение основных параметров.

Анализ представленной таблицы показывает, что принятие Доктрины продовольственной безопасности 2020 г. было очень своевременным шагом, который закрепил все достигнутые результаты прошлой доктрины и определил более амбициозные стратегические цели, которые заключаются в смещении акцента в сторону производства на отечественные ресурсы (семена, племенной скот, техника и ветеринарные препараты), а также обозначение новых приоритетов, которыми являются здоровое питание, снижение потерь, развитие экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью.

Таблица 1 - Потребление молочных продуктов в некоторых странах мира в 2009 г., кг/чел. в год [5]

Страны	Молоко питьевое	Масло сливочное	Сыр
Россия	69	2,5	5,9
Австралия	116	3,8	12,0
США	81	2,3	14,9
Канада	83	2,8	12,1
Уругвай	73	1,5	6,0

Таблица 2 - Сравнительная таблица по ключевым параметрам

Параметр сравнения	Доктрина 2010 г.	Доктрина 2020 г.	Анализ изменений
1	2	3	4
1. Ключевая цель	Обеспечение независимости от импорта по базовым продуктам питания, доступность продовольствия для населения.	Устойчивое обеспечение населения качественной и безопасной сельскохозяйственной продукцией, рыбой и продовольствием.	Смещение акцента с «независимости» на «устойчивость». Подчеркивается не просто объем, а качество и безопасность. Устойчивость означает стабильность в долгосрочной перспективе в условиях любых внешних шоков.
2. Пороговые значения продовольственной независимости	Установлены для 8 видов продукции: • зерно – 95% • сахар – 80% • растительное масло – 80% • мясо – 85% • молоко – 90% • рыба – 80% • картофель – 95% • соль пищевая – 85%	1. Сохранены и достигнуты все прежние показатели. 2. Добавлены новые категории: • овощи и бахчевые – 90% • фрукты и ягоды – 60% • семена основной масличных культур – 75%	В 2020 г. констатируется фактическое достижение целей 2010 г. Новые пороги отражают эволюцию задач: переход от базового насыщения рынка к сбалансированному здоровому питанию (овощи, фрукты). Низкий показатель по фруктам/ягодам признает объективную сложность и ставит новую цель.
3. Показатели экономической доступности	Удельный вес отечественной продукции в товарных ресурсах розничной торговли.	Введены новые, более комплексные показатели: • соотношение средних цен на продовольствие и рост доходов населения. • индекс потребительских цен на продовольствие. • объемы адресной помощи социально уязвимым слоям.	Критически важное изменение. Доктрина-2020 признает, что физическое наличие продуктов на полках — это лишь половина дела. Вторая, не менее важная задача — обеспечить их финансовую доступность для всех граждан.
4. Угрозы продовольственной безопасности	Перечень был более общим и внешнеориентированным (мировые ценовые колебания, дискриминационные торговые барьеры).	Расширен и детализирован. Добавлены: • недостаточный уровень развития логистики, хранения и переработки, • «картельные сговоры». • низкий уровень доходов населения, • зависимость от импорта семян, племенного материала, ветпрепаратов, • риски, связанные с изменением климата.	Доктрина-2020 демонстрирует более системный и внутренний взгляд на угрозы. Она указывает на «узкие места» внутри самой системы: отсталая инфраструктура, низкие доходы, критическая зависимость от импорта средств производства (семена, племенной фонд).

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
5. Уровни продовольственной безопасности	Определялись два уровня: федеральный и региональный.	Введен третий уровень – макрорегиональный (объединения субъектов РФ).	Это отражает курс на стратегическое территориальное планирование и учет специфики крупных экономико-географических зон (например, Дальний Восток, Арктическая зона).
6. Блок по качеству и здоровому питанию	Присутствовал в общем виде.	Вынесен в отдельный, приоритетный раздел. Впервые на государственном уровне закрепились понятия «здоровое питание» и «качество пищевой продукции». Ставится задача повышения доли производства обогащенной и специализированной продукции.	Прямая реакция на общемировой тренд и внутренние демографические вызовы. Здоровье нации через питание становится элементом госполитики.
7. Механизмы реализации	Основной механизм – Государственная программа развития сельского хозяйства.		

Обобщая выше представленный материал можно резюмировать, что эволюция от Доктрины-2010 к Доктрине-2020 и реалии 2024 г. демонстрируют переход России от оборонительной модели продовольственной безопасности к наступательной.

Очевидно, что на первом этапе страна решала задачу «накормить себя сама», догоняя упущенное, а второй этап был посвящён решению задачи «стать независимой в средствах производства продуктов питания и крупным игроком на мировом рынке».

Если первый этап был «агропромышленной революцией» в объемах, то второй этап становится биотехнологической и логистической революцией, от успеха которой зависит долгосрочная устойчивость всей системы.

Далее нами проведён детальный анализ экономической эффективности принятия Доктрины продовольственной безопасности России 2020 г., выполнение которого потребовало комплексного подхода. Мы решили разобрать ее эффективность по наиболее значимым экономическим критериям, учитывая, как достижения, так и выявленные системные проблемы.

К ключевым экономическим целям Доктрины-2020 (в сравнении с 2010 г.) следует отнести об-

новление порогов самообеспеченности, т.е. повышение планок для социально значимых товаров (молоко – с 85% до 90%, соль, фрукты) [7]. Также очевиден акцент на технологический суверенитет, который предполагает не просто производить, а производить на отечественных семенах, племенном материале и технике. В свою очередь документ предусматривает развитие экспорта, что предполагает переход от экспорта сырья (зерно) к производству продукции с высокой добавленной стоимостью (глубокая переработка) и как следствие - повышение эффективности в том числе и за счёт снижения потерь на всех этапах цепочки – от поля до прилавка.

Из представленной таблицы 3 видно, что Доктрина-2020 доказала свою макроэкономическую эффективность, укрепила продовольственный суверенитет, обеспечила стабильность и стала драйвером роста для смежных отраслей, работая как стабилизатор в период кризиса.

Из представленных данных в таблице 4 очевидно, что эффективность Доктрины на микроуровне (уровне отдельных предприятий) и в технологических сегментах остается низкой. Система демонстрирует высокую резилентность (устойчивость), но за счет высоких издержек и бюджетной нагрузки.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 - Позитивные результаты и эффективность («Что сработало»)

Показатель	Эффект	Экономический результат
Снижение импортозависимости	По большинству базовых продуктов импорт замещен. Рынок мяса птицы и свинины перенасыщен.	Экономия валютных резервов. Снижение уязвимости к колебаниям курсов и санкциям. Поддержка торгового баланса.
Развитие смежных отраслей	Бум в сельхозмашиностроении («Ростсельмаш»), производстве удобрений, логистике, ветпрепаратах.	Эффект мультипликатора. Каждый рубль, вложенный в АПК, создает спрос в смежных отраслях и новые рабочие места.
Рост экспорта и валютной выручки	Россия – мировой лидер по экспорту пшеницы. Рост экспорта растительного масла, жиров, сладостей.	Приток валютной выручки, укрепление рубля (в целом), рост налоговых поступлений в бюджет.
Стабильность внутреннего рынка	Отсутствие дефицита даже в условиях санкций 2022 года.	Снижение инфляционных рисков, связанных с продовольствием. Социальная стабильность.
Стимулирование инвестиций	Четкие цели Доктрины дали сигнал бизнесу. Господдержка (субсидии, льготные кредиты) повысила рентабельность.	Приток частных инвестиций в АПК, в т.ч. в высокорисковые проекты (теплицы, молочные фермы).

Таблица 4 - Проблемы и зоны низкой эффективности («Что не сработало или работает плохо»)

Проблема	Экономические последствия	Анализ эффективности
Высокая затратность импортозамещения	Себестоимость отечественной продукции (особенно в свиноводстве, птицеводстве) зачастую выше мировой.	Снижение конкурентоспособности на внешних рынках. Постоянная потребность в государственных субсидиях, необходимых для поддержания рентабельности, что создает дополнительную нагрузку на бюджет.
Технологическая зависимость	Введённые 2022 г. санкции обострили проблему с поставками семян, техники, запчастей.	Рост издержек: простой техники, поиск аналогов (часто дороже и хуже). Снижение производительности и качества продукции. Инвестиции в собственную генетику требуют десятилетия, а не лет.
Инфляция издержек и цен	Увеличение цен на топливо, газ, электроэнергию, корма, логистику ведет к росту себестоимости.	Уменьшение реальной доходности для производителей. Рост потребительских цен, что снижает экономическую доступность продуктов и сводит на нет часть успехов.
Дисбаланс в развитии отраслей	Быстрокупаемые отрасли (птицеводство, свиноводство) развиты хорошо. Медленнокупаемые (молочное и мясное скотоводство) – отстают.	Планка по молоку (90%) не достигнута. Это структурная проблема, которую не удастся решить рыночными методами, требуются прямые капиталовложения.
«Бюджетная эффективность»	Огромные объемы господдержки (сотни млрд руб. ежегодно) не всегда приводят к пропорциональному росту эффективности.	Риск «замыливания» средств, поддержки неэффективных производителей. Вопрос о качестве, а не только о объемах госрасходов.

Таким образом, Доктрина-2020 доказала свою стратегическую эффективность как «страховой полис» нации, но ее операционная и бюджетная эффективность остаются зоной для постоянного совершенствования и ключевым вызовом на ближайшее десятилетие.

Выводы. Проведенный нами анализ позволяет констатировать, что эволюция российской Доктрины продовольственной безопасности свидетельствует о переходе от узко экономической, количественной модели к целостной социально-экономической системе.

Доктрина-2010 выполнила свою историческую миссию, заложив базис продовольственного суверенитета через импортозамещение.

Доктрина-2020 надстраивает над этим базисом более сложную конструкцию, интегрирующую цели устойчивого развития, социальной справедливости, экономической доступности и повышения качества жизни населения.

Таким образом, современная российская политика в области продовольственной безопасности нацелена на создание такой системы, где достижения агропромышленного комплекса напрямую служат укреплению общественного здоровья, социальной стабильности и национального единства. Дальнейшие исследования в данной области могут быть сосредоточены на разработке эффективных механизмов адресной продовольственной помощи и оценке влияния качества питания на общественное здоровье в региональном разрезе.

Список использованных источников

1. Аврех А.Я. Царизм накануне свержения. - М.: Наука, 1989. - 256 с. ISBN 5-02-009443-9.
2. Лященко П.И. История русского народного хозяйства: научно-политической секцией государственного ученого совета допущено в качестве учебного пособия для вузов. - Москва; Ленинград: Госполитиздат, 1927. - 518 с.
3. Жигульский А.В. Опыт взаимодействия власти и общества в условиях голода 1932–1933 гг. (на примере Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия Гуманитарные науки. - 2018. - Т. 23, № 174. - С. 181- 190. DOI: 10.20310/1810-0201-2018-23-174-181-190.
4. Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации на основе развития АПК / Д.И. Жилияков, О.С. Фомин, Т.Н. Соловьева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 9. - С. 153-159.
5. Барсукова С.Ю. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации: оценка экспертов // TERRA ECONOMICUS. - 2012. - Т. 10. - № 1. - С. 117-134.
6. Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 18.10.2025)
7. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 18.10.2025)
8. Актуальные аспекты продовольственной безопасности региона / С.Г. Боев, Н.Н. Петренко, О.В. Телегина, А.А. Золотарев. - Курск: Региональный открытый социальный институт, 2016. - 136 с. - ISBN 978-5-88995-146-9.
9. Продовольственное обеспечение как составляющая часть экономической безопасности России в условиях санкций / Е.Н. Ноздрачева, С.Г. Боев, В.В. Дуплин, С.А. Харитонова // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2023. - Т. 12, № 3(44). - С. 72-76. - DOI 10.57145/27128482_2023_12_03_16.
10. Калужских А.Г., Боев С.Г. Продовольственная безопасность: учебник. - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. - 255 с. - ISBN 978-5-907884-80-9.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Avrex A.Ya. Czarizm nakanune sverzheniya. - M.: Nauka, 1989. - 256 s. ISBN 5-02-009443-9.
2. Lyashhenko P.I. Istoriya russkogo narodnogo hozyajstva: nauchno-politicheskoy sekciej gosudarstvennogo uchenogo sovetu dopushheno v kachestve uchebnogo posobiya dlya vuzov. - Moskva; Leningrad: Gospolitizdat, 1927. - 518 s.
3. Zhigul'skij A.V. Opyt vzaimodejstviya vlasti i obshhestva v usloviyax goloda 1932–1933 gg. (na primere Tambovskoj oblasti) // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Gumanitarny'e nauki. - 2018. - T. 23, № 174. - S. 181- 190. DOI: 10.20310/1810-0201-2018-23-174-181-190.
4. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii na osnove razvitiya APK / D.I. Zhilyakov, O.S. Fomin, T.N. Solov'eva i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 9. - S. 153-159.
5. Barsukova S.Yu. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: ocenka e'kspertov // TERRA ECONOMICUS. - 2012. - T. 10. - № 1. - S. 117-134.
6. Ukaz Prezidenta RF ot 30 yanvarya 2010 g. № 120 «Ob utverzhenii Doktriny` prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii». [E'lektronny'j resurs]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (data obrashheniya: 18.10.2025)

7. Ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 «Ob utverzhdenii Doktriny` prodovol'svennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii». [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (data obrashheniya: 18.10.2025)
8. Aktual'ny`e aspekty` prodovol'svennoj bezopasnosti regiona / S.G. Boev, N.N. Petrenko, O.V. Telegina, A.A. Zolotarev. – Kursk: Regional'ny`j otkry`ty`j social'ny`j institut, 2016. – 136 s. – ISBN 978-5-88995-146-9.
9. Prodovol'svennoe obespechenie kak sostavlyayushhaya chast` e`konomicheskoy bezopasnosti Rossii v usloviyax sankcij / E.N. Nozdracheva, S.G. Boev, V.V. Duplin, S.A. Xaritonova // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2023. – T. 12, № 3(44). – S. 72-76. – DOI 10.57145/27128482_2023_12_03_16.
10. Kaluzhskix A.G., Boev S.G. Prodovol'svennaya bezopasnost`: uchebnik. – Kursk: ZAO «Universitetskaya kniga», 2024. – 255 s. – ISBN 978-5-907884-80-9.

УДК 338.43

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

ФОМИН О.С.,
доктор экономических наук, профессор, Курский ГАУ, osfomin@yandex.ru.

ДОРОШЕВСКИЙ Д.Н.,
аспирант, Курский ГАУ, dndoroshevskiy@gmail.com.

Реферат. Свеклосахарный подкомплекс АПК является сложной производственно-экономической системой, состоящей из нескольких разнородных подсистем, связанных единой технологической цепочкой (от селекции сахарной свёклы до выработки сахара и сопутствующей продукции). Для объективной и достоверной оценки эффективности регионального свеклосахарного подкомплекса необходим методический подход, обеспечивающий как учёт специфики каждой отдельной производственной стадии, так и подкомплекса в целом. Существующие методики, как правило, оперируют большим количеством разнородных и несопоставимых между разными элементами подкомплекса показателей, редко учитывают отраслевую специфику либо носят экспертный характер, что может приводить к искажению результатов анализа и принятию ошибочных управленческих решений. В статье приводится описание авторского подхода к оценке эффективности подкомплекса с учетом его отраслевых особенностей.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс, эффективность, система показателей, экономический анализ.

A METHODOLOGICAL APPROACH TO EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF THE BEET SUGAR SUBCOMPLEX OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

FOMIN O. S.,
Doctor of Economic Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University, osfomin@yandex.ru.

DOROSHEVSKY D.N.,
PhD student, Kursk State Agrarian University, dndoroshevskiy@gmail.com.

Essay. The sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex is a complex production and economic system consisting of several heterogeneous subsystems connected by a single technological chain (from sugar beet selection to production of sugar and related products). An objective and reliable assessment of the effectiveness of the regional beet sugar subcomplex requires a methodological approach that considers both the specifics of each individual production stage and the subcomplex as a whole. Existing methods, as a rule, operate with a large number of heterogeneous and incomparable indicators between different elements of the subcomplex, often disregard the industry specifics or are of an expert nature, that can lead to biased results and erroneous management decisions. The article describes the authors' approach to evaluating the effectiveness of the subcomplex, considering its industry-specific features.

Keywords: beet sugar subcomplex, efficiency, system of indicators, economic analysis.

Введение. Свеклосахарный подкомплекс АПК играет заметную роль в аграрной и экономической политике России: он обеспечивает производство стратегически важного сырья, влияет на продовольственную безопасность страны, занятость и доходы населения. В последние десятилетия подкомплекс переживает специфические структурные изменения, связанные с перераспределением посевных площадей, развитием технологий, колебаниями урожайности фабричной сахарной свёклы, изменением институциональных условий, ограничениями в поставках западного сырья, машин и оборудования, импортозамещением и т.д. На региональном уровне наблюдаются выраженные различия в результативности и устойчивости

функционирования подкомплекса, что требует адекватных инструментов оценки и мониторинга эффективности. Также необходимо учитывать, что подкомплекс включает в себя разные стадии производственного цикла (селекция, семеноводство, производство сахарной свёклы, переработка), требующие специфического подхода к оцениванию. Практические решения по повышению эффективности могут быть разработаны только на базе корректно спроектированной методики оценки, учитывающей отраслевые особенности свеклосахарного подкомплекса.

Цель исследования — разработать методический подход к оценке эффективности регионального свеклосахарного подкомплекса, который

учитывает его специфику и обеспечивает инструментарий для принятия управленческих решений и разработки мероприятий, направленных на повышение эффективности отдельных производственных стадий и подкомплекса в целом.

Методы и методика исследования. Основой исследования послужили системный и комплексный подходы. Информационной базой - данные Курскстата, официальной и периодической печати.

Результаты исследования. В существующих исследованиях, посвященных вопросу оценки эффективности продуктовых подкомплексов, представлены разные подходы к оцениванию. Большинство исследователей применяют набор классических экономических индикаторов: урожайность с 1 га посевной (уборочной) площади, стоимость валовой продукции с 1 га, выручка и себестоимость, затраты труда на 1 га и 1 ц продукции, рентабельность производства и т.д. Эти показатели широко используются в региональных анализах и научных статьях как первичная оценка результативности свеклосеющих хозяйств и подкомплекса в целом [1, 2]. Преимущество подхода — простота расчётов и доступность статистики; недостаток — большой набор зачастую несопоставимых в разрезе отдельных стадий технологической цепочки показателей, высокая чувствительность к ценовым колебаниям, недостаточный учет особенностей подкомплекса, что не позволяет дать объективную оценку его эффективности как целостной системы. Чрезмерная опора на единичные финансовые индикаторы приводит к искажению оценки (например, высокая рентабельность при однократном удачном ценовом шоке не означает устойчивого роста эффективности), а также не отражает эффективность интеграции с переработкой и логистикой.

Некоторые авторы, в частности Е.И. Черников [3], делают попытку увязать и сопоставить эффективность отдельных технологических стадий подкомплекса и на этой основе оценить его эффективность в целом. Однако в основе предложенных методик также, как и в рассмотренных выше, лежит тот же набор большого количества несопоставимых показателей, позволяющих оценить лишь динамику результативности отдельных технологических стадий. Кроме того, используются выбранные произвольно шкалы оценивания (некие эталонные значения показателей), что может искажать результаты анализа.

Для выявления влияния факторов (посевные площади, фондообеспеченность, использование удобрений, сортоиспользование, погодные условия) авторы применяют факторный анализ и регрессионные модели. Такие исследования помогают установить основной набор детерминант урожайности и себестоимости в конкретном регионе. Например, факторный анализ использован в исследованиях, посвящённых состоянию подкомплекса в отдельных областях, включая Курскую [4]. Однако регрессионные модели, как правило, статичны и ограничены доступностью качественных данных; они

чувствительны к мультиколлинеарности и часто не моделируют нелинейные и динамические эффекты (например, влияние накопленного деградиационного эффекта почв на долгосрочную продуктивность).

В отдельных научных работах предлагаются интегральные рейтинги эффективности, комбинируются несколько показателей (производительность, экономическая результативность, технологическая эффективность и пр.) в один сводный индекс. Модели такого типа используются для межрегионального сравнения и мониторинга динамики [5]. Тем не менее, при формировании интегрального индекса важна методика агрегирования (веса показателей, нормализация). Во многих российских работах веса назначаются экспертным образом или равномерно без достаточной эконометрической валидации, что снижает надёжность сравнения. Кроме того, интегральный подход скрывает внутренние противоречия: рост интегрального показателя может сопровождаться ухудшением ключевых компонентов (например, экономический рост за счёт расширения площадей при снижении урожайности) [6].

В проанализированных подходах к оценке эффективности свеклосахарного подкомплекса основное внимание уделяется результативности производства, преимущественно в части возделывания сахарной свеклы фабричной. При этом необходимо разграничивать понятия «результативность» и «эффективность», поскольку они отражают разные аспекты функционирования отрасли. В связи с этим для комплексной характеристики деятельности подкомплекса следует использовать не только показатели, отражающие конечные результаты, но и индикаторы, непосредственно оценивающие эффективность использования ресурсов и организационно-технологических решений.

Следует учитывать, что избыточное количество показателей может привести к дублированию информации и искажению итоговой оценки. Так, между рентабельностью производства и рентабельностью продаж существует тесная корреляционная зависимость, что делает их одновременное использование нецелесообразным. Поэтому важной задачей является формирование оптимального набора показателей, обеспечивающих репрезентативность и исключающих повторный учет одних и тех же факторов.

На основе анализа существующих методических подходов и систем классификации показателей нами предложен вариант оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса, предусматривающий дифференцированный анализ по основным стадиям производственно-технологической цепочки: селекция – семеноводство – выращивание сахарной свеклы – переработка. В свеклосахарном подкомплексе отсутствует (либо не в полной мере сложилась) единая интегрированная система мероприятий полного цикла, а уровень координации между селекционными центрами, семеноводческими предприятиями, свеклосеющими хозяйствами и

перерабатывающими заводами остается низким. Это усложняет проведение комплексной оценки подкомплекса в целом. В связи с этим предлагается осуществлять раздельную оценку эффективности по каждому звену производственной цепи, что позволит получить более точное представление о состоянии и результативности функционирования свеклосахарной отрасли на всех стадиях. Необходимость такого подхода обусловлена различиями в содержании, частных целях и критериях эффективности на каждой из стадий. В тоже время, свеклосахарный подкомплекс как целостность (система) имеет общую цель, каковой является производство сахара с наименьшими затратами экономических ресурсов, обеспечивая уровень рентабельности, достаточный для расширенного воспроизводства [7].

В рамках разработанного методического подхода для оценки каждой стадии технологической цепочки (либо отдельных предприятий) и подкомплекса в целом используется два взаимосвязанных показателя, наиболее объективно характеризующих технологическую и экономическую составляющие эффективности:

1) выход сахара с единицы посевной площади (потенциальный - на стадиях селекции, семеноводства, производства фабричной сахарной свёклы; фактический - на стадии переработки);

2) рентабельность производства - универсальный показатель экономической эффективности, который при сбалансированном межотраслевом обмене и рациональном использовании ресурсов на каждой стадии технологической цепочки будет находиться на среднем по подкомплексу уровне (но так как фактически такая ситуация маловероятна, а уровень эффективности в разрезе предприятий и стадий варьируется, уровень рентабельности по факту может сильно отличаться – от убыточности отдельных предприятий, до высокой рентабельности некоторых стадий).

В качестве первого этапа предлагается проводить оценку селекции сахарной свеклы (рисунок 1). В качестве показателей эффективности использует-

ся рентабельность производства и потенциал сахаристости сорта в расчете на 1 га посева (величина показателя определяется урожайностью сорта и содержанием сахара в корнеплодах). Одной из главных проблем в последние годы является высокая зависимость свеклосахарного подкомплекса от импортного семенного материала, доля которого достигает 90%. Эффективная отечественная селекция, согласно нашему подходу, должна быть нацелена на выведение конкурентоспособных сортов и гибридов, позволяющих достигать показателей, не уступающих импортным семенам, сбалансированным по сахаристости и устойчивости к цветущности и гниению. На втором этапе предлагается проводить оценку семеноводства. Помимо уровня рентабельности семеноводства в качестве показателя оценки эффективности предлагается использование потенциала сахаристости и урожайности семенного материала. Возможность масштабирования производства семян без значительной вариации в показателе сахаристости (при устойчивости к цветущности и гниению) является одним из ключевых факторов, обуславливающих эффективность семеноводства.

При оценке эффективности выращивания сахарной свёклы предлагается использовать показатели рентабельности производства и урожайности свёклы в пересчете на сахар (величина показателя определяется фактической урожайностью сахарной свёклы и содержанием сахара в корнеплодах). Для оценки эффективности переработки фабричной сахарной свёклы, помимо рентабельности производства, целесообразно использовать выработку сахара в расчете на единицу площади сырьевой зоны.

По итогам оценки каждой из стадий производственной цепочки регионального свеклосахарного подкомплекса предполагается проведение оценки его эффективности в целом по критериям фактической выработки сахара и показателю рентабельности. В таблице 1 приведен методический пример расчета показателей эффективности регионального свеклосахарного подкомплекса.

Таблица 1 - Методический пример расчёта показателей эффективности свеклосахарного подкомплекса по авторской методике

Стадии производства	Урожайность сахарной свёклы с 1 га, ц	Сахаристость корнеплодов, %	Выход сахара с 1 га, ц	Уровень рентабельности, %
Селекция	600*	20*	120*	50
Семеноводство	500*	19*	95*	40
Свеклосеющие хозяйства	450**	18**	81**	20
Сахарные заводы	400***	16***	64***	30
В целом по подкомплексу	66,7%	80,0%	53,3%	26

* - потенциальные показатели, гарантированные при соблюдении технологии выращивания селекционными центрами, семенными заводами;

** - фактические показатели свеклосеющих хозяйств;

*** - фактические показатели сах. заводов с учетом потерь корнеплодов при транспортировке, хранении; потерь сахара при переработке.

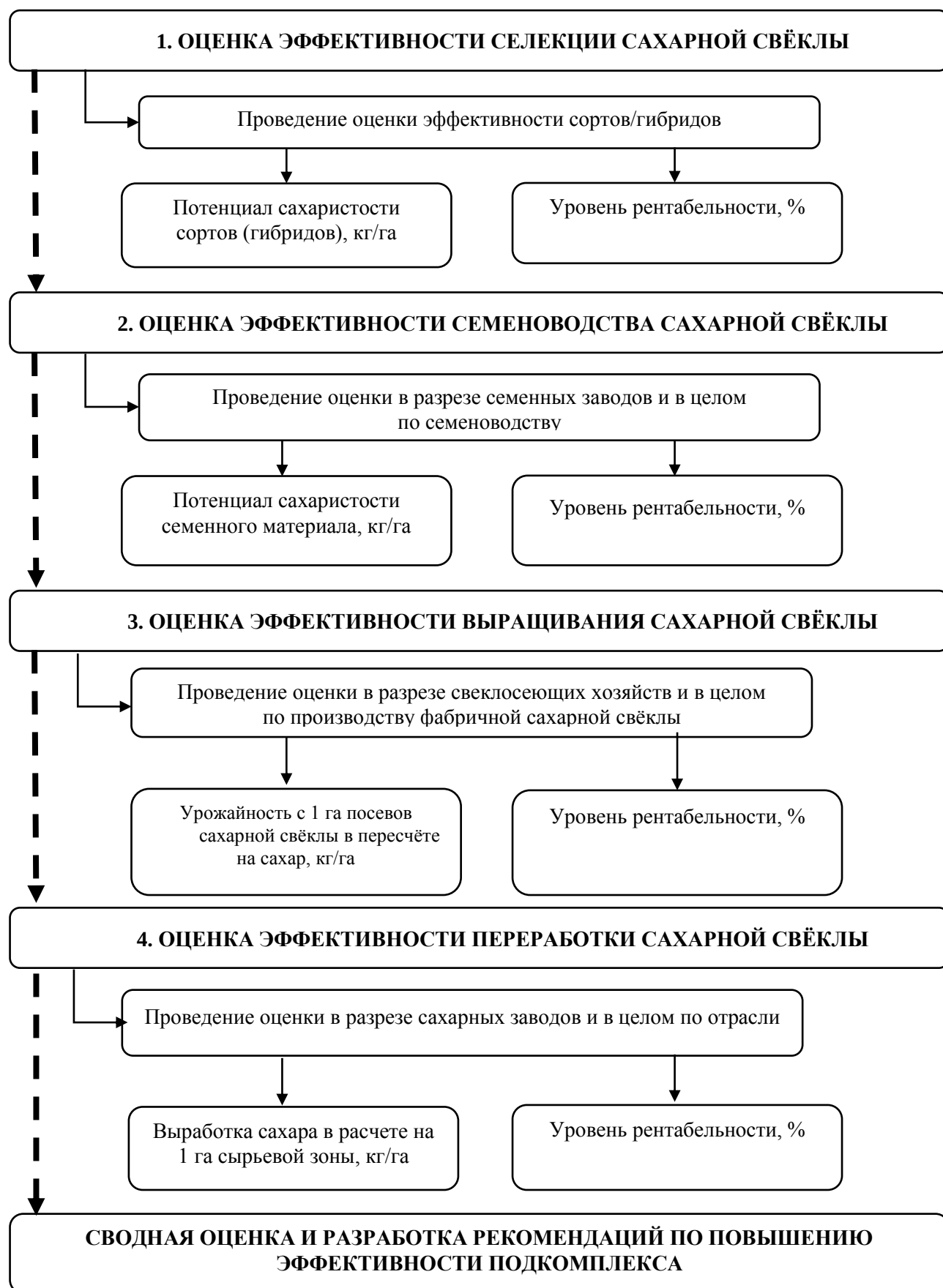


Рисунок 1 - Алгоритм проведения оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса АПК

Методический подход может использоваться как для проведения детального анализа регионального свеклосахарного подкомплекса, так и для сравнения между регионами (в данном случае необходимо использовать данные не отдельных предприятий, а средневзвешенные значения, агрегированные на уровень региона).

Выводы. Анализ существующих методических подходов показал, что большинство из них сосредоточено преимущественно на оценке результативности возделывания сахарной свеклы, что не позволяет в полной мере отразить реальную эффективность функционирования подкомплекса. Предложенный авторами методический подход отличается дифференцированным характером и предполагает поэтапную оценку эффективности по ключевым звеньям производственной цепочки. Такой подход обеспечивает более точное и объективное выявление узких мест в функционировании системы и способствует разработке адресных управленческих решений. Основу методики составляют показатели рентабельности, а также специфические критерии для каждой стадии: потенциал сахаристости для селекции и семеноводства,

урожайность в пересчете на сахар для производства фабричной сахарной свеклы и выработка сахара с 1 га сырьевой зоны для переработки.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения подхода для проведения сравнительного анализа эффективности между регионами и предприятиями, а также для мониторинга динамики развития отрасли. Методический подход может быть использован органами управления АПК, научными учреждениями и предприятиями при планировании мер по повышению результативности и устойчивости свеклосахарного производства.

Таким образом, разработанный подход представляет собой инструмент, позволяющий перейти от формальной оценки результативности к комплексной оценке эффективности, отражающей реальные экономические, технологические и организационные особенности свеклосахарного подкомплекса, нацеленного на максимальное использование научного и производственно-ресурсного потенциала по выработке сахара с наилучшими экономическими показателями.

Список использованных источников

1. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №8. – С. 22-25.
2. Подрезов А.А., Борисов М.Ю. Методические подходы к оценке устойчивости и эффективности развития продуктового подкомплекса // Russian Journal of Management. – 2023. – №4. – С. 75-83.
3. Черников Е.И. Определение и оценка уровня эффективности и устойчивости свеклосахарного подкомплекса АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №6. – С. 45-48.
4. Воеводина А. В. Факторный анализ системы АПК в Курской области на примере производства сахарной свеклы // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК: сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2023. – С. 440-445.
5. Малахова С.В., Святова О.В., Зюкин Д.А. Оценка эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК России // Сахарная свёкла. – 2024. – № 6. – С. 2.
6. Кудряшова Е.В. Повышение эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса с учетом совершенствования межхозяйственных связей: на примере Саратовской области: автореферат дисс. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. - Саратов, 2012. - 20 с.
7. Фомин О.С., Дорошевский Д.Н. Направления повышения эффективности свеклосахарного подкомплекса региона // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – №3 (405). – С. 390-394.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Svyatova O.V., Silaeva L.P. Sistema pokazatelej ocenki e'ffektivnosti sveklosaxarnogo podkompleksa // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №8. – S. 22-25.
2. Podrezov A.A., Borisov M.Yu. Metodicheskie podxody` k ocenke ustojchivosti i e'ffektivnosti razvitiya produktovogo podkompleksa // Russian Journal of Management. – 2023. – №4. – S. 75-83.
3. Chernikov E.I. Opredelenie i ocenka urovnya e'ffektivnosti i ustojchivosti sveklosaxarnogo podkompleksa APK // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2013. – №6. – S. 45-48.
4. Voevodina A. V. Faktorny`j analiz sistemy` APK v Kurskoj oblasti na primere proizvodstva saxarnoj svekly` // Texnologii, mashiny` i oboru-dovanie dlya proektirovaniya, stroitel'stva ob`ektov APK: sbornik nauchny`x statej Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii molody`x ucheny`x, aspirantov, magistrrov i bakalavrov, Kursk, 15 marta 2023 goda. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2023. – S. 440-445.

5. Malaxova S.V., Svyatova O.V., Zyukin D.A. Ocenka e`ffektivnosti funkcionirovaniya sveklosaxarnogo podkompleksa APK Rossii // Saxarnaya svyokla. – 2024. – № 6. – S. 2.

6. Kudryashova E.V. Povy`shenie e`ffektivnosti funkcionirovaniya sveklosaxarnogo podkompleksa s uchetom sovershenstvovaniya mezhozyajstvenny`x svyazej: na primere Saratovskoj oblasti: avtoreferat diss. ... kand. e`konom. nauk: 08.00.05. - Saratov, 2012. - 20 s.

7. Fomin O.S., Doroshevskij D.N. Napravleniya povy`sheniya e`ffektivnosti sveklosaxarnogo podkompleksa regiona // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2025. - №3 (405). – S. 390-394.

УДК 330.322

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОЛОЧНО-ПРОДУКТОВОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ РЕГИОНА

ДОЛГОПОЛОВ А.В.,
преподаватель кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. Производство молока и продукции его переработки являются важной задачей АПК Курской области. В молочно-продуктовом подкомплексе региона в последние годы достигнуты определенные результаты. Это является следствием, в частности, реализации государственных программ как на федеральном, так и региональном уровнях. Однако потребление молока и молокопродуктов значительно ниже рекомендаций. Для доведения потребления до рекомендуемых норм за счет местного производства необходимо расширить производство молока прежде всего в сельскохозяйственных организациях. Учитывая прогнозный рост продуктивности коров, увеличить производство молока на 28% в указанной категории хозяйств можно даже при некотором снижении поголовья. Однако обеспечить высокопродуктивное стадо коров достаточным количеством кормов можно лишь при увеличении в 2,3 раза площади кормовых культур. Кроме того, для выпуска более качественных продуктов потребуются модернизация машин и оборудования перерабатывающих предприятий. Это потребует дополнительных инвестиционных вложений, составляющих около половины миллиарда рублей. Несмотря на рост эффективности производства молока в прогнозируемом периоде, обеспечить необходимый приток инвестиций предприятия подкомплекса самостоятельно не смогут. Со стороны государства необходима помощь, заключающаяся в расширении источников финансирования инвестиционной деятельности, повышении их доступности для формирования инвестиционных ресурсов, выборе предприятиями подкомплекса наиболее эффективных инвестиционных проектов, способов использования инвестиций. Стимулируя за счет дотаций на молоко рост эффективности его производства, государство при достижении определенного уровня рентабельности будет осуществлять поддержку инвестиций, выделяя субсидии на возмещение части процентной ставки по кредитам. Поддержка инвестиционной деятельности на перерабатывающих предприятиях должна заключаться в участии государства в кредитовании их модернизации и более полного использования мощностей.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, организационно-экономический механизм регулирования, сельскохозяйственные организации, предприятия переработки, государственная поддержка.

DIRECTIONS OF IMPROVING THE ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISM OF REGULATION OF INVESTMENT ACTIVITIES IN THE DAIRY-PRODUCT SUBCOMPLEX OF THE REGION

DOLGOPOLOV A.V.,
Lecturer of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. The production of milk and its processing products is an important task for the Kursk Region's agricultural sector. In recent years, the region's dairy and food production sector has achieved certain results. This is due, in part, to the implementation of government programs at both the federal and regional levels. However, the consumption of milk and dairy products is significantly lower than recommended levels. To achieve the recommended consumption levels through local production, it is necessary to increase milk production, particularly in agricultural organizations. Given the projected increase in cow productivity, it is possible to increase milk production by 28% in this category of farms, even with a slight decrease in the number of cows. However, it is only possible to provide a high-yielding herd of cows with sufficient feed by increasing the area of fodder crops by 2.3 times. In addition, the production of higher-quality products will require the modernization of machinery and equipment at processing facilities. This will require additional investment of approximately half a billion rubles. Despite the expected increase in the efficiency of milk production, the sub-complex will not be able to generate the necessary investment on its own. The government needs to help by expanding the sources of financing for investment activities, making them more accessible for the formation of investment resources, and helping enterprises in the subcomplex to choose the most effective investment projects and investment methods. By stimulating the growth of milk production efficiency through subsidies, the government will support investments by allocating subsidies to cover part of the interest rate on loans once a certain level of profitability is achieved. Support for investment activities at processing enterprises should involve government participation in lending for their modernization and more efficient use of their capacities.

Keywords: investment activities, organizational and economic regulation mechanism, agricultural organizations, processing enterprises, government support.

Введение. Аграрное производство страны и основных ее регионов в последние годы развивается достаточно высокими темпами. Благодаря постоянному вниманию со стороны государственных структур достигнуты значительные результаты. Вместе с тем приток инвестиций в настоящее время несколько замедлился. Сфера относительно менее привлекательна для инвесторов, существуют высокие риски для осуществления вложений [1-3].

Поэтому исследования, связанные с обоснованием направлений совершенствования инвестиционной деятельности в АПК региона, эффективных методов ее регулирования, являются актуальными.

Материал и методы исследования. Для проведения исследований использовалась информация из статистического сборника Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области. Применялись расчетно-конструктивные и оптимизационные методы.

Результаты и обсуждение. Курская область является регионом с достаточно развитым сельским хозяйством и перерабатывающей промышленностью. Важное значение в аграрном производстве имеет производство продукции животноводства, в частности, производство молока. Среднегодовое поголовье коров в 2019-2023 гг. составило около 58 тыс. гол., из которого на долю сельскохозяйственных организаций приходилось около 57%, хозяйств населения – 31%, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей – 12%. Производство молока за указанный период достигло порядка 380 тыс. т, что на 30% больше, чем в предыдущие пять лет. Увеличение производства молока достигнуто в основном за счет роста продуктивности коров в сельскохозяйственных организациях, надой в которых в 2023 г. превысил 10200 кг, что на 60% больше, чем в 2018 г. На предприятиях перерабатывающей промышленности в последние годы производилось молока свыше 21 тыс. т, сыра – около 14 тыс. т, масла сливочного – около 8 тыс. т [4].

Если обеспечение продовольствием собственного производства в Курской области в целом составляет не менее 75% от объема потребления, что в соответствии с Законом Курской области «О продовольственной безопасности Курской области» [5] позволяет считать достигнутой продовольственную независимость, то в отношении отдельных видов продовольствия наблюдается большая неравномерность, в частности потребление молока и молокопродуктов на 43% ниже рекомендаций.

Вместе с тем в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации продовольственная независимость определяется при уровне самообеспеченности молоком и молокопродуктами не менее 90%. Несмотря на то, что специализа-

ция области в межрегиональном разделении труда может обусловить экономическую эффективность существенного снижения указанного уровня, в Курской области он намного ниже. Учитывая то, что основная часть молока потребляется в свежем виде, а этот продукт является скоропортящимся (если не используется вредная высокая доля консервантов), а, кроме того, продукт является малотранспортабельным с высокими логистическими издержками, то необходимость увеличения самообеспеченности становится очевидной.

Судя по содержанию государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области», в регионе принимались меры по увеличению производства молока. Так, ведомственная целевая программа «Развитие молочного скотоводства в Курской области на 2013 - 2015 годы», разработанная как программно-целевой инструмент указанной государственной программы, предусматривала производство в 2013-2015 гг. 310-320 тыс. т, а в 2016 г. 330 тыс. т молока. В планах на 2015-2016 гг. отдельно выделялось производство молока в сельскохозяйственных организациях, К(Ф)Х, включая индивидуальных предпринимателей, которое должно было достигнуть 193-196 тыс. т. [5].

Однако указанные объемы производства молока не достигнуты. Поэтому на 2017-2019 гг. запланировано производство молока всего в объеме 281-306 тыс. т, а в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х – 174-190 тыс. т. В дальнейших планах указывалось производство молока только в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х, которое должно было составить к 2021 г. 252 тыс. т, а к 2025 г. - 280 тыс. т.

Но и сниженные планы производства молока были выполнены только в 2018 г. С 2020 г. этот индикатор в государственной программе не использовался. Следует отметить, что снижение планов производства молока в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х всего на 12-13% позволило ежегодно их перевыполнять: в 2017 г. на 6,7%, в 2020 г. на 9,3%, а в 2021 г. более чем на 20%. Это свидетельствует о положительной тенденции увеличения производства молока в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х, рост объемов производства которого за последние пять лет составил свыше 80%.

Для обеспечения населения Курской области молоком и молочными продуктами, исходя и рекомендуемой нормы потребления, равной 325 кг на 1 человека в год, производство товарного молока должно составить около 340 тыс. т. Для достижения рекомендуемой нормы потребления молока за счет местного его производства необходимо существенно увеличить производство молока в сельскохозяйственных организациях. Принимая во

внимание прогнозный объем производства молока в хозяйствах населения и К(Ф)Х, включая индивидуальных предпринимателей, который, по нашим расчетам, может к 2030 г. составить около 100 тыс. т, учитывая невысокий уровень товарности в указанных категориях хозяйств, в сельскохозяйственных организациях валовое производство молока должно быть не менее 360 тыс. т, т.е. на 28% больше, чем в 2020-2023 гг. (таблица 1).

При определении прогнозного поголовья коров в сельскохозяйственных организациях и К(Ф)Х области с помощью разработанной оптимизационной экономико-математической модели сочетания отраслей учитывалось, что дальнейший рост продуктивности позволит снизить себестоимость производства молока в 2026 г. до 2030 руб., а к 2030 г. до 1910 руб. При фактической цене реализации 2500 руб. за 1 ц прибыль от продажи единицы молока составит 470 и 590 руб. Поголовье коров по оптимальному решению в рассматриваемой перспективе должно составить 38-39 тыс. гол., что на 8-9% меньше фактического в 2021-2023 гг. Для обеспечения высокопродуктивного стада коров грубыми, сочными и зелеными кормами потребуется в 2,3 раза увеличить площади под кормовыми культурами.

Прогнозное увеличение производства молока и выпуск более качественных, с более глубокой переработкой молочных продуктов позволит увеличить загрузку предприятий молочной промышленности. Однако потребуются модернизация машин и оборудования перерабатывающей отрасли.

В связи с прогнозируемыми изменениями в молочно-продуктовом подкомплексе необходим приток дополнительных инвестиций. Поэтому проблема повышения инвестиционной привлекательности и эффективности инвестиционной деятельности в этом подкомплексе стоит более остро, чем в региональном АПК в целом. Увеличение

производства молока в сельскохозяйственных предприятиях потребует расширения инвестиций, которое составит, по нашим ориентировочным расчетам, почти 140 млн. руб. При разном уровне рентабельности производства молока срок окупаемости инвестиций будет существенно отличаться (таблица 2).

Организационно-экономический механизм регулирования инвестиционной деятельности должен способствовать росту эффективности производства молока и осуществлять эффективные инвестиции. Направления совершенствования механизма должны учитывать необходимость расширения источников финансирования инвестиционной деятельности, повышения их доступности для формирования инвестиционных ресурсов.

Кроме того, необходимо усовершенствовать методы воздействия региональных органов власти на выбор предприятиями подкомплекса наиболее эффективных инвестиционных проектов, способов использования инвестиций. Все это должно обеспечить увеличение объемов производства молока и продуктов его переработки, выручки, прибыли и накоплений, что в свою очередь будет способствовать расширению инвестиционной деятельности.

Для реализации разработанных принципиальных положений организационно-экономических механизмов регулирования инвестиционной деятельности молочно-продуктового подкомплекса АПК учитывались следующие обстоятельства.

Для простого воспроизводства в молочной отрасли необходимо, чтобы уровень рентабельности был не ниже 15%. Для сохранения достигнутых объемов товарного молока необходимо осуществлять государственные дотации, позволяющие повысить рентабельность с 5 до 15%. В ценах 2023 г. дотации должны быть не ниже 230 руб. за 1 ц реализованного молока.

Таблица 1 – Расчет прогнозного валового производства молока в Курской области, тыс. т

Категории хозяйств	Фактически в среднем за		Прогноз на	
	2017-2019 гг.	2020-2023 гг.	2026 г.	2030 г.
Всего	290	398	423	460
в т.ч.: сельскохозяйственные организации	176	281	313	360
личные хозяйства населения	96	96	87	75
крестьянские (фермерские) хозяйства	18	21	23	25

Таблица 2 – Расчет срока окупаемости инвестиций в строительство 1 ското-места при разном уровне рентабельности производства молока

Уровень рентабельности, %	Цена 1 ц, руб.	Коммерческая себестоимость 1 ц, руб.	Прибыль от реализации 1 ц, руб.	Прибыль в расчете на 1 корову, руб.	Срок окупаемости инвестиций, лет
5	2800	2667	133,3	10400	19,2
10	2800	2545	254,5	19855	10,1
15	2800	2435	365,2	28487	7,0
20	2800	2333	466,7	36400	5,5
25	2800	2240	560,0	43680	4,6

Таблица 3 – Расчет величины государственных расходов для стимулирования инвестиций в создание 1 ското-места

Про- цент за кредит	Уплата процентов предприятием		Себе- стои- мость 1 ц моло- ка, руб.	Цена реали- зации 1 ц моло- ка, руб.	Дота- ция на 1 ц моло- ка, руб.	Государственные расходы на 1 ското-место, руб.			
	на 1 ко- рову	на 1 ц молока				субсидии на возмещение части про- центной ставки по кредитам	дотация на реали- зованное молоко от коро- вы, руб.	субсидии банку за снижение процент- ной став- ки, руб.	всего
5	1000	12,8	2679	3296	495,8	1000	38670	4000	43670
10	2000	25,6	2692	3312	511,5	2000	39900	2000	43900
15	3000	38,5	2705	3327	527,3	3000	41130	-	44130

Таблица 4 – Государственная поддержка развития молочно-продуктового подкомплекса Курской области, млн. руб.

Показатели	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	Всего
Сельскохозяйственные предпри- ятия:						
Дотации на молоко	544,7	584,3	624,0	317,4	336,6	2407
Инвестиции в производство молока	31,2	31,2	31,2	22,9	22,9	139,4
Хозяйства населения:						
Дотации на молоко	20,9	20,0	19,1	18,2	17,3	95,5
Инвестиции в производство молока	29,4	27,1	24,8	22,5	20,0	123,8
Крестьянские (фермерские) хозяй- ства и ИП:						
Дотации на молоко	25,7	26,4	27,2	27,9	28,8	136,
Инвестиции в производство молока	12,7	13,0	13,3	13,7	14,0	66,7
Инвестиции в пищевую промыш- ленность	23,5	25,2	26,8	28,4	30,1	134,0
ИТОГО	1158	1197	1236	921	940	3102
в том числе инвестиционная дея- тельность	96,8	96,5	96,1	87,5	87,0	463,9

Государственную поддержку инвестиций в развитие производства молока тоже предлагается осуществлять тем предприятиям, которые достигли в настоящее время пятипроцентного уровня рентабельности. Для этих предприятий в состав организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности включены субсидии на возмещение части процентной ставки по кредитам сельскохозяйственному предприятию, а также повышенная сумма дотаций на реализованное молоко, которая позволяет достичь 25% уровня рентабельности производства молока при освоении вложенных инвестиций (таблица 3).

Для стимулирования повышения товарности молока в хозяйствах населения и К(Ф)Х необходимо предусмотреть дотации государства на реализованное молоко на уровне ее величины в сельскохозяйственных предприятиях. Для приобретения более продуктивных нетелей и первотелок в этой категории хозяйств тоже необходимо участие государства, заключающееся в выделении дотаций на покупку племенных животных или получения льготных кредитов.

Регулирование инвестиционной деятельности на перерабатывающих предприятиях должно за-

ключаться в участии государства в кредитовании обновления машин и оборудования и более полного использования мощностей этих предприятий (таблица 4).

Предлагаемый направления совершенствования организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в молочно-продуктовом подкомплексе региона позволят повысить уровень рентабельности производства молока, что даст возможность осуществлять его простое и расширенное воспроизводство, увеличить объемы валового и товарного производства молока, повысить качество молочной продукции, обеспечить потребности население Курской области в молоке и молочных продуктах за счет собственного производства.

Вывод. Меры по совершенствованию организационно-экономического механизма регулирования инвестиционной деятельности в молочно-продуктовом подкомплексе региона должны быть направлены на повышение инвестиционной привлекательности подкомплекса, стимулирование в нем инвестиционной деятельности.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
2. Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В., Долгополов А.В. Анализ тенденций и прогнозирование производства молока в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 8. - С. 156-160.
3. Векленко В.И., Черкашина М.В., Ноздрачева Е.Н. Современный уровень развития молочно-продуктового подкомплекса АПК Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1. - С. 18-20.
4. Статистический ежегодник Курской области. 2023: Стат.сб./Курскстат. – Курск, 2024. – 392 с.
5. Законом Курской области от 27.11.2009 №95-ЗКО «О продовольственной безопасности Курской области». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kurskduma.ru/menu/laws/doc-6831.html>.
6. Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» утверждена постановлением Администрации Курской области от 18.10. 2013 № 744-па (в редакции постановления Администрации Курской области от 30.12.2020 № 1438-па) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Курской области. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://apk.rkursk.ru>.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Dorodny`x D.I. Puti povыsheniya e`ffektivnosti proizvodstva moloka // E`konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2015. - № 2. - S. 13-18.
2. Veklenko V.I., Malaxov A.V., Soloshenko R.V., Dolgopolov A.V. Analiz tendencij i prognozirovanie proizvodstva moloka v Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 8. - S. 156-160.
3. Veklenko V.I., Cherkashina M.V., Nozdracheva E.N. Sovremenny`j uroven` razvitiya molochno-produktovogo podkompleksa APK Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2012. - № 1. - S. 18-20.
4. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. 2023: Stat.sb./Kurskstat. – Kursk, 2024. – 392 s.
5. Zakonom Kurskoj oblasti ot 27.11.2009 №95-ZKO «O prodovol'stennoj bezopasnosti Kurskoj oblasti». - [E`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <http://kurskduma.ru/menu/laws/doc-6831.html>.
6. Gosudarstvennaya programma Kurskoj oblasti «Razvitie sel'skogo xozyajstva i regulirovanie ry`nkov sel'skoxozyajstvennoj produkcii, sy`r'ya i prodovol'stviya v Kurskoj oblasti» utverzhdena postanovleniem Administracii Kurskoj oblasti ot 18.10. 2013 № 744-pa (v redakcii postanovleniya Administracii Kurskoj oblasti ot 30.12.2020 № 1438-pa) // Oficial'ny`j sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva Kurskoj oblasti. - [E`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <http://apk.rkursk.ru>.

УДК338.43:635.656(470.323)

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СОИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ
СКВОЗЬ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ПРИЗМУ МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА**

САЛТЫК И.П.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики, Курский ГАУ.

БОЛОХОНЦЕВА Ю.И.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой аграрных технологий, Курский ГАУ.

ВОЛКОВА С.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики, Курский ГАУ.

ГРАНКИН В.Ф.,

доктор экономических наук, профессор, профессор ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет».

Реферат. В условиях дальнейшего развития в Курской области рыночных отношений непреходящее значение для местных аграриев имеет изучение путей дальнейшего повышения экономической эффективности производства сои. Решая эти задачи, авторы, используя большой фактический и теоретический материал, рассказывают о причинах резко взлетевшей вверх популярности производства сои в России, а также в Курской области. Исследуя биологические свойства, пищевые, кормовые и технические достоинства этой культуры, авторы собрали и проанализировали интересный материал. С его помощью была прослежена динамика основных экономических показателей сои в мире, в целом по Российской Федерации и Курской области. Исследование охватывает большой временной промежуток – с 1985 г. по 2024 г. Дана и экономическая оценка этому явлению. Выявлены основные регионы возделывания сои в Российской Федерации, а также, какое место в них занимает Курская область. Изучена динамика экономических показателей производства сои в курском регионе в исследуемом периоде. По результатам проведенного анализа сделаны соответствующие выводы. В статье убедительно доказывается, что государственное регулирование производства сои в нашей стране оказывает самое благоприятное влияние на увеличение посевных площадей, урожайности и валовых сборов культуры. С помощью регрессионного анализа определена зависимость между прибылью от продаж сои и площадями посевов, ее урожайностью, полной себестоимостью реализованной продукции и реализованной продукцией в натуральном выражении.

Ключевые слова: соя, посевы сои по реке Амур, Амурский опытный участок, соевый белок, ценные пищевые компоненты, среднемировая урожайность сои, предшественники сои, мировой рынок сои, проект «Экспорт продукции АПК».

**IMPROVING SOYBEAN PRODUCTION EFFICIENCY IN THE KURSK REGION THROUGH
THE ECONOMIC PRISM OF GLOBAL AND DOMESTIC EXPERIENCE**

SALTYK I.P.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Mathematics and Computer Science, Kursk State Agrarian University.

BOLOKHONTSEVA Yu.I.,

Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Agricultural Technologies, Kursk State Agrarian University.

VOLKOVA S.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Physics and Mathematics and Computer Science, Kursk State Agrarian University.

GRANKIN V.F.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-West State University".

Essay. As market relations continue to develop in the Kursk region, exploring ways to further improve the economic efficiency of soybean production is of paramount importance to local farmers. Addressing these challenges, the authors, using extensive factual and theoretical material, discuss the reasons for the sharply increased popularity of soybean production in Russia, including the Kursk region. By exploring the biological properties, nutritional, feed, and technical merits of this crop, the authors collected and analyzed compelling data. This data allowed them to trace the dynamics of key economic indicators for soybeans globally, in the Russian Federation, and in the Kursk region as a whole. The study covers a long period—from 1985 to 2024—and provides an economic assessment of this phenomenon. The main soybean-growing regions in the Russian Federation are identified, as well as the Kursk region's position within them. The dynamics of economic indicators for soybean production in the Kursk region over the study period are examined. The corresponding conclusions are drawn based on the analysis. The article convincingly demonstrates that government regulation of soybean production in our country has a highly beneficial effect on increasing soybean acreage, yield, and gross harvest. Regression analysis was used to determine the relationship between soybean sales profits and soybean acreage, yield, total cost of sales, and actual sales.

Keywords: soybeans, soybean crops along the Amur River, Amur experimental site, soy protein, valuable food components, average global soybean yield, soybean precursors, global soybean market, "Export of Agricultural Products" project.

Введение. Сою – считают одним из самых древних сельскохозяйственных растений. Никакой случайности в этом утверждении нет. История выращивания этой культуры человеком охватывает, по самым скромным подсчетам, до пяти тысяч лет. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что об ее возделывании рассказывается в древней китайской литературе (а она относится к периоду 3-4 тыс. лет до нашей эры), а изображения сои в Китае были запечатлены на костях животных и панцирях черепах, а также в виде каменных рисунков. Но и это, как выясняется, не предел давности. Как считает один из крупнейших специалистов по этой культуре в СССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Вадим Борисович Енкен (1900–1981 гг.), соя в качестве культурного растения сформировалась в очень глубокой древности, а именно 6, а то и 7 тыс. лет тому назад [1].

Первые упоминания о сое в России связаны с экспедицией Василия Даниловича Пояркова, которая проходила в 1643-1646 гг. Целью экспедиции было исследование Приамурья. Когда они проплыли по реке Амур, на его берегах произрастала культурная соя. Выращивало ее проживавшее там коренное маньчжуро-тунгусское население. Поярков описал этот факт. Его записки вызвали интерес у голландцев, в Голландии они и были изданы. Таким образом об экспедиции В. Пояркова и ее результатах узнала Европа.

Однако до появления практического интереса к этой культуре в России было еще далеко. Появился он лишь на Всемирной выставке, которая проходила в Вене в 1873 г. Там экспонировалось около 20 различных сортов сои. Они были привезены сюда из азиатских и африканских стран.

1877 г. ознаменовался тем, что Херсонская и Таврическая губернии стали сеять у себя сою. Это означало, что Россия «обзавелась» первыми опытными полями по этой культуре. Началом же селекционной работы в стране можно считать появление опытного участка в Приамурье, где ее проводили в период с 1912 г. по 1918 г. [1].

Однако, как считают селекционеры той эпохи, начало массового распространения сои в России относится к 1924-1927 гг., когда ее стали возделывать в Ростовской области, а также в Краснодарском и Ставропольском краях [1]. Что же из себя представляет соя как сельскохозяйственная культура?

Ей показан муссонный климат, она требовательна к условиям произрастания и агротехнике, ею предъявляются повышенные требования к влаге и теплу. А вот требования к виду почвы относительно низкие, соя может возделываться на всех ее видах, но при соблюдении определенных условий: у них не должно быть резко выраженной кислотности и чтобы была хорошая аэрация. Предшественниками для нее могут быть: зерновые, сахарная свёкла, картофель и многолетние травы. Возделывается соя в чистых посевах на зерно. Также может выращиваться в смеси с кукурузой или сорго. Из этой смеси произрастает высококалорийная зелёная масса, из которой можно готовить силос, а также высококалорийное сено.

У семян сои есть название «соевые бобы» (от англ. *soya bean, soybean*), которое, по мнению некоторых ученых, нельзя назвать совсем точным. Но как бы там ни было с названием, а сою все ученые называют продуктом, который широко распространён в мировом масштабе [2]. А у самой же сои есть и еще одна «почетная обязанность» быть культурой самой распространенной среди масличных, и даже зернобобовых и культур [1].

С давних пор люди широко используют сою как продукт питания и как техническую культуру, а также на кормовые цели. Она является прекрасным сырьем для производства очень многих пищевых продуктов. К основному биохимическому компоненту семян сои относят соевый белок (30-52%). Большим его содержанием может «похвастаться» только люпин. Следует также отметить, что среди всех возделываемых в мире сельхозкультур соя является одной из самых высокобелковых.

Очень высокое содержание белковых веществ и других ценных пищевых компонентов позволяют

повсеместно использовать её в пищу как полезный и недорогой заменитель молочных продуктов и мяса [1]. Причём её употребляют не только люди, у которых на дорогие продукты просто не хватает средств, но и больные люди, которые в силу различных причин не могут питаться мясом, а также вегетарианцы. Соя также дает возможность профилактировать у больных людей такие заболевания, как остеопороз и сердечно-сосудистые.

Пищевая соя популярна не только потому, что дает высокие урожаи, но и потому, что в ней присутствуют витамины группы В, незаменимые аминокислоты и полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая и линоленовая), а также кальций, калий, железо [2].

Соевый шрот издавна широко применяют в мясомолочной промышленности, его используют во многих изделиях из мяса. Соя незаменима, когда нужно изготовить заменители молока и молочнокислые продукты, муку. Нельзя представить продовольственный рынок и без соевого масла, где оно очень востребовано. Интересная статистика: На соевое масло приходится около 30% от всех производимых в мире растительных масел. Соевая мука – бесценная белковая добавка к пище сельскохозяйственным животным: она входит в рацион молодняка [2].

В итоге смело можно сказать, что соя – полностью безотходная сельскохозяйственная культура. Да и как может быть иначе, если у всех частей этого растения находится достойное применение: оно перерабатывается в более чем четырехста видов различной продукции [2].

Цель. Выявить основные достоинства сои как сельскохозяйственной культуры и обосновать основные пути наращивания ее производства в Курской области.

Материал и методика исследования. Методологическая основа исследования включает в себя ряд общенаучных методов и специальных методов (экономико-математических и статистических), а также анализ литературных источников.

Результаты исследования. Рост производства сои наблюдается практически во всем мире (таблица 1). Этому способствует как увеличение посевных площадей, так и повышение ее урожайности, что вполне закономерно. К сожалению, мы не располагаем самыми свежими данными по среднемировой урожайности сои, но по имеющимся у нас данным в 2020 г. этот показатель составлял 27,9 ц/га. Известно нам и то, что, начиная с 2011 г., площади посевов сои в мире увеличились более чем на 25%.

Мировой рынок сои уверенно растет на фоне увеличения спроса со стороны животноводческих отраслей, производства продуктов питания. За последних десять лет валовые сборы сои выросли почти на 50% и в 2021 г. этот показатель составил 371 млн т (из них в России произведено не более 2%) [2].

Хочется отметить, что на общемировом уровне для производства сои характерна высокая страновая концентрация. Так, три ведущих производителя (к

ним относят Бразилию, США, Аргентину) имеют около 70% мировых посевных площадей сои, и на них приходится более 80% её валовых сборов.

Внутреннюю потребность большинство стран в сое удовлетворяют за счет ее импорта и с каждым годом ее экспорт в мировом масштабе растет. Так, за последние 5 лет этот показатель вырос более чем в два с лишним раза. Прогнозируется и в дальнейшем рост этого показателя: он будет составлять в среднем 6–8% в год. Ведущие страны-экспортеры сои – Бразилия и США, на их долю в общемировом экспорте приходится около 90% (доля России – 0,4%).

Крупнейший импортер сои – Китай, на его долю приходится без малого 60% от общемирового импорта этого продукта [3].

Являясь крупнейшим мировым производителем сои, Бразилия в то же время обеспечивает около 60% ее мирового экспорта (таблицы 1-2). В сезоне 2024-2025 гг. этой страной были увеличены посевные площади под этой культурой до 47 млн га. Бразилия готовится собрать рекордный урожай. По предварительным подсчетам, его следует ожидать без малого 170 млн т. В этом есть и своя негативная сторона: он может привести к обвалу и без того низких цен на сою на мировом рынке [2].

Как показывают данные таблицы 1, в анализируемом периоде (1985-2022 гг.) ярко прослеживается динамика резкого взлета производства сои в мировом масштабе. Так, в Бразилии оно возросло на 102,4 млн т или в 6,6 раз, в Аргентине – на 37,4 млн т или в 6,7 раза, Индии – на 11,9 млн т или в 12,3 раза, Канаде – на 5,5 млн т или в 6,5 раза, ЮАР – на 1,1 млн т или в 28,7 раза.

Крупнейшими мировыми экспортерами соевых бобов в анализируемом периоде (2000-2020 гг.) являлись Бразилия (этот показатель возрос на 71,5 млн т или в 7,2 раза); США – на 37,4 млн т (или в 2,4 раза); Парагвай – на 4,8 млн т (или в 3,7 раза); Канада – на 3,7 млн т (или в 5,8 раза); Украина – на 1,78 млн т (или в 255 раз).

Крупнейшими импортерами семян сои в анализируемом периоде были Китай (импорт возрос на 87,6 млн т или в 7,9 раза); Аргентина – на 5,1 млн т (или в 22,3 раза); Египет – на 3,8 млн т (или в 16,8 раза); Таиланд – на 2,7 млн т (или в 3,1 раза) и др. В ряде стран ярко видно сокращение импорта семян этой культуры. Так, Нидерланды уменьшили их ввоз в страну на 0,8 млн т или на 15,7%; Мексика – на 0,09 млн т (или на 2,1%); Япония – на 1,7 млн т (или на 34,5%).

В целом же в мире в анализируемом периоде импорт соевых бобов увеличился на 125,9 млн т или в 3,6 раза.

Россия в списке крупнейших мировых производителей сои занимает седьмое место, производя в последние годы от шести до 7 млн т ежегодно, и пока не входит в список крупнейших мировых экспортеров соевых бобов (таблица 2).

Как считает генеральный директор исследовательского агентства «Агросгат» Елена Алекперова, в последние годы в России производство семян сои

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

растет интенсивно. Она востребована на российском рынке - для внутреннего потребления. А еще сою можно отнести к культурам с высоким экспортным потенциалом [4].

Таблица 1 - Крупнейшие мировые производители семян сои (тыс. т)*

Страны	Годы									
	1985	1995	2000	2005	2010	2014	2020	2021	2022	2022 г. в % к 1985 г.
Бразилия	18279	25683	32820	50195	68756	86760	121797	134935	120701	660,33
США	57128	59174	75055	82820	90663	106888	114748	120707	116377	203,71
Аргентина	6500	12133	20135	38300	52675	53398	48796	46218	43861	674,78
Китай	10512	13511	15409	16900	15083	12154	19604	16400	20280	192,92
Индия	1024	5096	5275	6000	12736	10528	11225	12610	12987	1268,26
Канада	1012	2293	2703	2999	4444	6049	6358	6272	6543	646,54
Россия	н/д	290	341	686	1222	2363	4307	4760	6003	-
Парагвай	1172	2212	2980	3513	7460	9975	11024	10537	4532	386,69
Боливия	н/д	870	1197	1693	1693	2814	2829	3318	3457	-
Украина	н/д	22	64	612	1680	3881	2797	3493	3444	-
ЮАР	40	58	154	273	566	948	1246	1897	1148	2870,00
Итого	-	121342	156133	203991	256978	295758	344731	361147	339333	-
Всего в мире	н/д	126923	161308	214542	265088	306301	355370	371694		-

*Примечание. Данные для анализа взяты из источника [2].

Таблица 2 - Крупнейшие мировые экспортеры семян сои (тыс. т)*

Страны	Годы			
	2000	2010	2020	2020 г. в % к 2000 г.
Бразилия	11517	29073	82973	720,44
США	27192	42350	64571	237,46
Аргентина	4122	13616	6359	154,27
Парагвай	1795	4658	6618	368,69
Канада	770	2775	4433	575,71
Уругвай	0	1968	2152	-
Украина	7	195	1789	25557,14
Нидерланды	969	1262	1054	108,77
Итого	46372	95897	169949	366,49
Всего в мире	47377	97315	173353	365,90

*Примечание. Данные для анализа взяты из источника [2].

Таблица 3 - Крупнейшие импортеры семян сои (тыс. т)*

Страны	Годы			
	2000	2010	2020	2020 г. в % к 2000 г.
Китай	12761	57379	100327	786,20
Аргентина	238	1	5317	2234,03
Нидерланды	5381	3553	4536	84,30
Египет	242	1752	4061	1678,10
Таиланд	1320	1818	4044	306,36
Мексика	3984	3772	3899	97,87
Германия	3840	3383	3866	100,68
Испания	2650	3127	3336	125,89
Япония	4829	3455	3163	65,50
Китайская Республика	2301	2547	2595	112,78
Итого	37546	80787	135144	359,94
Всего в мире	47377	97315	173353	365,90

*Примечание. Данные для анализа взяты из источника [2].

За подтверждением справедливости этих слов далеко ходить не надо. Так, в 2024 г. в России был получен рекордный урожай сои – около 7040 тыс. т. Причем так называемый рекорд был установлен экстенсивным путем, то есть за счет расширения посевных площадей (на 4 327,0 тыс. га или на 18,0%). Сильно проигрывает этот «рекорд» и на общемировом уровне

В то же время урожайность семян сои в сравнении с предыдущим годом снизилась до 16,7 ц/га (с 19,2 ц/га в 2023). По посевным площадям сои среди российских регионов в 2024 г. лидировали области: Амурская (900,3 тыс. га), Курская (428,8 тыс. га), Белгородская (335 тыс. га), Воронежская (298,3 тыс. га), Тамбовская (287 тыс. га), Алтайский край (226,6 тыс. га), области Орловская (198,3 тыс. га), Липецкая (192,8 тыс. га), Краснодарский край¹ (197,1 тыс. га), Приморский край (163,0 тыс. га) [2].

Наиболее же высокие ее урожаи получает Краснодарский край, заметны также результаты в Курской, Тульской, Белгородской и Рязанской областях [4].

Сегодня площади посевов культуры (если брать в сравнении с 2010 г.) в нашей стране увеличились более чем в два раза. Причем 53% площадей находятся на территории Дальневосточного региона: Приморском и Хабаровском краях, Амурской и Еврейской автономной областях. В общем же объеме посевов сельхозкультур доля сои составляет около 3% [4].

А вот во временном промежутке с 2011 г. по 2021 г. площади посевов сои в стране увеличились в 2,5 раза и составили в 2021 г. 3,1 млн га, её валовые сборы выросли в 2,8 раза и вплотную приблизились до 5,0 млн т. В 2021 г. прирост урожая сои в стране в сравнении с годом предшествующим вырос более чем на 11%. Это обусловлено тем, что

в Центральном федеральном округе были увеличены посевные площади этой культуры [3].

Многие из этих отрядных результатов стали возможны благодаря тому, что отраслевой программой Российского соевого союза «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на 2015-2020 годы» предусматривалось увеличение производства сои к 2020 г. до 7 млн 177 тыс. т — это в 4 раза больше, если сравнивать с аналогичным показателем 2012 г. [4].

Дало о себе знать и то, что в 2020 г. почти сорок субъектов Российской Федерации получили государственную поддержку. Она была направлена на стимулирование производства сои и рапса, что и предусматривалось в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК». На это были направлены также внедренные в 2019 г. в практику АПК целенаправленные мероприятия Министерства сельского хозяйства РФ, которыми предполагалось к 2024 г. увеличить производство семян сои в стране до 7,2 млн т [2].

Результат не замедлил сказаться. Так, в 2023 г. валовые сборы семян сои увеличились до 6742 тыс. т (+12,3%). В это же время ее посевные площади возросли до 3,662 млн га (+4,4%). Заметим, что достигнутое не предел. Сбор семян сои в ближайшие годы намечено увеличить в стране до 7-8 млн т [2].

Главным неоспоримым лидером по сбору сои в Российской Федерации в 2024 г. явилась Амурская область, где засыпали в закрома 1398,6 тыс. т соевых бобов (19,9% от общего их производства в стране). Второе место заняла Курская область с объемом в 793,1 тыс. т (11,3% от общего производства в стране).

По прогнозам, которые дают некоторые эксперты, в 2025 г. при благоприятных условиях валовой сбор сои в целом по стране может составить около 7,7 млн т [5].

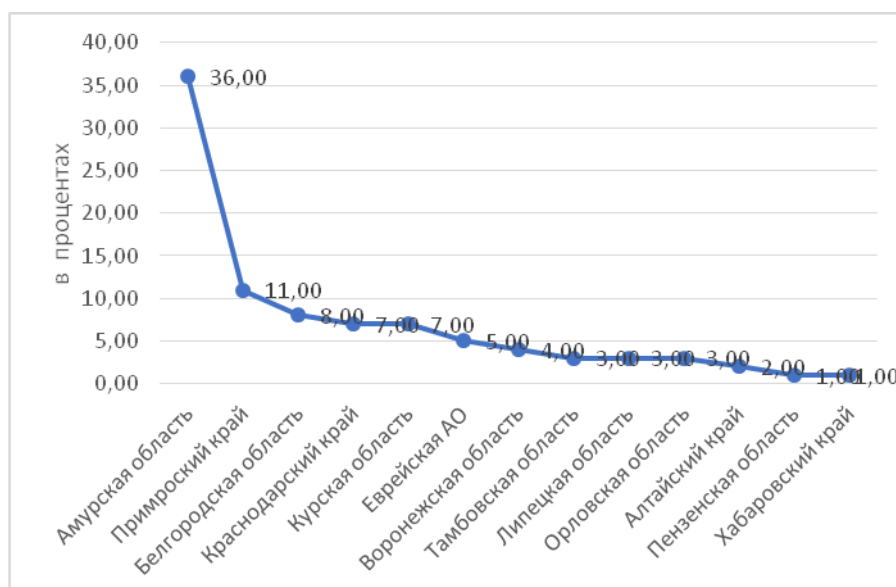


Рисунок 1 - Основные регионы возделывания сои в Российской Федерации, в процентах от общей площади посева в целом по РФ [4]

Как видно из таблицы 4, площадь посевов сои в Курской области увеличилась в 2024 г. в сравнении с 2005 г. на 320 тыс. га или в 1601 раз (таблица 4 и рисунок 2). Особенно яркое увеличение площадей наблюдается в последние годы: с 282,6 тыс. га в 2019 г. до 345,8 тыс. га в 2023 г.

Из года в год растет и урожайность этой культуры. Так, если в 2005 г. она составляла в среднем по региону 11,8 ц, в 2019-м – 20,8 ц, то в 2023-м – уже 25,7 ц.

Яркий среднегодовой рост урожайности виден и по линии тренда, которая изображена на рисунке 3. Резко идут вверх и площади посевов сои, что

показывает другая линия тренда, изображенная на рисунке 2.

Все это способствовало увеличению валовых сборов семян сои в анализируемом периоде. Так, с 2005 г. по 2024 г. они увеличились на 624,15 тыс. т или в 2645 раз. А вот в 2023 г. был собран рекордный урожай сои 888,71 тыс. т. Это было связано не только с увеличением площади посевов до 345,8 тыс. га, отведенных под эту культуру, но и благоприятными погодными условиями и надлежащей агротехникой, которые способствовали росту урожайности до 25,7 ц (таблица 4 и рисунки 2,3, 4).

Таблица 4 - Показатели производства сои в Курской области в 2005 – 2024 гг. (в хозяйствах всех категорий)*

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. в % к 2005 г.
Вся посевная площадь, тыс. га	1197,6	1337,6	1586,9	1644,7	1666,3	1677,1	1712,6	1684,6	1780,6	148,68
Площадь посевов сои, тыс. га	0,2	38,5	111,3	282,6	264,4	289,9	318,8	345,8	320,2	в 1601 раз
Урожайность семян сои, ц с 1 га убранный площади	11,8	6,6	15,4	20,8	20,7	17,0	21,2	25,7	19,5	165,25
Валовой сбор семян сои, тыс. т	0,236	25,41	171,402	587,808	547,308	492,83	675,856	888,706	624,39	в 2645 раз
Удельный вес посевов сои во всей посевной площади, %	0,02	2,88	7,01	17,18	15,87	17,29	18,61	20,53	17,98	-

*Данные для анализа взяты из источника [16].

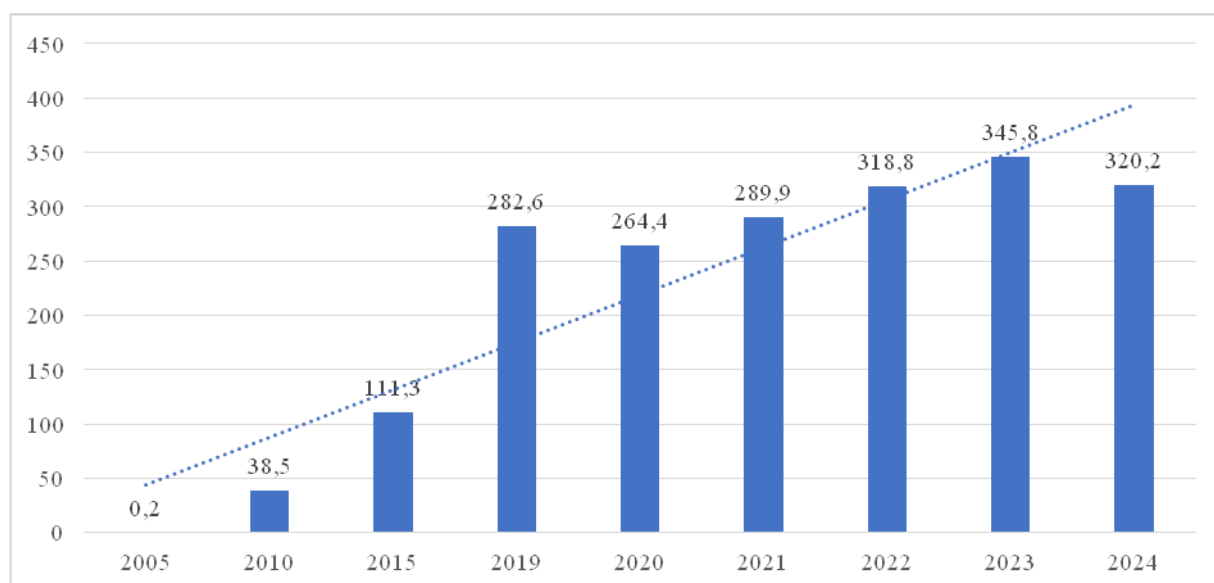


Рисунок 2 - Площадь посевов сои в Курской области в 2005-2024 гг.

Анализ экономических показателей производства сои показал, что эта культура является высокоэффективной. Так, рентабельность ее производства в анализируемом периоде не опускалась ниже 51%, а в 2019 г. составила аж 137,3%.

Себестоимость 1 ц в период с 2015 г. по 2021 г. возросла на 1119 руб. или на 86,7%, а в 2021-2024 гг. - на 108 руб. или на 4,5%, что объясняется инфляционными процессами, происходящими в стране и обесцениванием рубля.

Цена единицы продукции в 2015-2019 гг. находилась примерно на одном уровне (были небольшие колебания от 2093,9 руб. до 2356,6 руб. за 1 ц). А вот в период с 2019 г. по 2021 г. цена 1 ц сои резко возросла (на 2214 руб. за 1 ц или в 2,1 раза). В следующем же периоде (2021-2024 гг.) средняя цена 1 ц сои уменьшилась на 501 руб. или на 11,6% (таблица 5, рисунок 5).

Все это говорит о том, что у сои как сельскохозяйственной культуры в курском регионе большие перспективы.

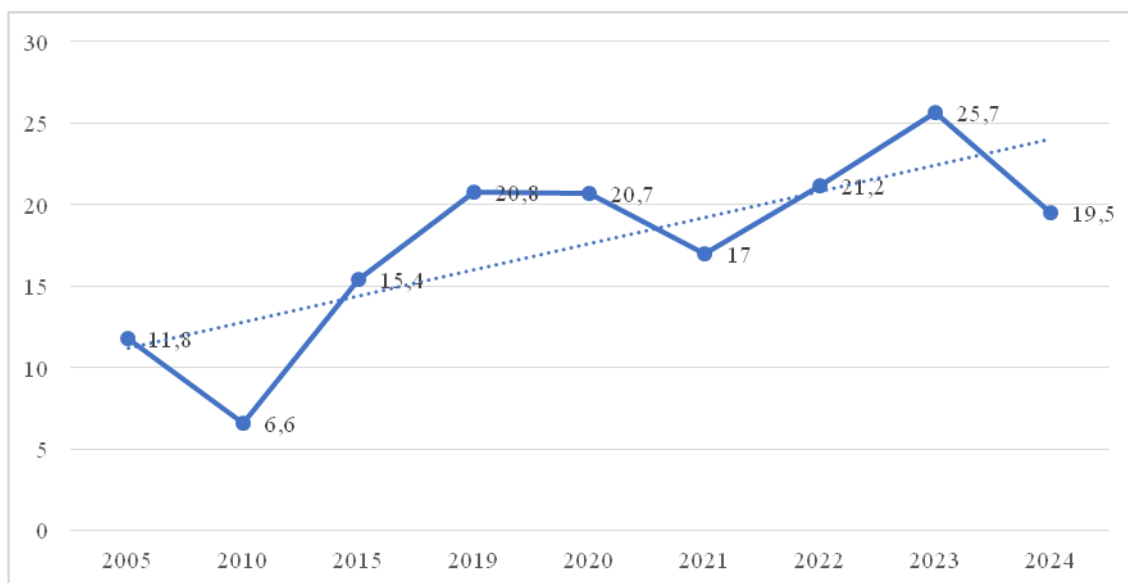


Рисунок 3 - Урожайность семян сои в Курской области в 2005-2024 гг.

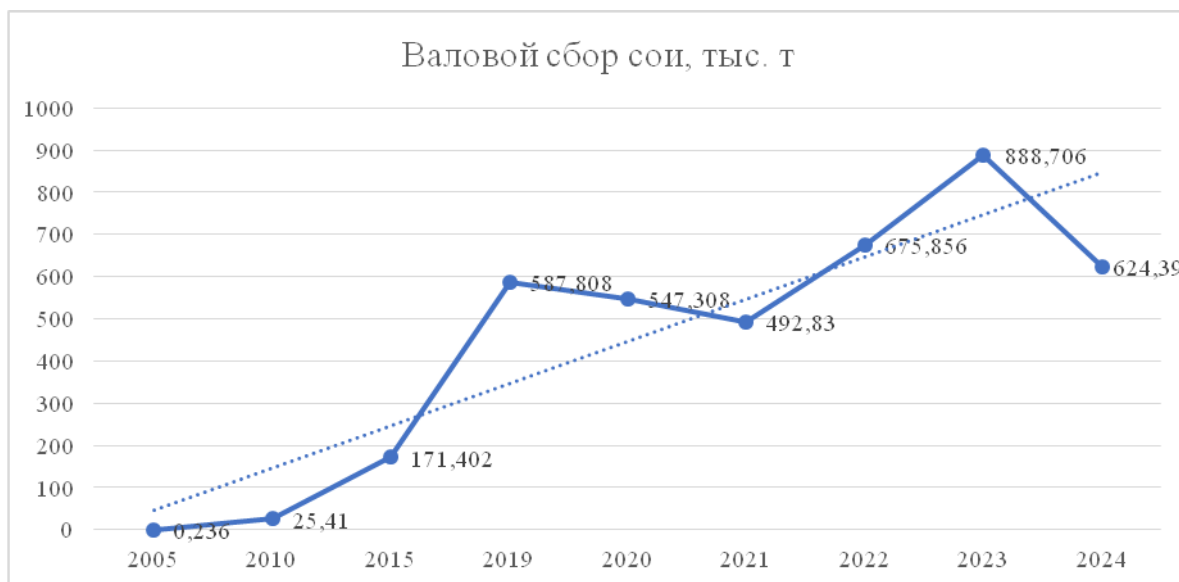


Рисунок 4 - Валовые сборы сои в Курской области в 2005-2024 гг.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 5 - Показатели эффективности производства сои в Курской области в 2015-2024 гг.

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Абсолютное отклонение 2024 г. от 2015 г.
Реализовано продукции в натуральном выражении, тыс. т	108,5	189,2	208,8	2656,1	404,6	560,8	301,9	422,9	741,6	547,3	438,8
Выручка, млн. руб.	2271,9	4458,7	4437,7	5869	8482,3	16134,7	13017,8	15974	26427,6	20849,6	18577,7
Цена 1 ц, руб.	2093,9	2356,6	2125,8	2209,6	2096,5	2877,3	4310,9	3777,4	3563,4	3809,5	1715,6
Рентабельность продукции (с учетом коммерческих и управленческих расходов), %	62,1	80,9	40,1	63,5	33,5	88,5	137,3	56,7	54,2	51,2	-10,9
Полная себестоимость реализованной продукции, млн. руб.	1401,4	2465,3	3166,5	3590,4	6353	8558,7	5484,7	10196,8	17140,5	13786,5	12385,1
Полная себестоимость 1 ц семян, руб.	1291,6	1303,0	1516,5	1351,7	1570,2	1526,2	1816,7	2411	2311,3	2519,0	1227,4
Прибыль, млн. руб.	870,5	1993,4	1271,2	2278,6	2129,3	7576	7533,1	5777,2	9287,1	7063,1	6192,6

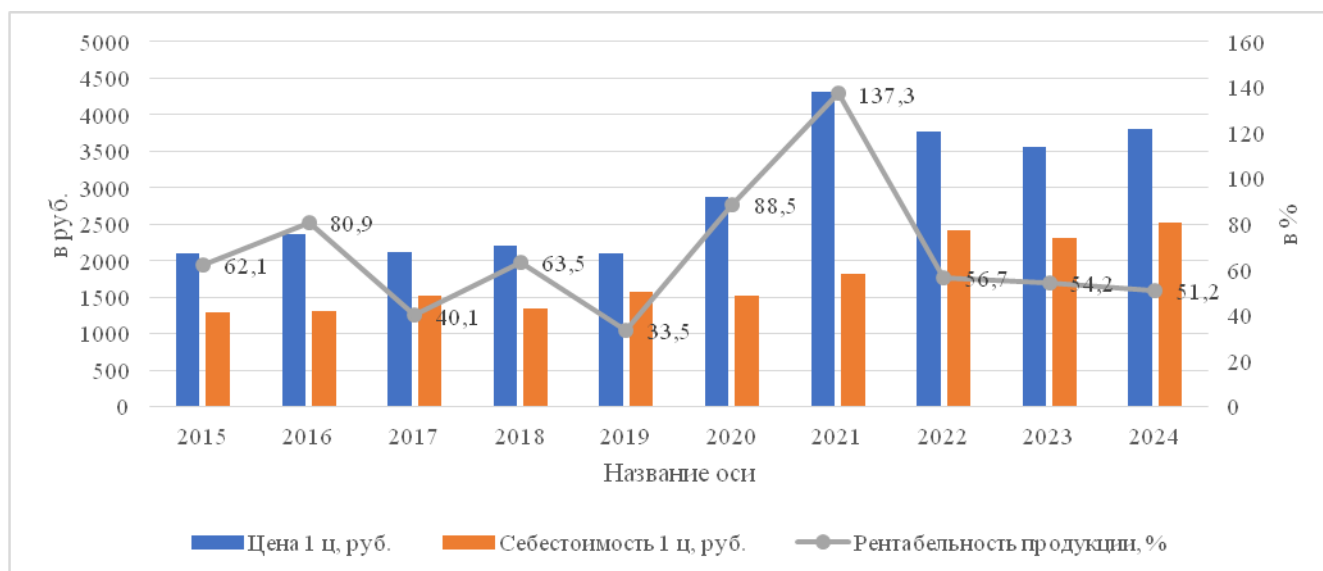


Рисунок 5 – Экономическая эффективность производства семян сои в Курской области в 2015-2024 гг.

Таблица 6 - Модель расчета корреляционно-регрессионной зависимости прибыли, полученной от продажи сои, от площади посевов сои, ее урожайности, полной себестоимости реализованной продукции и реализации продукции в натуральном выражении (2019-2024 гг.)

Годы	Показатели				
	Площадь посевов сои, тыс. га (X ₁)	Урожайность семян сои, ц с 1 га убранный площади (X ₂)	Полная себестоимость реализованной продукции, млн. руб. (X ₃)	Реализовано продукции в натуральном выражении, тыс. т (X ₄)	Прибыль, млн. руб. (Y)
2019	282,6	20,8	6353	404,6	2129,3
2020	264,4	20,7	8558,7	560,8	7576
2021	289,9	17	5484,7	301,9	7533,1
2022	318,8	21,2	10196,8	422,9	5777,2
2023	345,8	25,7	17140,5	741,6	9287,1
2024	320,2	19,5	13786,5	547,3	7063,1

Сою в Курской области перерабатывают на крупном маслоэкстракционном заводе ООО «Курскагротерминал» (он является частью ГК «Содружество»). Это предприятие (заметим, одно из самых крупных в Центрально-Черноземном регионе, да и России в целом) задумывалось в качестве крупного экспортно-ориентированного инвестиционного проекта. Чтобы обеспечить его «полнокровную» работу, потребовалось построить дополнительные железнодорожные пути. И сегодня предприятие представляет из себя две очереди с общей проектной мощностью глубокой переработки 2 млн т масличных культур в год. Одна из них мощностью 1 млн т предназначена для переработки семян сои. Завод расположен в Касторенском районе. Он перерабатывает не только сою, но и другие масличные культуры (подсолнечник и рапс). Конечные продукты завода – соевый шрот и соевое масло [6].

В 2024 г. ГК «Содружество» начало реализацию третьей очереди инвестиционного проекта, которая заключается в строительстве производственно-логистического комплекса, объем инвестиционных вложений в который составил около 17,9 млрд. руб. В итоге общая годовая (максимальная) мощность по переработке масличных культур (в соответствии с плановыми показателями) будет доведена до 4 млн т. Готовую продукцию предприятия, прежде всего, будут отправлять потребителям внутри страны. Значительная ее часть также будет направляться на удовлетворение экспортного спроса на соевые и подсолнечные масла за пределами Российской Федерации [6].

В целом же правительством страны поставлена задача – увеличить объемы сои, которая бы перерабатывалась на пищевые цели. Это позволит обеспечить биологически полноценным и здоровым питанием различные группы населения. Также предусматривается развитие глубокой переработки этого продукта, нарастить объемы производства соевой молочной и мясной продукции. Это позволит обеспечить в достаточном количестве производство импортозамещающих пищевых продуктов, таких как: пищевые композиции, биологические добавки, соевые изоляты, концентраты и др. [4].

Следует отметить, что интерес к сое как культуре сильно возрос и среди российских ученых, и исследования по этой культуре представлены во многих работах [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18].

Далее нам предстоит с помощью табличного процессора Excel проанализировать экономические показатели производства сои, преобразовав для этого часть данных, приведенных в таблицах 4 и 5, в таблицу, где прибыль представлена в виде функции (Y), зависящей от площади посевов сои (X_1), ее урожайности (X_2), полной себестоимости реализованной продукции (X_3) и реализованной продукции в натуральном выражении (X_4) (таблица 6).

Ставится задача, узнать, как влияют на прибыль, полученную от продажи сои, показатели, представленные в таблице, с X_1, X_2, X_3, X_4 .

Анализ нами выполнен в подпрограмме «Анализ данных» (инструмент анализа «Регрессия»). Его результаты представлены в таблицах 7, 8, 9.

Таблица 7 - Регрессионная статистика

Множественный R	1
R-квадрат	1
Нормированный R-квадрат	65535
Стандартная ошибка	0
Наблюдения	5

Количественная оценка наличия (или отсутствия) связи между изучаемыми случайными величинами может быть получена, если использовать коэффициент корреляции r . Эту связь описывают линейным уравнением типа $y = a + bx$ (где a и b – константы).

В этом случае мы можем вести речь о том, что линейная корреляция присутствует (отсутствует). Как известно, пределы изменения коэффициента r от 0 до ± 1 . Чем ближе подходит коэффициент корреляции r к единице, тем больше у нас уверенности в том, что между двумя рассматриваемыми совокупностями переменных существует линейная связь.

В нашем случае R -квадрат = 1. То есть коэффициент корреляции равен единице. Это говорит о том, что между анализируемыми нами переменными величинами существует очень высокая сила корреляции. Другими словами, построенная модель объясняет почти все изменчивости фигурирующих в наших расчетах переменных X_1, X_2, X_3, X_4 . Значение случайной величины y (в нашем случае таковой является прибыль) в значительной степени зависит от того, какие значения принимают другие случайные величины (X_1, X_2, X_3, X_4). Значения коэффициентов регрессии находим в столбце **Коэффициенты** (таблица 8): Y -пересечение соответствует коэффициенту a ; переменная X_1 – коэффициенту b_1 ; переменная X_2 – коэффициенту b_2 ; переменная X_3 – коэффициенту b_3 , переменная X_4 – коэффициенту b_4 . Из этих коэффициентов можно составить следующее уравнение регрессии:

$$Y = -28927,67099 + 159,7625204X_1 + -874,6482187X_2 - 1,8733563X_3 + 50,64403224X_4.$$

О направлении связи между переменными величинами можно судить на основании знаков (отрицательные они или положительные) коэффициентов регрессии (в нашем случае это коэффициент b). Положительный знак при коэффициенте регрессии свидетельствует о положительной связи, отрицательный – об отрицательной (обратной). В нашем уравнении коэффициент регрессии отрицательный, значит, и связь между переменными величинами также отрицательная.

Нижние 95% – верхние 95% – доверительный интервал для параметра, т.е. с надежностью 0,95 можно утверждать, что коэффициент регрессии находится в данном интервале.

Таблица 8 - Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>
Регрессия	4	6345633,02	1586408,255
Остаток	0	0	65535
Итого	4	6345633,02	

Таблица 9 - Коэффициенты корреляционно-регрессионной зависимости

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	-28927,67099	0	65535	-28927,67099	-28927,67099
282,6	159,7625204	0	65535	159,7625204	159,7625204
20,8	-874,6482187	0	65535	-874,6482187	-874,6482187
6353	-1,8733563	0	65535	-1,8733563	-1,8733563
404,6	50,64403224	0	65535	50,64403224	50,64403224

В таблице 8, в строке **Итого**, указана общая сумма квадратов разностей наблюдений и их среднего значения. В столбце *df* указано число степеней свободы. В столбце *MS* указаны частные от деления величин столбца *SS* на соответствующие величины столбца *df*.

Между прибылью от реализации семян сои и площадями ее посевов, урожайностью, полной себестоимостью реализованной продукции и себестоимостью 1ц, реализованной продукцией в натуральном выражении имеется зависимость. Причем в нашем случае, как было сказано выше, налицо очень высокая сила корреляции (*R*-квадрат = 1).

Выводы. Вышеприведенные данные наглядно свидетельствуют о том, что в условиях дальнейшего развития в Курской области рыночных отношений важное значение для курских соеводов имеет изучение мировой и отечественной практики производства сои, импорта и экспорта этой культуры.

В нулевые годы нового столетия, когда страна еще не преодолела основные трудности перехода на рыночные отношения, в Курской области осо-

бого интереса к этой культуре не наблюдалось: Удельный вес посевов сои во всей посевной площади не составлял и трех процентов, урожайность не превышала и семи центнеров. И лишь к концу второго десятилетия (2020 г.) наступил коренной перелом в производстве сои: площади посевов возросли до 264,4 тыс. га, урожайность перевалила за двадцать центнеров. Естественно, все это сказалось на валовых сборах: они составили более 547 тыс. т.

Росли эти показатели и в последующие годы. Об этом свидетельствуют линии трендов, изображенные на графиках посевных площадей, урожайности, валовых сборов.

В соевой отрасли Курской области наблюдается также сильная зависимость между прибылью от реализации сои и площадями ее посевов, урожайностью, полной себестоимостью реализованной продукции и себестоимостью 1 ц, реализованной продукцией в натуральном выражении.

Соя, как известно, является культурой, имеющей высокий экспортный потенциал, однако ни в Курской области, ни в целом по России этот фактор используется далеко не в полную силу.

Список использованных источников

1. [Электронный ресурс]: <https://bigenc.ru/c/soia-957b43> (дата обращения 3.09.2025).
2. [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Соя> (дата обращения 3.09.2025).
3. Соя в мире и России: производство, внутренне потребление, внешняя торговля [Электронный ресурс]: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf> (дата обращения 3.09.2025).
4. Соевый бум. Статистика производства сои по годам и регионам [Электронный ресурс]: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/28928-soevyy-bum> (дата обращения 3.09.2025).
5. (Соя: площади, сборы и урожайность в России в 2024 году [Электронный ресурс]: <https://yandex.ru/search/?text=Статистика+производства+соя+в+россии&lr=8&clid=11450072>) (дата обращения 3.09.2025).
6. Прогноз социально-экономического развития Курской области на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов / Правительство Курской области. Распоряжение от 24.10.2024 за № 899-рп, г. Курск. – Текст электронный // https://kursk.ru/upload/iblock/113/3m7xcstl8dbickcbp0u0jgs54zcfkzzm/Prognoz-na-2025_2027.docx (дата обращения 3.09.2025).
7. Текст электронный // <https://поле.рф/journal/publication/8-iz-10-regionov-liderov-po-proizvodstvu-soi-uvlichili-ploshchadi-pod-kulturoy-v-2024-godu/?application=pwa&ysclid=mgkn8jjj5p432486114> (дата обращения 3.09.2025).

8. Оптимизация сырьевого обеспечения сахарных заводов / И.П. Салтык, Ж.А. Горобец, Ю.И. Болохонцева, А.В. Левченко // Региональная экономика: теория и практика. - 2008. - №6. - С. 79-93.
9. Салтык И.П., Калущких Г.Н., Малихова А.В. Управленческий учет как одна из информационных систем бухгалтерского учета: сущность, необходимость и проблемы внедрения // Все для бухгалтера. - 2012. - № 1 (265). - С. 5-13.
10. Спичак В.В., Сапронов Н.М., Салтык И.П. Сахарная свекла - сырье для производства сахара. - Курск: Изд-во Российского НИИ сахарной промышленности, 2008. - 264 с.
11. Юсупов В.Р. Экономическая эффективность производства и реализации сои в Дальневосточном Федеральном округе // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2023. - № 1 (95). - С. 74-80.
12. Жичкина Л.Н. Результаты экономической эффективности возделывания сои в условиях орошения // Островские чтения. - 2024. - № 1. - С. 121-123.
13. Свойства сои как гарант экономической доступности продукта / Л.Л. Пашина, Е.И. Решетник, А.П. Пакушина и др. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2024. - Т. 86. № 2 (100). - С. 224-236.
14. Сухочева Н.А. Динамичное ценообразование и ее влияние на эффективность производства масличных культур // Вестник аграрной науки. - 2024. - № 4 (109). - С. 131-136.
15. Экономическая эффективность выращивания сои в Краснодарском крае / С.В. Гаркуша, Д.А. Пищенко, С.А. Тешева, А.М. Азаренко // Известия Дагестанского ГАУ. - 2020. - № 3 (7). - С. 46-50.
16. Кузнецова Г.Н., Лошкормойников И.А., Кривошлыков К.М. Экономическая эффективность возделывания масличных культур в Омской области // Масличные культуры. - 2021. - № 3 (187). - С. 53-57.
17. Сергеева Н.В. Экономическое обоснование переработки сои // Экономика сельского хозяйства России. - 2020. - № 7. - С. 53-57.
18. Экономические и технологические аспекты производства и переработки семян сои: Монография / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Н.В. Долгополова и др. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. - 191 с.
19. Совершенствование научно-образовательной среды в Российской Федерации / С.Н. Волкова, Е.Е. Сивак, М.И. Пашкова и др. // Региональный вестник. - 2017. - №3(8). - С.41-47.19.
20. Malisheva E.V., Musyal A.V., Dolgopolova N.V., Novikova T.M., Pashkova M.I. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region // В кн.: E3S WEB OF CONFERENCES. VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023). EDP Sciences. - 2023.- С. 01008.
21. Статистический ежегодник Курской области. 2024: Стат.сб. / Курскстат. - Курск, 2024. - 392 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. [E`lektronny`j resurs]: <https://bigenc.ru/c/soia-957b43> (data obrashheniya 3.09.2025).
2. [E`lektronny`j resurs]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Soya> (data obrashheniya 3.09.2025).
3. Soya v mire i Rossii: proizvodstvo, vnutrenne potreblenie, vneshnyaya tor-govlya [E`lektronny`j resurs]: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf> (data obrashheniya 3.09.2025).
4. Soevy`j bum. Statistika proizvodstva soi po godam i regionam [E`lektronny`j resurs]: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/28928-soevyy-bum> (data obrashheniya 3.09.2025).
5. (Soya: ploshhadi, sbory` i urozhajnost` v Rossii v 2024 godu [E`lektronny`j resurs]: <https://yandex.ru/search/?text=Statistika+proizvodstva+soi+v+rossii&lr=8&clid=11450072>) (data obrashheniya 3.09.2025).
6. Prognoz social`no-e`konomicheskogo razvitiya Kurskoj oblasti na 2025 god i na planovy`j period 2026 i 2027 godov / Pravitel`stvo Kurskoj oblasti. Rasporyazhenie ot 24.10.2024 za № 899-rp, g. Kursk. - Tekst e`lektronny`j // https://kursk.ru/upload/iblock/113/3m7xcstl8dbickcbp0u0jgs54zcfkzzm/Prognoz-na-2025_2027.docx (data obrashheniya 3.09.2025).
7. Tekst e`lektronny`j // <https://pole.rf/journal/publication/8-iz-10-regionov-liderov-po-proizvodstvu-soi-uvlechili-ploshchadi-pod-kulturoy-v-2024-godu/?application=pwa&ysclid=mgkn8jjj5p432486114> (data obrashheniya 3.09.2025).
8. Optimizaciya sy`r`evogo obespecheniya saxarny`x zavodov / I.P. Salty`k, Zh.A. Gorobecz, Yu.I. Boloxonceva, A.V. Levchenko // Regional`naya e`konomika: teoriya i praktika. - 2008. - №6. - С. 79-93.
9. Salty`k I.P., Kaluczki G.N., Malixova A.V. Upravlencheskij uchet kak odna iz informacionny`x sistem buxgalterskogo ucheta: sushhnost`, neobxodimost` i problemy` vnedreniya // Vse dlya buxgaltera. - 2012. - № 1 (265). - С. 5-13.
10. Spichak V.V., Sapronov N.M., Salty`k I.P. Saxarnaya svekla - sy`r`e dlya proizvodstva saxara. - Kursk: Izd-vo Rossijskogo NII saxarnoj promy`shlennosti, 2008. - 264 s.
11. Yusupov V.R. E`konomicheskaya e`ffektivnost` proizvodstva i realizacii soi v Dal`nevostochnom Federal`nom okruge // E`konomika, trud, upravlenie v sel`skom xozyajstve. - 2023. - № 1 (95). - С. 74-80.

12. Zhichkina L.N. Rezul'taty` e`konomicheskoy e`ffektivnosti vozdel'yvaniya soi v usloviyax orosheniya // Ostrovskie chteniya. - 2024. - № 1. - S. 121-123.
13. Svojstva soi kak garant e`konomicheskoy dostupnosti produkta / L.L. Pashina, E.I. Reshetnik, A.P. Pakusina i dr. // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenerny`x technologij. - 2024. - T. 86. № 2 (100). - S. 224-236.
14. Suxocheva N.A. Dinamichnoe cenoobrazovanie i ee vliyanie na e`ffektivnost` proizvodstva maslichny`x kul'tur // Vestnik agrarnoj nauki. - 2024. - № 4 (109). - S. 131-136.
15. E`konomicheskaya e`ffektivnost` vy`rashhivaniya soi v Krasnodarskom krae / S.V. Garkusha, D.A. Pishhenko, S.A. Tesheva, A.M. Azarenko // Izvestiya Dagestanskogo GAU. - 2020. - № 3 (7). - S. 46-50.
16. Kuzneczova G.N., Loshkomojnikov I.A., Krivoshly`kov K.M. E`konomicheskaya e`ffektivnost` vozdel'yvaniya maslichny`x kul'tur v Omskoj oblasti // Maslichny`e kul'tury`. - 2021. - № 3 (187). - S. 53-57.
17. Sergeeva N.V. E`konomicheskoe obosnovanie pererabotki soi // E`konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2020. - № 7. - S. 53-57.
18. E`konomicheskie i texnologicheskie aspekty` proizvodstva i pererabotki semyan soi: Monografiya / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, N.V. Dolgopolova i dr. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. – 191 s.
19. Sovershenstvovanie nauchno-obrazovatel'noj sredy` v Rossijskoj Federacii / S.N. Volkova, E.E. Sivak, M.I. Pashkova i dr. // Regional'ny`j vestnik. - 2017. - №3(8). - S.41-47.19.
20. Malisheva E.V., Musyal A.V., Dolgopolova N.V., Novikova T.M., Pashkova M.I. Agricultural landscapes and financial factors affecting soil microzones in the Kursk region // V kn.: E3S WEB OF CONFERENCES. VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023). EDP Sciences. - 2023.- S. 01008.
21. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. 2024: Stat.sb. / Kurskstat. – S25. - Kursk, 2024. – 392 s.

УДК 338.001.36

**ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ТЕХНИКОЙ ОРГАНИЗАЦИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ***

ГУСЕВ А.С.,

кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник научно-образовательного центра «Технологии инновационного развития» ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», 9089267986@mail.ru.

ПРЯДИЛИНА Н.К.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

СКВОРЦОВА Е.Г.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

БЕЗНОСОВ Г.А.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет».

Реферат. Актуальность исследования определяется существенной трансформацией рынка сельскохозяйственной техники, последовавшей за введением внешнеэкономических ограничений в 2022 г. и массовым уходом ведущих западных производителей техники. Целью работы является анализ трансформации обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений. Методологическая основа исследования базируется на сравнительном анализе официальных статистических данных за период с 2019 г. по 2024 г., что позволяет выявить ключевые тенденции и структурные сдвиги. Полученные результаты демонстрируют относительную стабильность парка ключевых единиц самоходной техники. Количество тракторов в 2022-2024 гг. стабилизировалось в диапазоне 3451-3637 единиц, что близко к докризисному показателю 2019 г. (3614 единиц). Парк зерноуборочных комбайнов также сохранился на уровне 532-534 единиц. Выявлены значительные структурные изменения: заметный рост наличия специализированной техники, такой как картофелеуборочные комбайны (54 единицы в 2024 г.) и валковые жатки (146 единиц), на фоне устойчивого сокращения количества сеялок (674 единицы) и культиваторов (677 единиц). Даны конкретные рекомендации о необходимости разработки целевых региональных программ обновления машинно-тракторного парка, а также выработка механизмов межгосударственного взаимодействия, для гармонизации условий субсидирования и лизинга техники. Реализация этих мер будет способствовать повышению устойчивости технического оснащения агропромышленного комплекса региона.

Ключевые слова: сельское хозяйство, внешнеэкономические ограничения, техника, техническое обеспечение, трактора, комбайны, санкции.

**SUPPORTING AGRICULTURAL EQUIPMENT IN THE SVERDLOVSK REGION UNDER
FOREIGN ECONOMIC RESTRICTIONS**

GUSEV A.S.,

PhD (Biology), Associate Professor, Leading Researcher, Scientific and Educational Center "Innovative Development Technologies," Ural State University of Economics.

PRYADILINA N.K.,

PhD (Economics), Associate Professor, Ural State Forest Engineering University.

SKVORTSOVA E.G.,

PhD (Economics), Associate Professor, Ural State Agrarian University.

BEZNOSOV G.A.,

PhD (Economics), Associate Professor, Ural State Agrarian University.

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01678, <https://rscf.ru/project/24-28-01678/>

Essay. The relevance of this study is determined by the significant transformation of the agricultural machinery market following the introduction of foreign economic restrictions in 2022 and the mass exit of leading Western equipment manufacturers. The aim of this study is to analyze the transformation of the agricultural machinery supply to organizations in the Sverdlovsk region in the face of foreign economic restrictions. The study's methodological framework is based on a comparative analysis of official statistical data for the period from 2019 to 2024, which allows us to identify key trends and structural shifts. The obtained results demonstrate the relative stability of the fleet of key self-propelled equipment units. The number of tractors in 2022-2024 stabilized in the range of 3,451-3,637 units, which is close to the pre-crisis figure of 2019 (3,614 units). The fleet of grain harvesters also remained at 532-534 units. Significant structural changes were identified: a noticeable increase in the availability of specialized equipment, such as potato harvesters (54 units in 2024) and swathers (146 units), against a backdrop of a steady decline in the number of seeders (674 units) and cultivators (677 units). Specific recommendations were made on the need to develop targeted regional programs for upgrading the machinery and tractor fleet, as well as the development of mechanisms for intergovernmental cooperation to harmonize the terms of subsidies and leasing of equipment. Implementation of these measures will contribute to increasing the sustainability of the technical infrastructure of the region's agro-industrial complex.

Keywords: agriculture, foreign trade restrictions, machinery, technical support, tractors, combines, sanctions.

Введение. Актуальность научной проблемы обеспечения сельского хозяйства техникой обусловлена системным характером вызовов [1], возникших после введения внешнеэкономических ограничений [2]. Дезинтеграция сложившихся цепочек поставки и сервисного обслуживания западной техники выявила структурные уязвимости технического оснащения аграрного сектора экономики [3]. Это напрямую угрожает продовольственной безопасности и экономической устойчивости развития отрасли. Проблема обеспечения техникой неразрывно связана с аграрной политикой, поскольку требует комплексных мер государственного регулирования. Разработка и реализация программ субсидирования, лизинга отечественной и техники из дружественных стран, стимулирование локализации производства и формирование резервов критически важных запчастей [4] становятся ключевыми инструментами политики импортозамещения. Анализ динамики обеспеченности техникой позволяет оценить эффективность этих мер, выявить диспропорции в техническом оснащении различных подотраслей [5] и скорректировать приоритеты государственной поддержки для достижения стратегических целей развития агропромышленного комплекса [6].

Материал и методика исследования. Функционирование агропромышленного комплекса в условиях внешнеэкономических ограничений характеризуется формированием принципиально иной архитектуры вызовов и угроз, связанных с технологической гетерогенностью парка используемой техники [7, 8]. Замещение ушедших западных брендов техникой альтернативного происхождения, в основном из Китая, несмотря на временное восстановление количественных показателей, порождает системные вызовы. К ним можно отнести фрагментацию сервисной инфраструктуры, необходимость адаптации к отличающимся эксплуатационным стандартам и зависимость от

логистических схем параллельного импорта. При этом долгосрочная устойчивость обеспеченности техникой определяется не столько текущим состоянием парка, сколько способностью системы к его планомерному воспроизводству в условиях перманентной внешнеэкономической нестабильности.

Цель исследования – анализ трансформации обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений.

Задачи исследования:

Выявить динамику и структурные изменения в обеспеченности сельскохозяйственной техникой на основе статистических данных за 2019-2024 гг.

Выполнить анализ перспектив и угроз обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений.

Разработать рекомендации по совершенствованию обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений.

Методологическая основа исследования включает сравнительный анализ статистических данных о наличии техники в хозяйствах региона за 2019-2024 гг., экспертные интервью с представителями сельхозпредприятий и дилерских центров, SWOT-анализ обеспеченности техникой, а также включая методы сравнительной динамики и структурного анализа.

Результаты исследования. Анализ представленных данных о производстве сельскохозяйственной техники в условиях, введенных в 2022 г. внешнеэкономических ограничений, позволяет выявить признаки адаптации отечественного агропромышленного комплекса к новым вызовам. Несмотря на сложный контекст, отрасль демонстрирует не однородную, но в целом устойчивую динамику (рисунок 1).

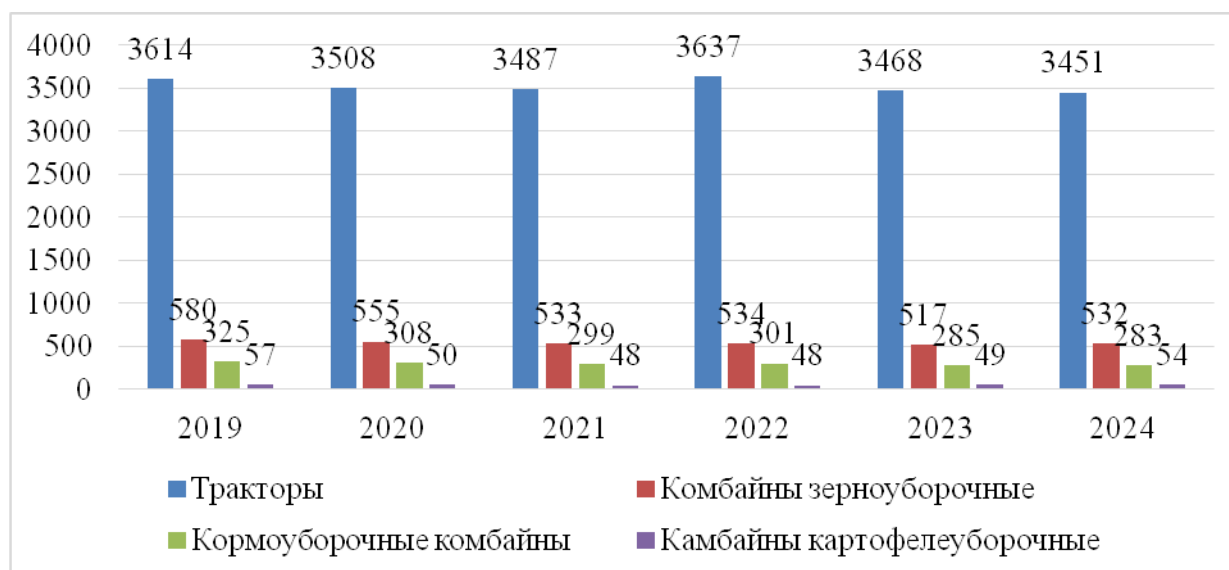


Рисунок 1 – Анализ количества самоходной техники в хозяйствах Свердловской области в 2019-2024 гг., ед. [11]

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата

Анализа данных о наличии используемой техники в хозяйствах Свердловской области позволяет выявить комплекс адаптационных процессов в условиях внешнеэкономических ограничений 2022 г. [9]. Представленные статистические ряды демонстрируют неоднородную, но в целом устойчивую динамику эксплуатационного парка сельскохозяйственной техники, что свидетельствует о функционировании компенсаторных механизмов в системе регионального агропромышленного комплекса [10]. Стабилизация парка ключевых видов техники, в частности тракторов, на уровне 3451-3637 единиц в период 2022-2024 гг. при исходном показателе 3614 единиц в 2019 г., позволяет констатировать относительную эффективность мер по поддержанию эксплуатационной готовности машинно-тракторного парка. Данная устойчивость обеспечивалась комплексом факторов, включая активизацию программ капитального ремонта и модернизации техники, развитие системы параллельного импорта комплектующих, а также переориентацию на поставки сельскохозяйственной техники из юрисдикций, не присоединившихся к санкционному режиму, прежде всего Китая. Особого внимания заслуживает динамика наличия картоплеуборочных комбайнов, где к 2024 г. зафиксирован рост до 54 единиц против минимального значения 48 единиц в 2021-2022 гг., что превышает докризисный уровень 2019 г. (57 единиц) и свидетельствует о приоритетном развитии технического обеспечения подотраслей растениеводства с высокой добавленной стоимостью.

Стратегическая адаптация аграрного сектора экономики региона проявляется в дифференцированной динамике по типам технических средств. Сохранение парка зерноуборочных комбайнов на уровне 532-534 единиц в период после введения санкций при незначительном сокращении кормоуборочных комбайнов (с 325 до 283 единиц за рас-

сматриваемый период) отражает структурные сдвиги в техническом оснащении сельского хозяйства области. Эмпирические данные позволяют предположить, что хозяйства региона осуществляли стратегическую оптимизацию парка, перераспределяя ресурсы в пользу наиболее критических для продовольственной безопасности и экономической эффективности направлений, что соответствует общефедеральной аграрной политике в условиях импортозамещения.

Рассмотрим состояние парка вспомогательной техники Свердловской области (рисунок 2).

Анализ динамики наличия почвообрабатывающей и уборочной техники в хозяйствах Свердловской области в период 2019-2024 гг. выявляет комплексную адаптационную стратегию сельского хозяйства региона в условиях внешнеэкономических ограничений. Статистические данные демонстрируют разнонаправленные тенденции по различным категориям сельскохозяйственных орудий, что отражает избирательную оптимизацию технического парка в ответ на структурные изменения в экономике. Общей характеристикой является определенная стабилизация большинства показателей после 2022 г. на уровнях, несколько сниженных относительно докризисного периода, что свидетельствует о процессах рационализации и концентрации ресурсов на критически важных направлениях.

Значительный интерес представляет динамика отдельных категорий техники. Наличие плугов показывает устойчивость с пиковым значением в 2022 г. (911 единиц) и последующей стабилизацией на уровне 852-856 единиц, что превышает показатели 2021 г. и свидетельствует о приоритетности поддержания фундаментальных операций основной обработки почвы. Аналогично, валковые жатки демонстрируют выраженную положительную динамику с рекордным значением 146 единиц в

2024 г. против 116-125 единиц в предыдущие годы, что может отражать адаптацию к изменениям в структуре кормовой базы и технологиях заготовки кормов. В противовес этому, сеялки и культиваторы показывают последовательное сокращение наличия с 818 до 674 единиц и с 760 до 677 единиц соответственно за весь анализируемый период, что указывает на возможную оптимизацию и концентрацию этих ресурсов.

Наблюдаемые тенденции позволяют сделать вывод о формировании новой конфигурации технического потенциала аграрного сектора Свердловской области, характеризующейся селективной поддержкой наиболее критических элементов технологической цепи. Сохранение операционной способности по ключевым направлениям при одновременном сокращении менее востребованных активов отражает рациональный подход к управ-

лению ограниченными ресурсами в условиях импортозависимости по отдельным категориям сельскохозяйственной техники и запчастей. Увеличение наличия валковых жаток при общем сокращении других категорий уборочной техники может свидетельствовать о переориентации на менее капиталоемкие и более специализированные технологии уборки, соответствующие условиям хозяйствования после введения внешнеэкономических ограничений.

Важным вопросом обеспеченности техникой является анализ состояния по маркам после введения внешнеэкономических ограничений. В 2022 г. отечественный рынок сельскохозяйственной техники покинули ведущие западные производители. В таблице представлены основные ушедшие бренды (таблица 1).

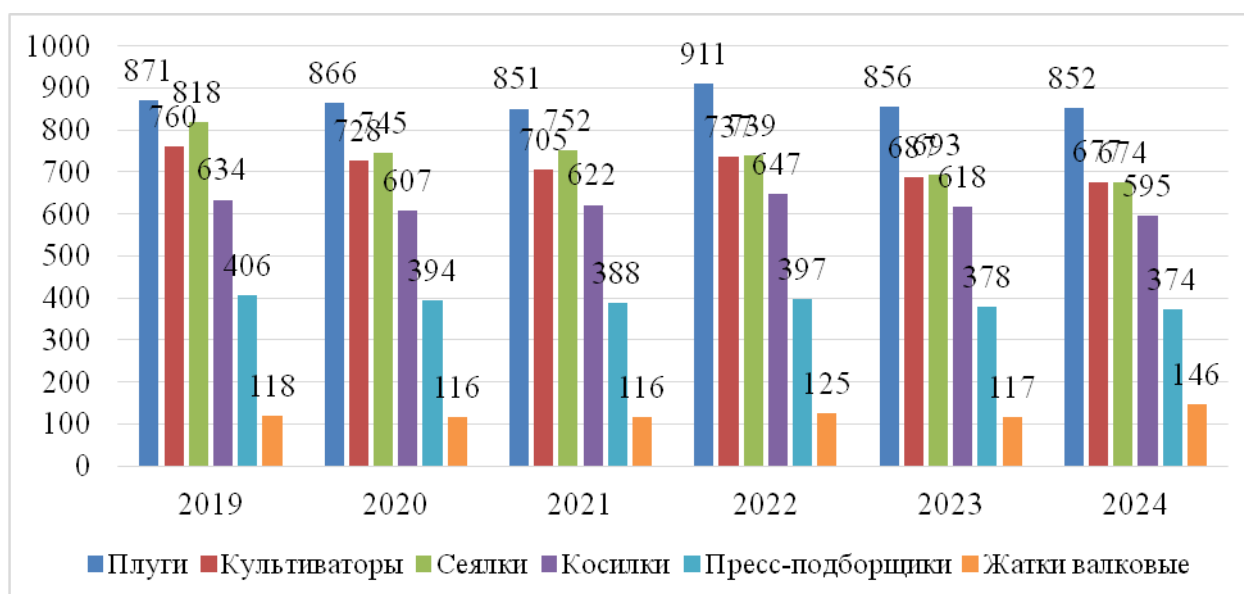


Рисунок 2 – Анализ количества вспомогательной техники в хозяйствах Свердловской области в 2019-2024 гг., ед. [11]

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата

Таблица 1 – Основные производители сельскохозяйственной техники и последствия их ухода с отечественного рынка

Производитель	Страна	Последствия ухода
John Deere	США	Полностью приостановил поставки и работу завода в Оренбурге (продан российской компании в 2024 г.) [12]
CNH Industrial	США	Бренды Case IH и New Holland покинули рынок, оставив хозяйства без техобслуживания [13]
AGCO	США	Бренды Challenger, Fendt, Massey Ferguson, Valtra ушли. Совместное предприятие AGCO-RM в России перепрофилировано [13]
CLAAS	Германия	Свернул деятельность своего завода в Краснодаре до минимума, несмотря на первоначальные попытки сохранить присутствие [13]
J.C. Bamford	Великобритания	Производитель техники JCB покинул российский рынок [13]
BEDNAR	Чехия	Компания, специализирующаяся на почвообрабатывающей технике, ушла с рынка [13]

Источник: разработано авторами по данным [13]

Освободившуюся рыночную нишу вследствие ухода западных производителей заняли преимущественно китайские и белорусские производители, а также отечественные компании, что привело к структурной перестройке рынка сельскохозяйственной техники. Наблюдается активная экспансия не менее семи новых китайских брендов, включая Lovol, Zoomlion, KAT, AGROAPOLLO, Sadin, YTO и Hanwo [13]. Одновременно наблюдается увеличение доли белорусской техники, которая по некоторым данным, в частности по комбайнам, достигла 40% рыночной доли [14]. Ключевыми игроками сохраняют позиции отечественные производители, такие как «Ростсельмаш», «Брянсксельмаш», «Гомсельмаш» и Петербургский тракторный завод. Параллельно сформировался институт параллельного импорта как основной канал снабжения запчастями для техники ушедших брендов. Однако его функционирование сопровождается существенным ростом ценовых показателей и удлинением логистических циклов, создавая дополнительные операционные риски для сельскохозяйственных производителей.

Проведенный анализ позволяет сформулировать SWOT-анализ обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений (таблица 2).

К сильным сторонам сложившейся ситуации относится относительная стабильность обеспечения хозяйств региона ключевыми видами техники, прежде всего тракторами и зерноуборочными комбайнами, что демонстрирует работоспособность базового машинно-тракторного парка. Наблюдается положительная динамика по критически важным нишевым позициям, к которым можно отнести картофелеуборочные комбайны и валковые жатки, что свидетельствует о целевой адаптации под специфику региона. Происходит актив-

ное замещение ушедших западных брендов китайской техникой, что является оперативным решением, позволяющим восполнить пробелы в поставках и поддерживать эксплуатационную готовность. Кроме того, развивается кооперация с производителями из стран ЕАЭС, что диверсифицирует каналы снабжения.

Слабыми сторонами являются устойчивая негативная динамика по ряду важных категорий техники, в частности, сеялок и культиваторов, что может указывать на истощение парка и несвоевременное обновление, угрожая технологическим разрывам в будущем. Наблюдается общая тенденция к старению и физическому износу парка на фоне затрудненного доступа к оригинальным запчастям для техники западных брендов. Существует также риск долгосрочной зависимости от китайских поставщиков и потенциального более низкого ресурса и остаточной стоимости их техники по сравнению с ушедшими аналогами.

Возможности развития технического обеспечения сельского хозяйства региона связаны с государственной поддержкой программ лизинга и обновления парка, включая субсидирование приобретения отечественной и техники из дружественных стран. Уход производителей из недружественных юрисдикций открывает окно для ускоренной локализации производства и сборки сельхозтехники в регионе, включая создание совместных предприятий с китайскими и белорусскими компаниями. Внешнеэкономические ограничения стимулируют технологическую модернизацию и переход к более эффективным и ресурсосберегающим технологиям, пересмотр структуры парка в сторону его оптимизации. Кроме того, развитие сервисных и инжиниринговых центров для обслуживания китайской техники может создать новые компетенции и рабочие места в регионе.

Таблица 2 – SWOT-анализ обеспеченности сельскохозяйственной техникой организаций Свердловской области в условиях внешнеэкономических ограничений

S (Сильные стороны)	O (Возможности)
Относительная стабильность парка ключевых единиц техники (тракторы, зерноуборочные комбайны).	Активное замещение ушедших брендов техникой из Китая и других дружественных стран.
Положительная динамика по нишевым, но критически важным позициям (картофелеуборочные комбайны, валковые жатки)	Государственные программы поддержки лизинга и субсидирования закупок техники.
Наличие опыта адаптации и продления срока службы существующего парка.	Стимулирование технологической модернизации и оптимизации структуры парка.
W (Слабые стороны)	T (Угрозы)
Устойчивое сокращение наличия важной почвообрабатывающей техники (сеялки, культиваторы).	Сохранение высокой импортной зависимости
Старение и физический износ парка, растущая зависимость от ремонтного фонда и запчастей.	Макроэкономическая нестабильность (курсы валют, таможенное регулирование).
Потенциальные риски более низкого ресурса и остаточной стоимости китайской техники.	Риск вторичных санкций, осложняющих логистику цепочек поставок.

Источник: разработано авторами

Ключевой угрозой является сохранение высокой зависимости от импортных поставок, сменившей географию, но не решившей проблему технологического суверенитета. Так, на смену производителям из недружественных стран пришли поставщики из Китая, что принципиально не решает проблему импортозависимости. Существуют риски снижения производительности труда из-за возможного более низкого качества или недостаточной адаптации китайской техники к почвенно-климатическим условиям Урала. Нестабильность валютных курсов и потенциальные изменения таможенного регулирования могут сделать дальнейшее обновление парка экономически нецелесообразным. Наконец, сохраняется угроза вторичных санкций против цепочек поставок через третьи страны, что может дестабилизировать рынок запчастей и новой техники.

Заключение. В условиях введения внешнеэкономических ограничений 2022 г. произошла структурная трансформация рынка сельскохозяйственной техники Свердловской области. Ситуация характеризуется уходом ключевых западных производителей, включая John Deere, CNH Industrial (бренды Case IH и New Holland), AGCO (Fendt, Massey Ferguson) и CLAAS. Данное обстоятельство активизировало процессы импортозамещения, выразившиеся в стремительной экспансии китайских брендов (Lovol, Zoomlion и др.)

и усилении позиций техники белорусского производства, что в краткосрочной перспективе позволило компенсировать выбытие части парка. Однако наблюдаемое замещение сопровождается изменением качественных параметров технического оснащения. Это связано с тем, что переход на новые марки обуславливает необходимость адаптации сервисной инфраструктуры, формирования новых цепочек поставок запчастей и переобучения механизаторов, что создает дополнительные риски для сельхозтоваропроизводителей.

Данные по наличию техники в хозяйствах региона демонстрируют разнонаправленную динамику. При относительной стабильности парка тракторов и росте наличия валковых жаток фиксируется устойчивое сокращение количества сеялок и культиваторов. Эта диспропорция указывает на избирательную оптимизацию ресурсов предприятиями аграрного сектора экономики в ответ на внешнеэкономические ограничения. Долгосрочная устойчивость обеспеченности техникой будет определяться не только способностью поддерживать текущую эксплуатацию, но и возможностями осуществлять своевременное обновление парка в условиях зависимости от параллельного импорта и меняющейся географии поставок, что формирует принципиально новую архитектуру рисков для агропромышленного комплекса региона.

Список использованных источников

1. Организационно-экономические проблемы влияния зарубежных санкций на субъекты рынка, импортозамещения и пути их решения / Т.И. Грудкина, Е.И. Ловчикова, Н.В. Артёмова, С.С. Чурсин // Экономика и предпринимательство. - 2015. - № 6-1 (59). - С. 631-636.
2. Кайшев В.Г., Алпатов А.В. Сельскохозяйственная техника в России: рыночные позиции внутреннего производства на фоне внешнеэкономических отношений // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2017. - № 4. - С. 19-27.
3. Коротких Ю.С. Способы модернизации машинно-тракторного парка АПК в современных условиях экономики // Наука без границ. - 2020. - № 5 (45). - С. 90-95.
4. Совершенствование механизма поставки запасных частей в сельском хозяйстве / А.Т. Стадник, Д.М. Матвеев, М.Г. Крохта, П.П. Холодов // АПК: экономика, управление. - 2013. - № 2. - С. 43-48.
5. Иовлев Г.А., Голдина И.И., Зорков В.С. Перспективы обеспечения технического суверенитета для решения вопросов продовольственной безопасности России // Теория и практика мировой науки. - 2024. - № 9. - С. 31-37. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_75106837_92064797.pdf
6. Семенова Г.Н. Техническая оснащённость сельского хозяйства и потенциал рынка сельскохозяйственной техники в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2025. - № 4. - С. 107-112.
7. Развитие и перспективы сельского хозяйства в условиях санкций / А.А. Ашикаръян, А.П. Якимиди, И.И. Полякова, М.А. Нестеренко // Финансовая экономика. - 2022. - № 6. - С. 92-93.
8. Кайшев В.Г., Алпатов А.В. Федеральный лизинг сельскохозяйственной техники как фактор развития и технологической модернизации АПК // Экономика сельского хозяйства России. - 2017. - № 5. - С. 12-16.
9. Иовлев Г.А., Голдина И.И. Кормоуборочные комбайны в сельском хозяйстве Свердловской области // Теория и практика мировой науки. - 2024. - № 3. - С. 30-36. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_67301883_33364846.pdf
10. Иовлев Г.А. Эксплуатационные свойства сельскохозяйственных тракторов – выбор за вами // Агропродовольственная политика России. - 2023. - № 1. - С. 2-10. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50423409_74132363.pdf
11. Управление Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области // [Электронный ресурс] URL: <https://66.rosstat.gov.ru/folder/32235> (дата обращения 06.10.2025 г).

12. Что происходит с техникой John Deere в России // [Электронный ресурс] URL: <https://pole.pf/journal/publication/chto-proiskhodit-s-tekhnikoiy-john-deere-v-rossii> (дата обращения 06.10.2025 г).

13. Какие бренды сельхозтехники покинули Россию, какие пришли на их место // [Электронный ресурс] URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/svjato-mesto-pusto-ne-byvaet-kakie-brendy-sel-hoztehniki-pokinuli-rossiju-kakie-prishli-na-ih-mesto> (дата обращения 11.10.2025 г).

14. Совладелец «Ростсельмаша» раскрыл детали конкуренции с Белоруссией // [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7675746> (дата обращения 13.10.2025 г).

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Organizacionno-e'konomicheskie problemy` vliyaniya zarubezhny`x sankcij na sub`ekty` ry`nka, importozameshheniya i puti ix resheniya / T.I. Grudkina, E.I. Lovchikova, N.V. Artyomova, S.S. Chursin // E'konomika i predprinimatel'stvo. - 2015. - № 6-1 (59). - S. 631-636.

2. Kajshev V.G., Alpatov A.V. Sel'skoxozyajstvennaya texnika v Rossii: ry`nochny`e pozicii vnutrennego proizvodstva na fone vneshnee'konomicheskix odnoshenij // E'konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. - 2017. - № 4. - S. 19-27.

3. Korotkix Yu.S. Sposoby` modernizacii mashinno-traktornogo parka APK v sovremenny`x usloviyax e'konomiki // Nauka bez granicz. - 2020. - № 5 (45). - S. 90-95.

4. Sovershenstvovanie mexanizma postavki zapasny`x chastej v sel'skom xozyajstve / A.T. Stadnik, D.M. Matveev, M.G. Kroxta, P.P. Xolodov // APK: e'konomika, upravlenie. - 2013. - № 2. - S. 43-48.

5. Iovlev G.A., Goldina I.I., Zorkov V.S. Perspektivy` obespecheniya texnicheskogo suvereniteta dlya resheniya voprosov prodovol'svennoj bezopasnosti Rossii // Teoriya i praktika mirovoj nauki. - 2024. - № 9. - S. 31-37. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_75106837_92064797.pdf

6. Semenova G.N. Texnicheskaya osnashhennost` sel'skogo xozyajstva i potencial ry`nka sel'skoxozyajstvennoj texniki v Rossii // E'konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. - 2025. - № 4. - S. 107-112.

7. Razvitie i perspektivy` sel'skogo xozyajstva v usloviyax sankcij / A.A. Ashikar`yan, A.P. Yakimidi, I.I. Polyakova, M.A. Nesterenko // Finansovaya e'konomika. - 2022. - № 6. - S. 92-93.

8. Kajshev V.G., Alpatov A.V. Federal'ny`j lizing sel'skoxozyajstvennoj texniki kak faktor razvitiya i tehnologicheskoy modernizacii APK // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2017. - № 5. - S. 12-16.

9. Iovlev G.A., Goldina I.I. Kormouborochny`e kombajny` v sel'skom xozyajstve Sverdlovskoj oblasti // Teoriya i praktika mirovoj nauki. - 2024. - № 3. - S. 30-36. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_67301883_33364846.pdf

10. Iovlev G.A. E'kspluatacionny`e svoystva sel'skoxozyajstvenny`x traktorov – vy`bor za vami // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. - 2023. - № 1. - S. 2-10. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50423409_74132363.pdf

11. Upravlenie Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Sverdlovskoj oblasti i Kurganskoj oblasti // [E'lektronny`j resurs] URL: <https://66.rosstat.gov.ru/folder/32235> (data obrashheniya 06.10.2025 g).

12. Chto proisxodit s texnikoj John Deere v Rossii // [E'lektronny`j resurs] URL: <https://pole.pf/journal/publication/chto-proiskhodit-s-tekhnikoiy-john-deere-v-rossii> (data obrashheniya 06.10.2025 g).

13. Kakie brendy` sel'xoztexniki pokinuli Rossiyu, kakie prishli na ix mesto // [E'lektronny`j resurs] URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/svjato-mesto-pusto-ne-byvaet-kakie-brendy-sel-hoztehniki-pokinuli-rossiju-kakie-prishli-na-ih-mesto> (data obrashheniya 11.10.2025 g).

14. Sovladelec «Rostsel'masha» raskry`l detali konkurencii s Belorussiej // [E'lektronny`j resurs] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7675746> (data obrashheniya 13.10.2025 g).

УДК 338.43

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СВИНОВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

ДУПЛИНА Т.Т.,

старший преподаватель кафедры экономики и права, Курский ГАУ, e-mail: ttduplina@yandex.ru.

Реферат. Производство свинины позволяет обеспечивать население калорийным и относительно дешевым мясом. В Центральном федеральном округе локомотивом по производству свинины является Центральное Черноземье, на долю которого в 2024 г. приходилось более 67% от общей численности поголовья. Ввиду форс-мажорных обстоятельств, возникших в 2023 г. на территории приграничных Курской и Белгородской областей, мощности по производству свинины частично сократились, что не могло не сказаться на объемах производства. В статье проводится анализ динамики развития свиноводства посредством рассмотрения показателей численности поголовья свиней, объемов производства свинины в живом и убойном весе, структуры поголовья в разрезе регионов Центрального Черноземья и показателей вакцинации животных от классической чумы свиней. В ходе анализа было установлено, что в целом по Центральному Федеральному округу и по Центральному Черноземью отмечаются положительные тенденции развития. Лидирует по абсолютным показателям Белгородская область, на второй позиции Курская область. По темпам изменения показателей прироста поголовья и объемов производства мяса на первое место выходит Воронежская область. Наиболее слабо развито направление в Липецкой и Тамбовской областях. Под влиянием негативных событий прослеживается снижение показателей численности поголовья в Курской и Белгородской областях. Отмечается, что в целях недопущения потери позиций регионами Центрального Черноземья на рынке производства свинины необходимо продолжать реализацию инвестиционных проектов и своевременно проводить корректирующие мероприятия для устранения потенциальных угроз для производства.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, свиноводство, поголовье свиней, структура поголовья, производство свинины, живой вес, убойный вес, вакцинация, классическая чума свиней, приграничные территории.

DYNAMICS OF PIG BREEDING DEVELOPMENT IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

DUPLINA T.T.,

Senior Lecturer of the Department of Economics and Law, Kursk State Agricultural University.

Essay. Pork production makes it possible to provide the population with high-calorie and relatively cheap meat. In the Central Federal District, the locomotive for pork production is the Central Chernozem region, which accounts for more than 67% of the total livestock. Due to the force majeure circumstances that arose in 2023 in the border areas of Kursk and Belgorod regions, pork production capacity was partially reduced, which could not but affect production volumes. The article analyzes the dynamics of pig farming by considering the indicators of the number of pigs, pork production in live and slaughter weight, the structure of livestock in the context of the regions of the Central Chernozem region and the indicators of vaccination of animals against classical swine fever. During the analysis, it was found that, in general, positive development trends are observed in the Central Federal District and the Central Chernozem region. The Belgorod Region is the leader in absolute terms, with the Kursk Region in the second position. The Voronezh Region ranks first in terms of the rate of change in livestock growth and meat production. The most poorly developed area is in the Lipetsk and Tambov regions. Under the influence of negative events, there is a decrease in the number of livestock in the Kursk and Belgorod regions. It is noted that in order to prevent the loss of positions by the regions of the Central Chernozem region in the pork production market, it is necessary to continue the implementation of investment projects and timely carry out corrective measures to eliminate potential threats to production.

Keywords: Central Chernozem region, pig breeding, pig population, livestock structure, pork production, live weight, slaughter weight, vaccination, classical swine fever, border areas.

Введение. Свинина является самым популярным видом мяса в Российской Федерации в силу ее высокой стоимости и большой калорийности. Рынок мяса свинины в Центральном федеральном округе (ЦФО) растет, и локомотивом роста показателей в федеральном округе выступает Центральное Черноземье [1].

Устойчивые темпы развития и высокие показатели производства свинины в Центральном Черно-

земье связаны с присутствием на его территории агрохолдингов интегрированного типа, которые входят в число крупнейших производителей свинины в России [2].

В основе функционирования агрохолдингов интегрированного типа лежит осуществление единой корпоративной стратегии, которая обеспечивает полный замкнутый технологический цикл – от формирования кормовой базы на пашне и на комбикор-

мовых заводах, непосредственно производства на свинофермах, переработки на собственных убойных предприятиях и цехах производства мясных продуктов и полуфабрикатов до логистики и сбыта [3]. АПХ «Мираторг», ГК «Черкизово», ГК «Русагро», ГК «Агро-Белогорье», ГК «Агропромкомплектация» и группы компаний «Агроэко», «Агропромышленной корпорации ДОН», «Эксимы», «Белгранкорма» и «УХК Промагро» имеют более высокие показатели эффективности производства по среднесуточному приросту, выходу поросят на одну свиноматку, рентабельности, чем иные свиноводческие предприятия регионов Центрального Черноземья. Но в 2022 г. показатели производственно-экономической деятельности производителей свинины экономическом районе ухудшились, что произошло на фоне увеличения ключевой ставки и роста закредитованности предприятий [4, 5].

Тем не менее, обеспечение продовольственной безопасности является одной из ключевых задач отечественного АПК, поэтому агропроизводители должны стремиться к наращиванию внутреннего потенциала России в сфере сельского хозяйства и пищевой промышленности [6, 7].

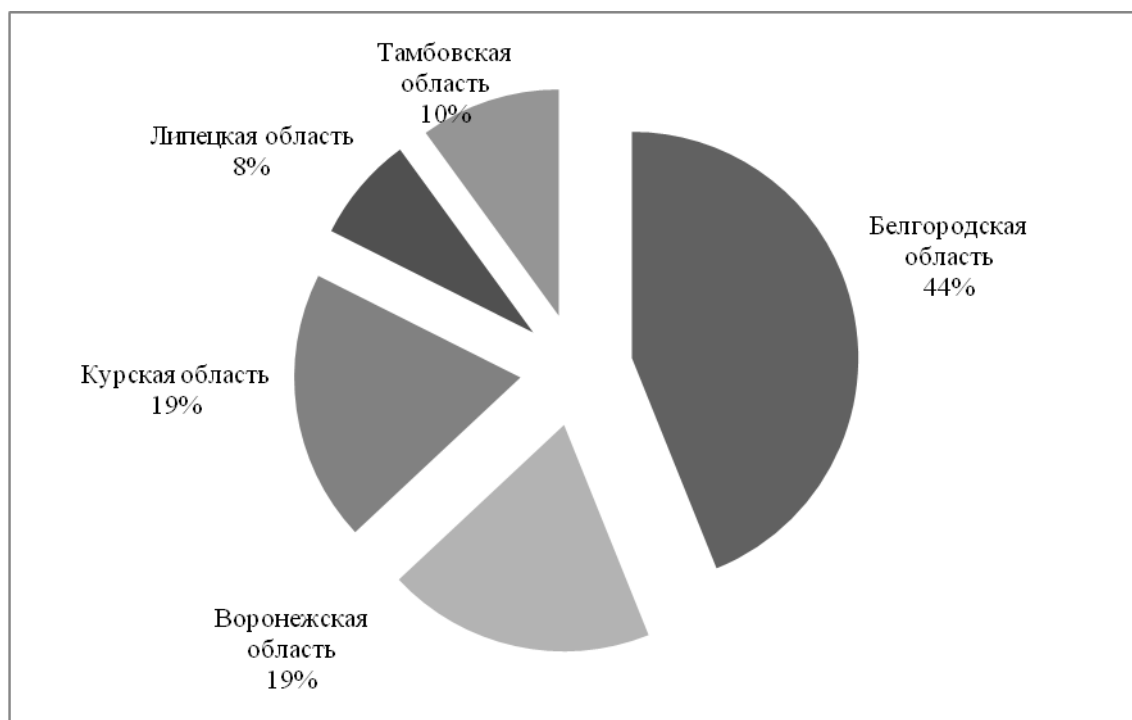
Крупнейшим производителем свинины в ЦФО является Белгородская область, второй результат по масштабам производства принадлежит Курской области, где наблюдается ярко выраженная сельскохозяйственная специализация и, не смотря на высокую степень освоенности земель, имеется потенциал для дальнейшего развития растениеводства и животноводства [8]. Оба региона являются приграничными. В 2023 г. ряд обстоятельств повлиял на состояние свиноводческого направления в негативном ключе.

Поскольку Центральное Черноземье является важным элементом в обеспечении свининой не только рынка мяса в ЦФО, но и России, целесообразно оценить динамику развития свиноводства в регионах Центрального Черноземья под влиянием форс-мажорных обстоятельств последних лет.

Материал и методы исследования. Тенденции развития оценивались по динамике численности поголовья и объемов производства свинины. Анализ осуществлялся на основании данных Федеральной службы государственной статистики [9, 10] и ЕМИСС Государственной статистики [11-13]. В качестве показателей динамики развития свиноводства рассматривались изменение численности поголовья свиней в 2020-2024 гг. с детализацией анализа приростов в промежуточных периодах, анализ структуры численности поголовья в разрезе регионов, изменение объема производства свинины, соотношение производства свинины в убойном и в живом весе, а также изменение количества животных, подвергшихся профилактической вакцинации от классической чумы свиней. В качестве методов использованы структурный анализ и показатели динамики.

Результаты исследования. В структуре поголовья свиней в Центральном Черноземье преобладает Белгородская область, на долю которой в 2024 г. приходилось 44%, Курская и Воронежская области занимали по 19%, Липецкая и Тамбовская 8% и 10% соответственно (рисунок 1).

В целом на Центральное Черноземье в структуре поголовья свиней ЦФО приходилось 67,1% в 2024 г., что практически на 10% ниже, чем было в 2020 г.



*по предварительным данным

Рисунок 1 – Структура численности поголовья свиней по регионам Центрального Черноземья в 2024 г., %

В 2024 г. часть приграничных территорий Курской области, где были сосредоточены значительные мощности по производству и переработке свинины, а также приграничья Белгородской области, временно выбыли из производственного процесса. В связи с этим целесообразно рассмотреть изменение численности поголовья в разных периодах. Необходимо рассмотреть динамику показателя в целом по периоду, сравнить 2023 г. с 2022 г., чтобы оценить вектор сложившихся ранее тенденций, и 2024 г. с 2023 г., что отразит оперативную реакцию рынка на резко возникшие негативные обстоятельства (таблица 1).

В ЦФО поголовье свиней в динамике увеличилось на 15,5%, но относительно 2023 г. произошло снижение. В периоде лидером по приросту оказалась Воронежская область, где поголовье возросло почти на треть. Наибольшая численность в абсолютном размере наблюдается в Белгородской области, и, судя по наблюдаемой тенденции, когда поголовье в 2023 г. относительно 2022 г. возросло на 11,8%, регион мог перешагнуть показатель в 5 млн. гол., если бы не форс-мажорные обстоятельства. В Курской области поголовье в разные годы в 1,8-2,3 раза ниже, чем в Белгородской, и она занимает вторую позицию в Центральном Черноземье по численности свиней. В Воронежской области в исследуемом периоде показатель увеличивается с 1,5 почти до 2 млн. гол. В Тамбовской области поголовье держится на уровне 1 млн. гол. и в динамике снижается на 10,8%, имея в ретроспективе тенденции к снижению. Наименьшее поголовье обмечается в Липецкой области, причем в 2022 г. был зафиксирован спад на 12,3%, после

чего поголовье было восстановлено до средних значений по региону. Курская область явно пострадала больше Белгородской области от временного выбытия приграничных территорий из производства. Так, поголовье в Курской области в 2024 г. относительно 2023 г. уменьшилось на 466 тыс. гол., что в процентном соотношении от общей численности составляет 18,8%, а в Белгородской области на 327 тыс. гол., или 6,7% от общей численности. В целом в динамике по Белгородской области фиксируется небольшой прирост относительно 2020 г., а в Курской области снижение на 10,8%, следовательно, Курская область восстанавливает поголовье свиней медленнее, в том числе и по причине невозможности вернуться на приграничные территории и воспользоваться ранее обустроенными мощностями и территорией, занятыми под свиноводство.

Динамика производства свинины в убойном весе менялась более высокими темпами, чем численность поголовья. Если рассматривать долгосрочный период, то лидером по приросту стала Воронежская область, где за 10 лет производство увеличилось практически в 3,7 раза, она же лидирует и в пятилетнем периоде (таблица 2).

Минимальный прирост за 10 лет показала Тамбовская область, за пять лет – Липецкая область. Курская область наращивала объемы производства - за десять лет показатель удвоился, тогда как в Белгородской показатель увеличился на 35 %. В Белгородской области данное направление начало развиваться раньше, поэтому регион в 2015 г. уже в разы опережал соседей по Центральному Черноземью, являясь лидером по стране.

Таблица 1 – Динамика численности поголовья свиней в регионах Центрального Черноземья в 2020-2023 гг., тысяч голов на конец года

Год	Регион					
	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область	ЦФО
2020	4553,6	1536,7	2259,2	723,0	1168,1	13417,5
2021	4269,0	1835,7	2396,0	705,8	1145,6	13799,9
2022	4378,5	1966,1	2431,4	619,1	1090,7	15112,5
2023	4893,1	2015,6	2480,7	781,1	1128,9	16112,2
2024*	4565,7	1989,7	2014,5	786,8	1042,3	15501,5
Прирост 2024 к 2020, %	0,3	29,5	-10,8	8,8	-10,8	15,5
Прирост 2023 к 2022, %	11,8	2,5	2,0	26,2	3,5	6,6
Прирост 2024 к 2023, %	-6,7	-1,3	-18,8	0,7	-7,7	-3,8

*по предварительным данным

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Динамика производства свинины в регионах Центрального Черноземья в 2015-2024 гг. в убойном весе, тыс. т

Год	Регион					ЦФО
	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область	
2015	632,2	80,9	208,9	81,3	135,0	1451,1
2016	663,0	106,1	230,7	85,0	143,9	1579,8
2017	687,6	132,2	266,9	95,4	157,0	1724,7
2018	722,4	195,4	306,5	112,0	153,0	1893,7
2019	754,1	215,1	329,2	123,7	165,1	1993,5
2020	775,6	231,3	393,4	128,4	195,4	2209,1
2021	773,4	259,3	368,5	110,9	174,3	2194,0
2022	739,4	299,9	415,3	110,1	174,9	2356,4
2023	797,0	295,5	438,1	98,3	175,5	2575,2
2024	855,1	297,4	416,3	124,9	174,1	2696,3
Прирост 2024 к 2015, %	35,2	267,6	99,3	53,7	29,0	85,8
Прирост 2024 к 2019, %	13,4	38,3	26,5	1,0	5,5	35,3

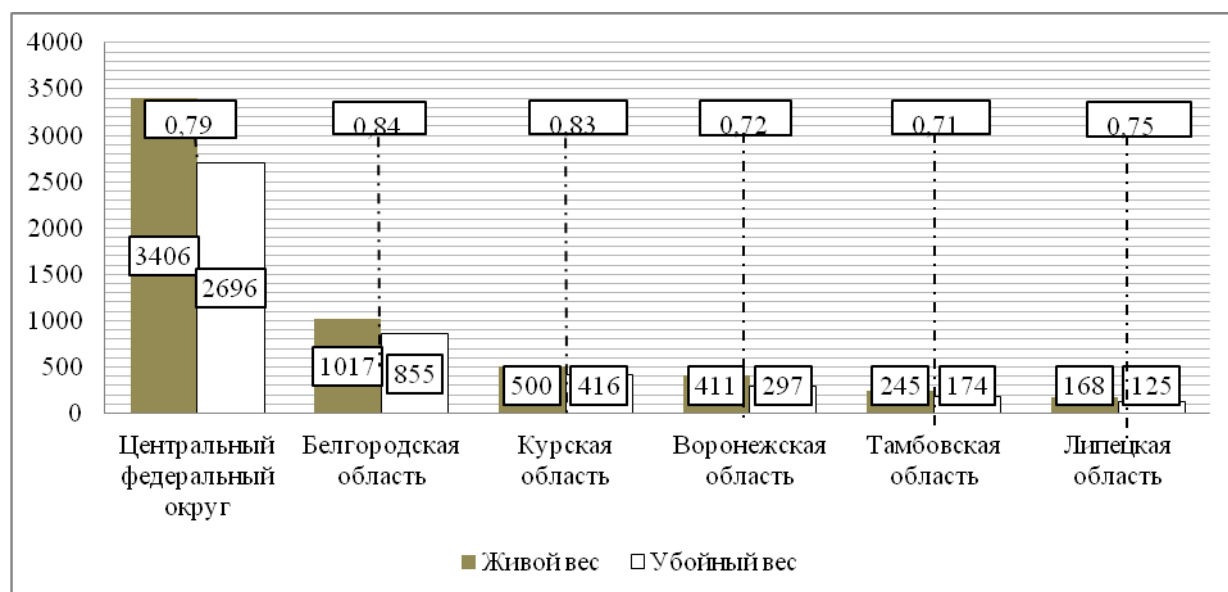


Рисунок 2 – Производство свинины в регионах Центрального Черноземья в убойном и в живом весе в 2024 г., тыс. т

Очевидно, что Курская область имеет хороший потенциал для развития свиноводства, поэтому в последние годы на ее территории строились все новые мощности по производству и переработки свинины.

Стоит отметить, что Курская область из-за общественного резонанса по экологическим причинам отказалась от части инвестиционных проектов по строительству свиномкомплексов, которые были перенаправлены в Орловскую и Брянскую области, и таким образом регион лишился многомиллиардных инвестиций, новых производственных мощностей и дополнительных рабочих мест [14].

Между субъектами Центрального Черноземья в соотношении убойного веса с живым есть различия, которые отражают уровень развития направления в регионах (рисунок 2). В ЦФО в 2024 г. в живом весе было произведено 3,4 млн. т свинины. В среднем по федеральному округу коэффициент выхода продукции в убойном весе составляет 0,79. Необходимо отметить, что в регионах Центрального Черноземья, где производится больше всего свинины (Белгородская и Курская области), и коэффициент выхода продукции выше – он превышает 0,83. В других регионах экономического округа коэффициент выхода ниже 0,75.

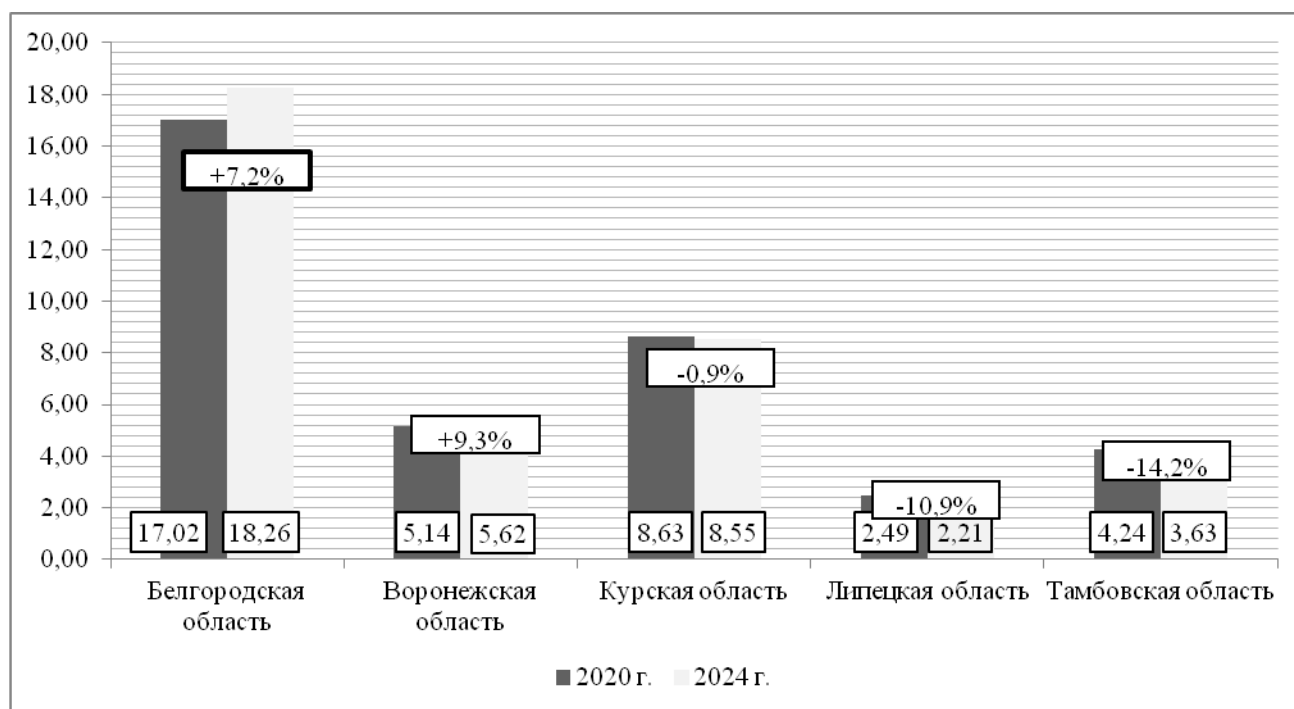


Рисунок 3 – Количество животных, подвергшихся профилактической вакцинации от классической чумы свиней в 2020 г. и в 2024 г., млн. гол.

Одним из довольно распространенных рисков в выращивании свиней на убой является классическая чума свиней, вспышки которой периодически фиксируются в различных районах страны и мира. По данным о вакцинации можно судить о том, что изменение численности поголовья не пропорционально влияет на изменение численности вакцинируемых животных.

В динамике за 2020-2024 гг. численность вакцинированных животных увеличилась в Белгородской и Воронежской областях, в остальных регионах Центрального Черноземья отмечается снижение показателя (рисунок 3). Если сравнивать изменение приростов численности поголовья свиней и численности вакцинированных животных, то наибольшие различия в темпах изменения показателя Воронежской области – прирост численности поголовья 29,5%, а численности вакцинированных животных 9,3%. В Белгородской области фиксируется небольшой прирост по численности поголовья и увеличение численности вакцинированных животных на 7,2%, то есть темпы вакцинации опережают темпы роста численности поголовья.

В Курской и Тамбовской областях отмечается снижение обоих показателей, но снижение численности животных по вакцинации в Тамбовской области происходит быстрее снижения численности поголовья, а Курской области – наоборот. В Липецкой области наблюдаются расхождение тенденции в изменении показателей – поголовье растет, а численность вакцинированных животных снижается.

Выводы. Центральное Черноземье занимает практически две трети в структуре производства свинины ЦФО, продолжая показывать положительную динамику увеличения численности поголовья и

объемов производства мяса, сохраняя высокий потенциал для дальнейшего развития отрасли. Безусловным лидером является Белгородская область, на второй позиции находится Курская область, но по показателям численности поголовья к ней приближается Воронежская область. Регион в динамике является лидером по приросту всех показателей, но по объемам производства свинины в убойном весе пока еще значительно уступает Курской области и для улучшения показателей производства необходимо повышать коэффициент выхода продукции в убойном весе относительно живого. В Липецкой области поголовье слабо растет, увеличивается и производство свинины, но в структуре производства Центрального Черноземья регион занимает наименьшую долю. В Тамбовской области отмечаются отрицательные тенденции в изменении численности поголовья и самый низкий прирост производства за десять лет.

В исследовании удалось установить, что факторыные обстоятельства с временным выбытием территорий в приграничье Курской и Белгородской областей негативно сказались на показателях развития свиноводства, особенно, в Курской области. Низкая инвестиционная привлекательность приграничных регионов в таких условиях определяет угрозы и перспективы негативного сценария развития отрасли, с одной стороны. Вынужденным последствием может стать смена локализации производств, что опять же имеет под собой некоторые экологические риски в угоду сохранения стратегических позиций экономического региона на внутреннем рынке.

Тем не менее, свиноводство Центрального Черноземья играет высокую роль в снабжении населения доступным и калорийным продуктом, что опре-

деляет стабильность обеспечения продовольственной безопасности. Это формирует высокую актуальность в реализации корректирующих мероприятий для устранения последствий негативных событий, чтобы сохранять инвестиционные потоки, направ-

ляемые на развитие отрасли в регионах, и повышать коэффициенты выхода продукции в убойном весе в тех регионах, где наблюдается отставание по показателям от лидеров производства.

Список использованных источников

1. Прибыткова И.И. Рынок мяса и особенности его формирования в Центрально-Черноземном регионе // Научное обозрение: теория и практика. – 2024. – Т. 14, № 3(103). – С. 427-435.
2. Терновых К.С., Кучеренко О.И. Факторы инновационно-инвестиционного развития свиноводства в ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(68). – С. 102-108.
3. Буюров А.В., Буюров В.С. Животноводство и птицеводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях, // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 15, № 4(75). – С. 108-123.
4. Зюкин Д.А., Святова О.В., Проняева М.Е. Обеспечение финансовой устойчивости предприятий переработки как условие дальнейшего динамичного развития свиноводства Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 5. – С. 189-194.
5. Деловая активность на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности России в условиях кризиса / Е.В. Скрипкина, З.И. Латышева, С.В. Малахова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 2. – С. 212-218.
6. Щетинина И.В. Обострение проблем продовольственной безопасности в современных международных условиях // ЭКО. – 2023. – № 8(590). – С. 77-103.
7. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 4 (143). – С. 99-111.
8. Влияние специализации на экономическое развитие регионов / Н.М. Сергеева, Т.Н. Соловьева, О.В. Святова и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1 (385). – С. 28-32.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 20.10.2025).
10. Социально-экономическое положение федеральных округов. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (дата обращения 20.10.2025).
11. Производство скота и птицы на убой в живом весе в хозяйствах всех категорий (тысяча тонн, значение показателя за год). ЕМИСС Государственная статистика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/31367> (дата обращения 20.10.2025).
12. Производство скота и птицы на убой в убойном весе (тысяча тонн, значение показателя за год). ЕМИСС Государственная статистика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/31368> (дата обращения 20.10.2025).
13. Количество животных подвергшихся профилактической вакцинации. ЕМИСС Государственная статистика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/indicator/42317> (дата обращения 20.10.2025).
14. Как Черноземье использует потенциал свиноводческой отрасли. РБК+. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://chr.plus.rbc.ru/news/5f3e115d7a8aa95b8d717680> (дата обращения 20.10.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Pribytkova I.I. Ry`nok myasa i osobennosti ego formirovaniya v Central`no-Chernozemnom regione // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. – 2024. – Т. 14, № 3(103). – С. 427-435.
2. Ternovy`x K.S., Kucherenko O.I. Faktory` innovacionno-investicionnogo razvitiya svinovodstva v CzChR // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 1(68). – С. 102-108.
3. Buyarov A.V., Buyarov V.S. Zhivotnovodstvo i pticevodstvo Rossii: sostoyanie, tendencii i perspektivy` razvitiya v sovremenny`x e`konomicheskix usloviya, // Vestnik Voronezhskogo go-sudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – Т. 15, № 4(75). – С. 108-123.
4. Zyukin D.A., Svyatova O.V., Pronyaeva M.E. Obespechenie finansovoj ustojchivosti predpriyatij pererabotki kak uslovie dal`nejshego dinamichnogo razvitiya svinovodstva Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 5. – С. 189-194.
5. Delovaya aktivnost` na predpriyatiyax myasopererabatyvayushhej promy`shlennosti Rossii v usloviyax krizisa / E.V. Skripkina, Z.I. Laty`sheva, S.V. Malaxova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 2. – С. 212-218.

6. Shhetinina I.V. Obostrenie problem prodovol'stvennoj bezopasnosti v sovremenny`x mezhdunarodny`x usloviyax // E`KO. – 2023. – № 8(590). – S. 77-103.
7. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevy`mi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, Yu.A. Ivanova // Vestnik NGIE`I. – 2023. – № 4 (143). – S. 99-111.
8. Vliyanie specializacii na e`konomicheskoe razvitie regionov / N.M. Sergeeva, T.N. Solov`eva, O.V. Svyatova i dr. // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2022. - № 1 (385). - S. 28-32.
9. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (data obrashheniya 20.10.2025).
10. Social`no-e`konomicheskoe polozhenie federal`ny`x okrugov. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> (data obrashheniya 20.10.2025).
11. Proizvodstvo skota i pticy na uboj v zhivom vese v xozyajstvax vsekh kategorij (ty`syacha tonn, znachenie pokazatelya za god). EMISS Gosudarstvennaya statistika. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru/indicator/31367> (data obrashheniya 20.10.2025).
12. Proizvodstvo skota i pticy na uboj v ubojnom vese (ty`syacha tonn, znachenie pokazatelya za god). EMISS Gosudarstvennaya statistika. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru/indicator/31368> (data obrashheniya 20.10.2025).
13. Kolichestvo zhivotny`x podvergshixsya profilakticheskoy vakcinacii. EMISS Gosudarstvennaya statistika. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.fedstat.ru/indicator/42317> (data obrashheniya 20.10.2025).
14. Kak Chernozem`e ispol`zuet potencial svinovodcheskoj otrasli. RBK+. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://chr.plus.rbc.ru/news/5f3e115d7a8aa95b8d717680> (data obrashheniya 20.10.2025).

УДК 631.115.11

УСИЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ФЕРМЕРСТВУ

КУБЫШКИНА А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, проректор по учебной работе и цифровизации, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: kacha1974@inbox.ru; тел.: +79206065874.

КУБЫШКИН А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: andrey.kubyshekin@internet.ru; тел.: +79206065871.

Реферат. Развитие фермерского бизнеса в аграрном секторе имеет системное значение. Фермеры могут производить и поставлять населению продукты высокого качества. С производством продуктов создаются рабочие места, сокращается безработица, образуется инвестиционный спрос. Фермеры, создавая и реализуя продукты, получают доходы, использование которых образует устойчивый потребительский спрос. Инвестиционный и потребительский спрос в совокупности прогрессивно развивают экономику страны. Возрастает валовой внутренний продукт, расширяется налоговая база, увеличиваются доходы бюджетов федерального и регионального уровней. Развитие фермерства может сохранять и повышать плодородие почв, используя природные факторы роста урожайности сельскохозяйственных культур. В исследовании проводился анализ развития российского фермерства в длительный период. Отмечена роль одной из крупнейшей финансовой организации нашей страны – АО «Россельхозбанк» в развитии национальной кредитно-финансовой системы агропромышленного сектора и сельских территорий, льготном кредитовании фермеров. Также был учтён региональный аспект развития крестьянских (фермерских) хозяйств Брянской области в области плодородия почв при возделывании сельскохозяйственных культур с интенсивным развитием в области мясного скотоводства. Предложены меры государственной поддержки Брянскому фермерству на федеральном уровне на длительный период.

Ключевые слова: фермерство, качество жизни, экологически чистый продукт, доходы, цены, диспаритет цен, кредиты, налоги, господдержка.

STRENGTHENING STATE SUPPORT FOR FARMING

KUBYSHKINA A.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science, Information Systems and Technologies, FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»; e-mail: kacha1974@inbox.ru; tel.: +79206065874.

KUBYSHKIN A.V.,

candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management, FSBEI HE «Bryansk State Agrarian University»; e-mail: andrey.kubyshekin@internet.ru; tel.: +79206065871.

Essay. The development of farming businesses in the agricultural sector is of systemic importance. Farmers can produce and supply high-quality products to the population. This food production creates jobs, reduces unemployment, and generates investment demand. Farmers, by creating and selling products, generate income, which creates sustainable consumer demand. Together, investment and consumer demand progressively develop the country's economy. Gross domestic product increases, the tax base expands, and federal and regional budget revenues increase. Developing farming can preserve and enhance soil fertility by harnessing natural factors that increase crop yields. The study analyzed the long-term development of Russian farming. The role of one of the country's largest financial institutions, JSC Rosselkhozbank, in developing the national credit and financial system for the agro-industrial sector and rural areas, as well as providing preferential lending to farmers, is highlighted. The regional aspect of developing peasant (farming) enterprises in the Bryansk region was also considered, focusing on soil fertility for agricultural crop cultivation, with intensive development in beef cattle breeding. Long-term federal government support measures for Bryansk farming were proposed.

Keywords: farming, quality of life, environmentally friendly product, income, prices, price disparity, loans, taxes, government support.

Введение. Россия для развития фермерства обладает на огромной территории благоприятными природными условиями. В большинстве регионов возможно использование лугов и пастбищ, возделывание зерновых и зернобобовых культур, однолетних и многолетних бобовых трав. С их возделыванием

ванием для животноводства, включая и фермерские хозяйства, создаётся кормовая база, сбалансированная по протеину. Производится продукция высокого качества. Но в условиях либерального капитализма значительная доля природного богатства переходит в крупный бизнес. Монополии, используя диспаритет цен, у аграрного бизнеса, в том числе и фермерских хозяйств, изымают доходы. Возникшие коммерческие банки у аграрного бизнеса, включая и малый бизнес, изымают доходы через дорогие кредиты. Банк России проводит дорогую кредитную политику, увеличивая ключевую ставку с сентября 2022 г. У Минсельхоза Российской Федерации нет единой политики в финансировании главной госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий», что негативно влияет на развитие не только крупного аграрного бизнеса, но и фермерских хозяйств.

При исследовании ставились задачи:

- раскрыть значение развития фермерства;
- показать рост объема производства сельхозпродукции в К(Ф)Х, используя опыт в отдельных регионах;
- разработать меры усиления господдержки фермерских хозяйств в России и на Брянщине.

Методы исследования: ретроспективный, анализа и синтеза, сравнения и логической абстракции, нормативный, диалектики. Использовались статистические сборники по сельскому хозяйству России и сельскому хозяйству Брянской области, газеты «Аргументы и факты» и «Сельская жизнь».

Результаты исследования и обсуждение. В условиях возникновения монополий аграрный бизнес несёт значительные потери. Промышленные монополии в погоне за прибылью неуклонно повышают цены на сельскохозяйственную технику, удобрения, топливо. У аграрного бизнеса растут издержки, сокращается прибыль. В отдельные урожайные годы на рынке образуется превышение

предложения продукции над её спросом. В результате аграрный бизнес вынужден сокращать цены на сельскохозяйственную продукцию.

Средние цены на промышленную продукцию растут. Цены на сельскохозяйственную продукцию в отдельные годы сокращаются. Так, цены на зерновые и зернобобовые в 2017 г. по сравнению с 2016 г. сократились на 14723 руб. за 1 т. Цена на овощи в 2018 г. по сравнению с 2017 г. уменьшалась 2953 руб. Цена на картофель в 2019 г. по сравнению с 2018 г. уменьшилась на 1999 руб. за 1 т. Цена на молоко в 2018 г. по сравнению с 2017 г. сократилась на 1632 руб. за 1 т. Цена на свиней (в живом весе) понизилась в 2019 г. по сравнению с 2018 г. на 4817 руб. за 1 т.

При существенном занижении цен на сельскохозяйственную продукцию особые потери несёт малый бизнес. У малых сельхозпредприятий ограничены средства для переработки сельхозпродукции, создания и присвоения добавленной стоимости. Они не могут реализовать продукцию на рынках крупных городов, где рост цен обусловлен высокой заработной платой населения. Малые сельхозпредприятия, как правило, не занимаются экспортом продукции, её реализует крупный бизнес при господдержке. В результате малые сельхозпредприятия менее рентабельны или убыточны.

Зависимость рентабельности от размера сельхозорганизаций проявляется и при содержании коров. Всего в 2020 г. в СХО имелось 16,3 тыс. коров. 75,2% СХО с поголовьем коров на одну СХО 5 голов имели рентабельность в размере 3,8%, 3,4% СХО с поголовьем коров на одну СХО 2056 голов имели рентабельность в размере 24,9% [2. - С. 99].

С действием диспаритета цен, увеличением господдержки крупному агробизнесу потери несёт малый бизнес. Фермерские хозяйства в условиях ограничений господдержки развивают растениеводство и животноводство.

Таблица 1 – Средние цены на промышленные товары и сельскохозяйственную продукцию за 2012-2020 гг. [2. - С. 89, 91]

Средние цены на промышленные товары	2010 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
- зерноуборочные комбайны, млн. руб. за шт.	4644	6974	8360	9558	9948	11364
- тракторы для сельского хозяйства, млн. руб. за шт.	1645	4389	4798	5789	5750	6315
- азотные удобрения, тыс. руб. за 1 т	21825	41062	39681	40167	42479	43844
- дизельное топливо, тыс. руб. за 1 т	17058	34034	38464	47555	49457	48063
Средние цены на сельхозпродукцию						
- зерновые и зернобобовые культуры, руб. за 1 т	4017	8923	7451	8516	10319	11900
- овощи, руб. за 1 т	26546	45234	47020	45067	56610	58193
- картофель, руб. за 1 т	9501	10248	11607	12549	10555	11812
- молоко сырое крупного рогатого скота, руб. за 1 т	12370	21814	24487	22855	24875	25861
- крупный рогатый скот (в живом весе), руб. за 1 т	55951	96562	97558	99523	104680	111625
- свиньи (в живом весе), руб. за 1 т	69748	93976	96502	99583	94766	92215

Таблица 2 – Группировка сельхозорганизаций по размеру посевной площади зерновых культур в 2020 г. [2. - С. 98]

Посевная площадь, тыс. га	Число СХО		Посевная площадь на одну СХО, га	Произведено зерна на одну СХО, т	Прибыль от реализации зерна, млн. руб.	Уровень рентабельности, %
	всего, тыс. шт.	в % от общего числа СХО				
До 0,2	5,2	32,2	8	19	684	26,3
0,2-1,0	4,5	27,9	495	1199	10049	30,0
1,1-1,5	1,4	8,8	1240	3123	8606	33,8
1,6-2,0	1,1	6,4	1741	4712	11632	42,1
2,1-3,0	1,3	7,8	2466	6654	20525	41,8
3,1-4,0	0,8	5,1	3458	9880	22310	45,0
Свыше 4,0	1,9	11,8	9652	30997	202634	55,4
Итого	16,3	100	1869	5596	276641	49,9

Таблица 3 – Основные показатели деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств за 2010-2020 гг. [2. - С. 28]

Показатели	2010 г.	2020 г.	2020 г. в % к 2010 г.
Посевные площади, млн. га	15,6	25,0	160,0
Поголовье крупного рогатого скота (на конец года) млн. гол.	1,5	2,8	186,6
Произведено продукции сельского хозяйства, тыс. т.:			
- зерна (в весе после доработки)	13368	39407	2393,2
- картофеля	1176	2721	231,3
- овощей	1422	2970	211,9
- крупного рогатого скота (в убойном весе)	81	181	223,1
- молока	1475	2846	194,3

Рост производства сельхозпродукции осуществляется фермерами на экстенсивной основе, во многом он обусловлен диспаритетом цен. Такой выбор вынуждены делать все сельхозпредприятия (кроме агрохолдингов), что вызвано увеличением цен на технику, удобрения, топливо, недофинансированием главной госпрограммы «Комплексной развитие сельских территорий». Так, урожайность зерновых и зернобобовых в среднем за 2011-2015 гг. составила 22,1 ц/га, в 2020 г. – 28,6 ц/га, урожайность картофеля – 150 и 166 ц/га соответственно. Надой молока на одну корову в хозяйствах всех категорий увеличились с 3776 кг в среднем за 2011-2015 гг. до 4839 кг в 2020 г. [2. - С. 54, 70]. Фермеры ограниченные средства в большей мере используют на развитие растениеводства, производство зерна выросло почти в 3 раза, картофеля увеличилось на 231,3%. Растениеводство менее капиталоемкое, чем животноводство, и менее трудоемкое, особенно в зимний период.

Рост производства продукции в К(Ф)Х начался в конце XX века. Анализируя её увеличение, глава Минсельхоза Российской Федерации Д.Н. Патрушев в своём выступлении на XXXV съезде Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР) отметил, что доля К(Ф)Х в общем объёме сельхозпродукции по предварительным данным в 2023 г. достигла 15%. Обращая внимание на необходимость усиления господдержки, Д.Н. Патрушев отметил, что с 2024 г. господдержка превращена в объединённую субсидию с выделением

двенадцати приоритетных направлений. В условиях высокой ключевой ставки, устанавливаемой Банком России, продолжится льготное кредитование. Финансирование агротуризма (в соответствии с ростом спроса) в 2024 г. превысит объёмы двухлетней (2022 г., 2023 г.) давности. С 2024 г. будет реализован новый грант, направленный на право фермеров строить на своих земельных участках жилые дома. Выделяется господдержка фермерам на объединение с ЛПХ в кооперативы. Необходимо до 90% затрат возмещать на обучение специалистов, прохождение практики студентов в фермерских хозяйствах [3. - С. 1, 6].

На XXXV съезде АККОР отмечалась возрастающая роль Россельхозбанка в льготном кредитовании. В соответствии с данными РСХБ, только за 2023 г. выдача кредитов увеличилась почти на 20% и составила 127 млрд. руб. Три четверти этой суммы – льготные кредиты. РСХБ запустил программу «Свое. Родное». В соответствии с программой по заказу могут купить фермерскую продукцию. Сейчас 12 тыс. фермеров продают свою продукцию по заказу. Банк содействует решению кадровой проблемы. Помогает фермерам на базе «Школы фермеров» повышать квалификацию.

По данным Минсельхоза Российской Федерации, в отдельных регионах в развитии К(Ф)Х добились значительных успехов. Так, в Ивановской области за последние 6 лет увеличилось на 104 фермерских хозяйства. Сейчас в регионе эффективно работают 320 К(Ф)Х. За этот период фермеры нарастили объёмы производства зерна в 2,2

раза, молока – более чем на 40%, овощей – на 46,8%, картофеля – на 17,4%. Возникают новые формы господдержки. За 6 лет поддержка фермеров в регионе выросла в 5,5 раз. В 2024 г. в области на поддержку фермеров и сельхозкооперации были предусмотрены средства в размере более 190 млн. руб., что почти на треть больше уровня 2023 г.

Брянская область обладает благоприятными природными условиями для производства сельскохозяйственной продукции. Площадь территории составляет 34,9 тыс. км², из них 54% – сельхозугодия, 34% – леса. На территории области 21 естественное озеро, 2867 больших и малых рек. Климат области умеренно-континентальный: с теплым летом и умеренно холодной зимой. Территория области относится к зоне умеренного увлажнения. В среднем за год выпадает осадков от 550 до 600 мм [4. - С. 13]. В данных природных условиях наблюдается огромное различие в темпах роста продукции по отраслям.

На Брянщине крупный бизнес, акционерные предприятия, агрохолдинги при поддержке государства взяли курс на развитие производства крупного рогатого скота мясного скотоводства. Брянская область по производству говядины превратилась в лидера, усилился вывоз говядины в другие регионы, государства. Потребление говядины на душу населения возросло с 59 кг в 2005 г.

до 71 кг в 2022 г. Но в Брянской области резко сократилось производство молока. Потребление на душу населения составило в 2022 г. 190 кг при норме 325 кг, в Центральном Федеральном округе – 230 кг, в Российской Федерации – 2541 кг [4. - С. 134, 160]. Область вынуждена молочные продукты ввозить из Москвы, других регионов, Республики Беларусь и реализовывать по высоким ценам.

С интенсивным развитием в области мясного скотоводства резко изменилось производство продукции растениеводства и животноводства по категориям хозяйств. В хозяйствах населения существенно сокращается доля всех видов производимой продукции, что вызвано отсутствием господдержки и оттоком сельского населения в посёлки и города. Сельхозорганизации увеличивают долю всех видов продукции. Особенно возрастает производство говядины. Сельхозорганизации увеличивают производство и долю молока, создавая молочные комплексы. Фермерские хозяйства почти не занимаются производством говядины, сократив его долю до 0,3%, однако фермерские хозяйства увеличили производство и долю молока до 9,6% за счёт роста продуктивности коров и увеличения их поголовья с 2,3 тыс. голов в 2005 г. до 6,7 тыс. голов в 2022 г., что составило 3,1% от общей численности коров [4. - С. 85].

Таблица 4 – Объёмы производства сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий Брянской области за 2005-2022 гг. [4. - С. 181, 184, 207, 208]

Показатели	2005 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2005 г.
Производство молока, т	437715	304618	69,5
Производство скота и птицы на убой, т	53103	441337	8,3 раза
Валовый сбор зерна (в весе после доработки), тыс. т	474	1876,5	4,0 раза
Валовый сбор картофеля, тыс. т	513,7	1256,9	2,4 раза

Таблица 5 – Структура производства основных продуктов растениеводства и животноводства по категориям хозяйств Брянской области (в % от объема производства в хозяйствах всех категорий) [4. - С. 177, 179, 203, 204]

Показатели	2005 г.	2022 г.
Скот и птица на убой (в убойном весе)		
- сельхозорганизации	30,1	96,5
- хозяйства населения	69,0	3,2
- крестьянские (фермерские) хозяйства	0,9	0,3
Молоко		
- сельхозорганизации	40,3	73,6
- хозяйства населения	58,3	17,0
- крестьянские (фермерские) хозяйства	1,2	9,6
Зерно (в весе после доработки)		
- сельхозорганизации	87,4	81,4
- хозяйства населения	2,6	1,4
- крестьянские (фермерские) хозяйства	10,0	17,2
Картофель		
- сельхозорганизации	7,9	54,3
- хозяйства населения	82,3	24,8
- крестьянские (фермерские) хозяйства	9,8	20,9

С резким увеличением в сельхозорганизациях поголовья мясного скотоводства и сокращением поголовья коров, особенно в фермерских хозяйствах, связана проблема плодородия почв. Большие размеры посевных площадей в сельхозорганизациях требуют огромных затрат при внесении органических удобрений. Особенно при увеличении цен на технику, топливо. Поэтому объёмы внесения навоза сокращаются. В сельхозорганизациях на 1 га зерновых культур (без кукурузы) за 2005-2022 гг. вносилось от 0,3 до 0,5 тонн. Удельный вес площади в внесении органических удобрений составил всего лишь 7%. За этот период увеличились объёмы вносимых минеральных удобрений на 1 га с 42 кг до 197 кг [4. - С. 62]. Но наибольшая отдача от минеральных удобрений достигается только при сочетании их с органикой, особенно на малоплодородных землях Брянщины.

Аналогичная ситуация наблюдается по России. В 2010 г. на 1 га зерновых и зернобобовых (без кукурузы) вносилось органики 1,0 т, в 2020 г. – 1,2 т. На 1 га зерновых и зернобобовых (без кукурузы) вносилось минеральных удобрений в 2010 г. 41 кг, в 2020 г. – 76 кг. Умеренно возрастала в хозяйствах всех категорий урожайность зерновых и зернобобовых. В среднем за 2011-2015 гг. в весе после доработки она составила 22,1 ц/га, в 2020 г. – 28,4 ц/га [2. - С. 39, 40, 54].

Крайне ограниченное применение органики истощает плодородие почв. Сегодня 62% земель России характеризуется низким содержанием гумуса, создаваемого веками [5. - С. 8]. Истощение плодородия почв создаёт угрозу будущим поколениям. Брянские фермеры сохранить плодородие почв, возделывая сельхозкультуры, могли в конце XX века. За 1983-1994 гг. учёные Брянской государственной сельскохозяйственной академии под руководством заслуженных деятелей науки Российской Федерации, докторов наук, профессоров В.Ф. Мальцева и М.К. Каюмова провели исследования. Результаты исследований изданы в 1999 г. [6. - С. 3-160]. Рекомендации Брянским фермерским хозяйствам по сохранению плодородия почв при возделывании сельхозкультур, ограничивая применение минеральных и органических удобрений, следующие:

1. Сохранение и повышение плодородия почв достигается при севооборотах, обеспечивающих чередование зерновых, зернобобовых, однолетних и многолетних бобовых трав. Почвенные микроорганизмы перерабатывают корневую систему растений и их пожнивные остатки в биогумус – основу плодородия почв. Севообороты, внедряемые фермерами, должны быть научно-обоснованными – обеспечить хороший доход; включать для нормального функционирования хозяйств несколько сельхозкультур, их чередование должно уничтожать сорные растения; эффективность севооборотов достигается при объединении фермерских хозяйств. Выполнение этих тре-

бований не только повышает плодородие почв, но и сокращает затраты.

2. Повышение плодородия почв, сокращение затрат обеспечивается заменой энергоёмкой вспашки дискованием, отвальной обработки на безотвальную, использованием широкозахватных агрегатов. Важно учитывать их применение на лёгких по механическому составу почвах, необходимо использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. За один проход они осуществляют рыхление, выравнивание и уплотнение. Рекомендуемая система обработки почвы сокращает сроки выполнения технологических операций, что способствует повышению урожайности, а также уменьшаются затраты, себестоимость продукции и повышаются доходы фермерских хозяйств.

3. Фермерские хозяйства Брянской области функционируют на малоплодородных и бедных питательными веществами почвах. Согласно рекомендациям, возможно минимальное использование минеральных удобрений, но при высоком уровне применения органических удобрений – навоза (компоста), зелёного удобрения и соломы. Использование органики требует выполнения определённых требований: выход навоза в хозяйствах возможен при плотности поголовья крупного рогатого скота – 1 голова га 1 га; недопустимо использование свежего неперепревшего навоза, повышающего засоренность посевов; необходимо наличие высокопроизводительной техники. При невысоком выходе навоза фермеры выращивают такие сельскохозяйственные культуры на зелёные удобрения, как люпин, бобы кормовые, горох, вика. Их заплата производится осенью или весной на определённую глубину, что повышает плодородие почв и урожайность удобряемых сельхозкультур. Солома на удобрение используется таких зерновых культур, как яровая и озимая пшеница, рожь, ячмень, овёс, рапс. Их солома характеризуется довольно низким содержанием азота, минеральных веществ, что требует сочетать применение соломы на удобрение с выращиванием бобовых. Применение соломы на удобрение упрощает операции по её уборке, отпадает уборка и вывоз соломы, существенно сокращаются трудовые и материальные затраты.

4. В проведённых исследованиях доказано, что эффективность применения фермерскими хозяйствами органических удобрений зависит от известкования кислых почв, доля которых в Брянской области составляет 80-85%. По мнению учёных-аграрников первый рубль должен быть использован на известкование. Известковые материалы вносятся под бобовые растения и кукурузу на силос. Но не следует их применять под лён и картофель. При использовании извести под лён происходит заболевание посевов и снижение качества волокна. При использовании известкового удобрения при возделывании картофеля клубни поражаются паршой.

5. Рекомендации, разработанные учёными, направлены на эффективное содержание фермерами собственных приусадебных участков. При возделывании овощных, ягодных и плодовых культур не целесообразно применять химические средства, а использовать против вредителей настои и отвары таких растений, как календула, горчица белая, лопух большой, одуванчик лекарственный, полынь горькая, чеснок посевной и др. При биологических средствах защиты растений сокращаются затраты и создаются экологически чистые продукты. Биологическими методами защиты растений являются и микробиологические препараты. В США удельный вес таких препаратов в общем объёме средств защиты растений составляет 20-25%. В России их внедрение неизбежно и перспективно.

В современных сложных условиях фермеры выполняют системы мер:

- покупают технику, удобрения, топливо по ценам, субсидируемым государством;
- осваивают льготные кредиты, выдаваемые РСХБ;
- используют льготную ипотеку на жильё;
- создают помещения для животных и молочных ферм;
- в соответствии с новым законом фермеры создают жильё на собственных земельных участках;
- на основе кооперации с хозяйствами населения производят, перерабатывают и реализуют экологически чистые продукты;
- используют фермерские гранты на агротуризм;
- расходуют средства на содержание наёмных работников и на воспитание и образование детей;
- применяют органические удобрения и биологические средства защиты растений, сохраняя плодородие почв.

Финансовые условия для фермеров крайне осложнились:

- в результате диспаритета цен, порождённого монополиями, растут расходы фермеров;
- рост фермерских расходов вызван политикой Банка России – увеличением ключевой ставки, ведущей к росту инфляции;
- растущие расходы фермеров вызваны несовершенством налоговой системы;
- доходы фермеров ограничены господдержкой, в основном отданной крупному бизнесу, агрохолдингам.

Брянскому фермерству выделять поддержку на федеральном уровне, поддержку, включая 14 пунктов, проводить на уровне региона:

1. Использовать денежные средства, находящиеся у государства в резервах [7. - С. 7].
2. Ввести прогрессивный налог на доходы [8. - С. 10].
3. Провести докапитализацию Россельхозбанка, увеличивая на четверть льготное кредитование.
4. Россельхозбанку, используя государственные средства, полностью возместить затраты на содержание «Школы фермеров», повышение квалификации.
5. Фермерам сократить ставку до 2-3% годовых на инвестиционные кредиты, выдаваемые компанией «Росагролизинг».
6. На закупку фермерами семян, ГСМ, техники, удобрений и средств защиты растений ввести субсидирование цен в размере 15%.
7. Фермерам компенсировать 50% затрат, создавая в соответствии с новым законом жильё на собственных земельных участках.
8. Фермерам, признавая приоритет молочному скотоводству, компенсировать 20% затрат на создание молочных ферм с поголовьем коров не менее 5 голов.
9. Фермеров освободить от акцизного налога на газ, используемого при выращивании овощей в теплицах, от земельного, имущественного и транспортного налогов, сократить до 10% налог на доходы физических лиц – наёмных работников фермерских хозяйств.
10. Увеличить на 20% фермерские гранты, используя перспективный агротуризм.
11. Компенсировать в размере 20% затраты по созданию кооперированными фермерскими хозяйствами с хозяйствами населения экологически чистых продуктов и их сбыту на муниципальных рынках.
12. Компенсировать 20% затрат по использованию фермерами органических удобрений (навоза-компоста, зелёных удобрений, соломы), обеспечивающих создание экологически чистых продуктов.
13. Компенсировать 20% затрат по выращиванию фермерами на своих приусадебных участках овощей, ягодных и плодовых культур, используя биологические средства защиты растений.
14. Компенсировать все затраты по сбыту фермерами экологически чистой продукции на ярмарках.

Список использованных источников

1. Послание президента Путина // Российская газета. - 2018. - № 7509. - С. 1-5.
2. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат.сб. / Росстат. – М., 2021. – 100 с.
3. Патрушев Д.Н. В диалоге с фермерами // Сельская жизнь. - 2024. - №8. - С. 1, 6.
4. Сельское хозяйство Брянской области: Стат. сб. Брянск: Брянскстат, 2023. - 220 с.
5. Кашин В.И. Низкий гумус – это беда // Сельская жизнь. - 2026. - №22. - С. 1,7.
6. Агроэкологические основы ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Брянской области: Учебное пособие / В.Ф. Мальцев, В.Н. Наумкин, В.Е. Ториков. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 1999. - 165 с.

7. Аганбегян А.Г. Денег больше, чем нужно // Аргументы и факты. - 2022. - №41. - С. 10.
8. Аганбегян А.Г. Денег нет, но их полно // Аргументы и факты. - 2023. - №26. - С. 7.
9. Жилияков Д.И., Толмачев М.Н. Оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в России и Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 5. - С. 19–23.
10. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе / О.Н. Пронская и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 5. - С. 230-239.
11. Жилияков Д.И. Динамика и структура государственной поддержки АПК Курской области // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, 28-29 января 2016 г., г. Курск, ч. 1). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2016. - С. 97-103.
12. Изменение размеров прямой государственной поддержки производства как маркер диспропорций в политике развития регионов / Н.М. Сергеева, Д.А. Зюкин, А.А. Головин и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2022. - № 3(387). - С. 236-239.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Poslanie prezidenta Putina // Rossijskaya gazeta. - 2018. - № 7509. - S. 1-5.
2. Sel'skoe xozyajstvo v Rossii. 2021: Stat.sb. / Rosstat. – M., 2021. – 100 c.
3. Patrushev D.N. V dialoge s fermerami // Sel'skaya zhizn'. - 2024. - №8. - S. 1, 6.
4. Sel'skoe xozyajstvo Bryanskoj oblasti: Stat. sb. Bryansk: Bryanskstat, 2023. - 220 s.
5. Kashin V.I. Nizkij gumus – e`to beda // Sel'skaya zhizn'. - 2026. - №22. - S. 1,7.
6. Agroe`kologicheskie osnovy` resursoberegayushhix texnologij vozdeleyvaniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur v Bryanskoj oblasti: Uchebnoe posobie / V.F. Mal'cev, V.N. Naumkin, V.E. Torikov. - Bryansk: Izd-vo Bryanskoj GSXA, 1999. - 165 s.
7. Aganbegyan A.G. Deneg bol'she, chem nuzhno // Argumenty` i fakty`. - 2022. - №41. - S. 10.
8. Aganbegyan A.G. Deneg net, no ix polno // Argumenty` i fakty`. - 2023. - №26. - S. 7.
9. Zhilyakov D.I., Tolmachev M.N. Ocenka realizacii Gosudarstvennoj programmy` razvitiya sel'skogo xozyajstva v Rossii i Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2010. - №5. - S. 19–23.
10. Perspektivy` razvitiya lichny`x podsobny`x xozyajstv i iny`x maly`x form xozyajstvovaniya na sele / O.N. Pronskaya i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - №5. - S. 230-239.
11. Zhilyakov D.I. Dinamika i struktura gosudarstvennoj podderzhki APK Kurskoj oblasti // V kn.: Aktual'ny`e voprosy` innovacionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 28-29 yanvarya 2016 g., g. Kursk, ch. 1). - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2016. - S. 97-103.
12. Izmenenie razmerov pryamoj gosudarstvennoj podderzhki proizvodstva kak marker disproporcij v politike razvitiya regionov / N.M. Sergeeva, D.A. Zyukin, A.A. Golovin i dr. // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2022. - № 3(387). - S. 236-239.

УДК 339.5

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННУЮ ПРОДУКЦИЮ

НОВИКОВ Д.С.,

аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, novikoff.di2015@yandex.ru.

Реферат. В статье рассматриваются особенности зарубежного опыта государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию с учетом возможности его адаптации в России. Сделан вывод о необходимости государственного вмешательства в процесс ценообразования на продовольственных рынках для поддержания рентабельности субъектов агробизнеса с целью минимизации рисков обеспечения продовольственной безопасности. Рассмотрение зарубежного опыта ценообразования в АПК было осуществлено на материалах США, Японии, Китая и ряда стран ЕС. Оценка зарубежного опыта позволила сформулировать предложения относительно его использования в российской практике: во-первых, проведение регулярного мониторинга отраслевого ценообразования в разрезе периодов и природно-климатических зон производства, во-вторых, оценка себестоимости производства с учетом расходов на обслуживание кредитов для формирования обоснованной закупочной цены, в-третьих, использование надбавок и субсидий, учитывающих индивидуальные условия сельскохозяйственного производства, в-четвертых, оптимизация закупок на основе поиска оптимального объема квотирования и справедливой цены, в-пятых, внедрение гибкого механизма ценового стимулирования сельскохозяйственного экспорта, обеспечивающего ценовую конкурентоспособность отечественной продукции на мировых рынках. В статье обосновывается необходимость государственной поддержки АПК на основе высокой значимости отрасли для стабильного социально-экономического развития страны, характеризуются основные инструменты государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию, выделяются отдельные аспекты зарубежного опыта государственного регулирования цен на продукцию сельского хозяйства, рассматриваются возможности адаптации перспективных направлений зарубежных механизмов регулирования цен. Теоретическая значимость работы заключается в расширении методологии управления ценообразованием на сельскохозяйственную продукцию с учетом зарубежного опыта. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения сделанных обобщений для совершенствования действующих механизмов государственного регулирования АПК в условиях макроэкономической неопределенности.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, государственное регулирование, ценообразование, диспаритет цен, АПК, зарубежный опыт.

FOREIGN EXPERIENCE OF STATE REGULATION OF PRICING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

NOVIKOV D.S.,

Postgraduate Student, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, novikoff.di2015@yandex.ru.

Essay. The article examines the specifics of foreign experience in state regulation of pricing for agricultural products, taking into account the possibility of its adaptation in Russia. A conclusion is made regarding the necessity of state intervention in the pricing process in food markets to maintain the profitability of agribusiness entities in order to minimize the risks of ensuring food security. The consideration of foreign experience in pricing in the agro-industrial complex was carried out using the materials of the USA, Japan, China, and several EU countries. The assessment of foreign experience allowed us to formulate proposals for its application in Russian practice: firstly, regular monitoring of industry pricing by periods and natural and climatic zones of production; secondly, an assessment of the cost of production taking into account the costs of servicing loans to form a reasonable purchase price; thirdly, the use of surcharges and subsidies taking into account the individual conditions of agricultural production; fourthly, optimization of procurement based on the search for the optimal quota volume and a fair price; fifthly, the introduction of a flexible mechanism for price incentives for agricultural exports, ensuring the price competitiveness of domestic products on world markets. This article substantiates the need for state support for the agro-industrial complex based on the sector's high importance for the country's stable socioeconomic development. It characterizes the main instruments of state regulation of agricultural pricing, highlights certain aspects of international experience in state regulation of agricultural prices, and examines the possibilities of adapting promising approaches to international price regulation mechanisms. The theoretical significance of this work lies in expanding the methodology for managing agricultural pricing, taking into account international experience. The practical

significance of the study lies in the potential application of the findings to improve existing mechanisms of state regulation of the agro-industrial complex in the face of macroeconomic uncertainty.

Keywords: agricultural products, government regulation, pricing, price disparity, agro-industrial complex, foreign experience.

Введение. АПК занимает важное место в национальной экономической системе страны, что обусловлено его значимостью с точки зрения достижения продовольственной безопасности и снижения зависимости от импортных поставок продовольствия. В контексте развития российской экономики значимость АПК прослеживается через призму расширения экспорта сельскохозяйственной продукции, которое необходимо для повышения рентабельности отрасли, а также может использоваться как геополитический инструмент.

Перечень приведенных обстоятельств может быть также дополнен существенной ролью АПК в социально-экономическом развитии сельских территорий. Субъекты агробизнеса обеспечивают необходимый уровень занятости на селе и гарантируют достойную оплату труда, которая является базовым мотивом привлечения населения в село [20].

Таким образом, можно сделать вывод о важности развития сельского хозяйства для сбалансированного функционирования отечественной экономики.

Комплекс конъюнктурных факторов и отраслевых особенностей не позволяют АПК самостоятельно обеспечить устойчивость своего функционирования без системной государственной поддержки [5, 15, 21]. Государство, осознавая важность сельского хозяйства, выстроило систему поддержки отрасли, которая показала свою эффективность даже в условиях непрерывной макроэкономической турбулентности и беспрецедентного геополитического давления. Практика активной поддержки сельского хозяйства присутствует не только в России, но и в большом количестве зарубежных стран. Ведущие участники мирового рынка продовольствия на постоянной основе реализуют программы поддержки национального АПК, как для удовлетворения внутреннего спроса, так и с целью наращивания внешней экспансии [14]. Исследование зарубежного опыта государственной поддержки субъектов агробизнеса в целом и в области регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию в частности может быть полезно для коррекции отечественного аналогичного механизма в сторону его совершенствования [12. - С.121].

Цель работы заключается в обобщении зарубежного опыта государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию для оценки перспектив его использования в отечественной практике отраслевого управления. Задачи работы концентрируются на следующих направлениях исследовательской деятельности:

- обосновать необходимость государственной поддержки АПК на основе высокой значимости

- отрасли для стабильного социально-экономического развития страны;

- охарактеризовать основные инструменты государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию;

- выделить отдельные аспекты зарубежного опыта государственного регулирования цен на продукцию сельского хозяйства;

- рассмотреть возможности адаптации перспективных направлений зарубежных механизмов регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию со стороны государства.

Материалы и методика исследования. Материалы исследования опираются на результаты контент-анализа публикаций авторов в области государственного регулирования АПК в целом и ценообразования на сельскохозяйственную продукцию в частности. В качестве источников информации также использованы экспертные оценки, формирующие мнение относительно целесообразности адаптации зарубежного опыта отраслевого регулирования к российской действительности. Исследование показало значительный уровень научной разработанности вопроса государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию, но в тоже время аспекты зарубежного опыта в данном вопросе не имеют четкой систематизации, что формирует дополнительную актуальность результатов проделанной работы. При выполнении работы был использован набор классических методов исследования: гносеологический, диалектический, анализа и синтеза, сравнения, графический, логический, системного подхода. Описанные методы обеспечили комплексное исследование зарубежного опыта государственного регулирования ценообразования на сельскохозяйственную продукцию с учетом возможности его адаптации в отечественной практике.

Результаты исследования. Сельское хозяйство как отрасль национальной экономики обладает широким спектром специфических характеристик, в значительной степени отличающих его от других отраслей. К числу подобного рода характеристик профессор М.В. Шатохин относит:

- зависимость от фактора сезонности, так как управление отраслевыми бизнес-процессами определяется закономерностями сезонного развития;

- влияние биологических и природно-климатических рисков, которые необходимо учитывать при планировании отраслевых бизнес-процессов и проектировании инвестиций;

- макроэкономическая нестабильность, приводящая к дисбалансу спроса и предложения на рынке сельскохозяйственной продукции [25. - С.13].

В условиях действующих в настоящее время санкций дополнительными негативными факторами развития АПК можно считать ограничения на экспорт отечественной сельскохозяйственной продукции, а также запрет на импорт сельскохозяйственной техники недружественных стран. В контексте отмеченных факторов стабильность функционирования сельского хозяйства без активной государственной поддержки находится под угрозой [11. - С.70]. К аналогичному выводу приходит в материалах своей публикации и авторский коллектив во главе с Р.У. Гусмановым, который акцентирует внимание на стратегической важности государственного участия в развитии сельского хозяйства [3. - С.21].

Ориентиром государственной поддержки сельского хозяйства является достижение рентабельности деятельности субъектов агробизнеса, которая необходима, во-первых, для обеспечения окупаемости текущих затрат, во-вторых, формирования инвестиционных фондов для технологической модернизации сельскохозяйственного производства, в-третьих, для своевременного и полноценного выполнения обязательств перед работниками, что актуально для нивелирования социальной напряженности [22, с.10]. Базой финансовой устойчивости сельскохозяйственных предприятий является справедливая цена, которая должна не только обеспечивать окупаемость текущих затрат, но и формировать финансовые ресурсы для долгосрочного развития [24].

Решение проблемы справедливой цены находится в плоскости государственного регулирования ценообразования. Как отмечает Е.В. Золотилова, ценообразование представляет собой определенный механизм формирования цены с учетом спроса, предложения и иных факторов [6. - С.59].

В механизме ценообразования на сельскохозяйственную продукцию действуют свободные и справедливые цены. Свободные цены формируются под воздействием спроса и предложения. Их недостатком является несбалансированный характер, суть которого состоит в том, что предложение сельскохозяйственной продукции на рынке в определенный момент избыточно, а в другие периоды дефицитно. В условиях превышения предложения над спросом субъекты агробизнеса вынуждены продавать произведенную продукцию по заниженным ценам, результатов чего становится убыточность сельскохозяйственного производства, которая может привести к негативным последствиям для отрасли и продовольственной безопасности страны [4. - С.285; 17. - С.6]. Государство, оперируя целями долгосрочного и безопасного развития, не должно допускать такую ситуацию, что побуждает его стать участником рынка сельскохозяйственной продукции. Органы власти формируют закупочные цены, позволяющие покрыть производственные расходы предприятий АПК, а также предоставляющие возможности для генерации инвестиционных фондов [22. - С.468]. Таким образом, основой

справедливого ценообразования на сельскохозяйственную продукцию является формирование справедливых цен.

Размер закупочных цен варьируется под влиянием множества факторов, но позволяет субъектам агробизнеса вести прибыльное сельскохозяйственное производство [15, 19. - С.330]. А.В. Ковалева к числу основных факторов влияния на формирование справедливой цены в АПК относит:

- статус субъекта агробизнеса, в зависимости от которого государство выбирает режим ценообразования и объем ценового субсидирования;
- географические особенности сельскохозяйственного производства с учетом природно-климатической зоны;
- степень выраженности сезонности производства, которая определяется влиянием природно-климатических и биологических факторов [7. - С.128].

Использование справедливой цены со стороны государства целесообразно в том случае, когда текущие цены меньше производственной себестоимости, что может повлечь убыточность деятельности [9. - С.140].

Охарактеризовав основные мотивационные факторы и причинно-следственные закономерности государственного регулирования ценообразования, для решения поставленных в работе задач необходимо рассмотреть особенности реализации указанного механизма в различных странах.

По мнению авторского коллектива под руководством А.Ж. Асаинова, определенный интерес заслуживает опыт государственного регулирования ценообразования в США на продукцию фермерских хозяйств [1. - С.187]. В Америке в величину субсидируемой цены закладывается определенный объем личного потребления фермера и членов его семьи, который должен соответствовать потреблению продукции других отраслей. В результате формируется финансовая устойчивость фермерского хозяйства за счет окупаемости его личного потребления.

В статье Е.И. Роговского и Ю.А. Бугай отмечается, что актуальной формой государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию в США является кредитный механизм [13. - С.70]. Государство участвует в ценообразовании на основе специальных программ кредитного заимствования, наиболее популярной из которых является программа для сельхозтоваропроизводителей «Рыночные займы». Механизм действия указанной программы имеет следующий алгоритм:

- субъекты агробизнеса получают краткосрочный товарный кредит под залоговые ставки при условии согласия продажи своей продукции в течение ограниченного периода девяти месяцев;
- инструментом регулирования выступает фиксированная величина залоговой ставки, которая зависит от природно-климатических условий сбора урожая, а также вида сельскохозяйственной продукции;

- отклонение территориальных ставок от федеральных не должно превышать 9,2%;

- для стимулирования производства стратегически важных культур происходит изменение залоговых ставок, которые могут в рамках конкретного округа превышать общефедеральные показатели;

- если по итогам девяти месяцев рыночная цена продукции субъекта агробизнеса превысила залоговую, то производитель может продать товар, вернуть соответствующую сумму кредитного долга государству и получить планируемую норму прибыли;

- в обратной ситуации, когда рыночная цена оказалась меньше залоговой ставки, аграрий оставляет свою продукцию государству в счет полученного товарного кредита и компенсирует себе расходы по доставке и хранению.

Таким образом, при оптимальной рыночной конъюнктуре сельскохозяйственный товаропроизводитель имеет возможность получить повышенный размер дохода. При пессимистическом сценарии государство гарантировано выкупит продукцию по залоговой цене с компенсацией сопутствующих расходов. Данный механизм обеспечивает финансовую стабильность для предприятий аграрного сектора в США, что крайне важно в современных условиях рыночной неопределенности.

Помимо программы «Рыночные займы» в США для регулирования цен на продукцию АПК используются и другие механизмы, например, программа «Недостающих платежей», в рамках которой государство субсидирует субъектам бизнеса разницу между фактической рыночной ценой и размером залоговой ставки. Кроме того, в величину субсидии также включается сумма платежей по залоговым обязательствам сельхозтоваропроизводителям. Данная программа имеет определенные ограничения применения, связанные со статусом субъекта агробизнеса и доступным объемом денежных компенсаций.

Механизм ценового регулирования в АПК Китая опирается на формирование гибкой системы государственного заказа, в рамках которого государство выступает участником рынка сельскохозяйственной продукции, формируя фиксированный объем заказа на сельскохозяйственную продукцию под урожай будущего года. В структуре данного заказа используется гарантированная цена на закупку сельскохозяйственной продукции. Если в будущем году рыночная цена оказывается выше гарантированной, то государство компенсирует разницу, при формировании обратной ситуации субъекты агробизнеса имеют возможность получить дополнительную прибыль. Приоритет государственных закупок в Китае распространяется на результаты труда фермерских хозяйств, которые наиболее уязвимы в условиях макроэкономической нестабильности [8. - С.70].

Особенностью японского опыта является построение закупочной цены в зависимости от природно-климатических условий производства сель-

скохозяйственной продукции. Территория Японии разделена на большое количество природно-климатических зон, условия производства сельскохозяйственной продукции в каждой из которых весьма различны. В зависимости от сложности и затратоемкости аграрного бизнеса правительство страны формирует величину закупочной цены, которая должна покрывать производственные затраты и формировать необходимую норму прибыли для долгосрочного развития. В Японии действует механизм «рекомендательных» цен на сельскохозяйственную продукцию, соблюдение которого осуществляется на основе системного мониторинга со стороны Бюро цен при Управлении экономического планирования. При этом Правительство Японии не стремится построить жесткий механизм государственного ценообразования, оставляя значительное пространство для действия рыночных механизмов спроса и предложения [10. - С.233].

Как отмечает Е.А. Гайнутдинова, государственная политика ценообразования на сельскохозяйственную продукцию стран ЕС характеризуется высоким уровнем проработки, который обеспечивает устойчивость национальных АПК стран союза [2. - С.40]. К числу инструментов государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию в странах ЕС можно отнести:

- применение отдельных закупочных цен на конкретные виды сельскохозяйственной продукции с учетом их важности;

- установление верхних и нижних пределов колебаний цен, соблюдение которых контролируется;

- государственная закупка различных видов продукции с целью последующего осуществления товарных интервенций, обеспечивающих поддержание приемлемой цены.

В ряде стран ЕС существуют определенные национальные особенности государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию. Так, в Финляндии в рамках национальной аграрной политики действуют три вида цен на сельхозпродукцию:

- целевые: базовая цена закупки сельскохозяйственной продукции урожая будущего года, которая в дальнейшем корректируется в зависимости от макроэкономической конъюнктуры и государства, информационной основой для формирования целевых цен выступает плановая калькуляция объектов производственной себестоимости;

- дотационные: цена закупки сельскохозяйственной продукции, которая используется дифференцированно для отдельных, обычно депрессивных территорий, имеющих сложные природно-климатические условия для аграрного производства. Дотационные цены также применяются для сельскохозяйственной продукции, производимой на экспорт, так как комплексные издержки при ее реализации стандартно выше классического варианта продаж.

- дополнительные: цена, по которой осуществляется закупка сельскохозяйственной продукции,

выше установленных государством квот. Суть дополнительных цен состоит в том, что государство устанавливает целевые и дотационные цены на объем сельскохозяйственной продукции в рамках произведенных квот. Если объем производства превысил заявленный порог квотирования, то закупка осуществляется по дополнительным ценам, которые формируются на основе текущей рыночной конъюнктуры.

Для большинства стран ЕС, наиболее яркими представителями которых являются Германия, Польша и Венгрия, характерно заградительное ценообразование на сельскохозяйственную продукцию, которое практически не допускает попадание импорта на национальные рынки.

К числу основных аспектов зарубежного опыта государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию, которые могут быть успешно адаптированы в отечественной практике можно отнести:

- регулярный мониторинг динамики отраслевого ценообразования в разрезе временных периодов (целесообразно использовать месяц) и природно-климатических зон производства;
- оценка себестоимости производства с учетом расходов на обслуживание кредитных ресурсов для формирования обоснованной целевой закупочной цены;
- использование надбавок и субсидий, учитывающих индивидуальные условия сельскохозяйственного производства;
- актуализация механизмов проведения закупочных компаний под эгидой государства на основе эффективного поиска оптимального объема квотирования и справедливой цены;
- внедрение механизма ценового стимулирования сельскохозяйственного экспорта на основе экспортных дотаций, обеспечивающих ценовую конкурентоспособность отечественной продукции на мировых рынках.

Выводы. Общая оценка зарубежного опыта государственного регулирования сельского хозяйства позволяет сделать вывод о том, что все ведущие мировые производители продовольствия активно реализуют программы ценового регулирования.

Стратегическая цель указанных программ состоит в достижении приемлемого уровня рентабельности сельскохозяйственных предприятий за счет формирования сбалансированной цены на их продукцию, величина которой гарантирует покрытие производственных расходов и затрат по обслуживанию кредитных программ при соблюдении оптимальной нормы прибыльности. В данном случае предприятия АПК получают уверенность в стабильности своей деятельности, так как имеют возможность реализовать произведенную продукцию по гарантированным ценам. Наличие ценовых государственных гарантий стабилизирует спрос на рынке сельскохозяйственной продукции и минимизирует риски сезонных колебаний цен.

Важно отметить, что зарубежные страны при выборе модели государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию ориентируются не только на стабилизацию финансового состояния национальных производителей, но и формируют условия для защиты внутреннего рынка от импорта. Использование закупочных цен в совокупности с импортными пошлинами для иностранных производителей делает национальных субъектов агробизнеса более конкурентоспособными на внутреннем рынке. Ценовая поддержка со стороны государства актуальна для национальных субъектов агробизнеса также с точки зрения обеспечения их международной конкурентоспособности, так как позволяет сформировать запас финансовой прочности для ценового демпинга при выходе на мировой рынок.

Таким образом, ценообразование является важнейшим инструментом обеспечения финансовой устойчивости субъектов агробизнеса, позволяющим не только защитить внутренние продовольственные рынки от внешней экспансии, но и расширить экспортные возможности национальных предприятий. Отдельные положительные аспекты зарубежного опыта государственного регулирования цен на сельскохозяйственную продукцию могут быть использованы в отечественной практике отраслевого управления для стабилизации долгосрочной финансовой устойчивости субъектов агробизнеса, которая необходима для технологической трансформации отрасли.

Список использованных источников

1. Асаинов А.Ж., Сакенов Н.А., Сарыбаева И.Е. Мировой опыт совершенствования ценообразования продовольственного рынка // Молодой ученый. – 2017. – №10 (144). – С. 187-190.
2. Гайнутдинова Е.А. Мировой опыт государственного регулирования агропроизводства в современных условиях // Наука Удмуртии. – 2018. – №1 (83). – С.38-42.
3. Государственное регулирование цен на продукцию как ключевой фактор устойчивости экономики аграрной сферы / Р.У. Гусманов, А.А. Аскаров, Е.В. Стомба и др. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – №11 (105). – С.20-26.
4. Жияяков Д.И. Оценка системы государственного регулирования аграрной экономики с использованием международных показателей и направления ее совершенствования // Экономика и предпринимательство. – 2020. – №5 (118). – С.284-287.
5. Жияяков Д.И., Соловьева Т.Н. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №2. – С.53-62.

6. Золотилова Е.В. Теоретические особенности ценообразования в агропромышленном комплексе страны // Тенденции развития науки и образования. - 2023. - №96-4. - С.58-61.
7. Ковалева А.В. Влияние государственного регулирования на ценообразование в аграрной сфере за рубежом // В кн.: сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. - Гродно, 2016. - С.126-131.
8. Кормилицина А.А. Зарубежный опыт оценки эффективности государственного регулирования сельскохозяйственного производства // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. - 2016. - №21 (26). - С.69-72.
9. Лихолетова Н.В. Современные методы государственного регулирования цен сельскохозяйственной продукции России // В кн.: Современное состояние и приоритетные направления развития аграрного образования и экономики предприятий: материалы Международной научно-практической конференции. - пос. Персиановский, 2021. - С.139-142.
10. К вопросу справедливого ценообразования на продукцию сельского хозяйства в Республике Беларусь / С.В. Макрак, А.М. Тетёркина, И.Н. Кохнович и др. // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси. - 2021. - №49. - С.232-256.
11. Новосельский С.О., Петрачкова Ю.Л., Шатохин М.В. Оценка развития сельского хозяйства Курской области в условиях международных санкций // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - №5. - С.69-72.
12. Прокофьев М.Н., Сибиряев А.С. Мировой опыт государственной финансовой поддержки сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. - 2019. - № 2 (93). - С. 119-125.
13. Роговский Е.И., Бугай Ю.А. Международный опыт воздействия на уровень цен сельскохозяйственной продукции // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2015. - №1 (39). - С.70-73.
14. Жилияков Д.И. Оценка системы государственного регулирования аграрной экономики с использованием международных показателей и направления ее совершенствования // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 5 (118). - С. 284-287.
15. Жилияков Д.И., Толмачев М.Н. Оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в России и Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 5. - С. 19-23.
16. Ценовая политика в аграрном секторе экономики / А.И., Трубилин В.В. Сидоренко, А.Б. Мельников, П.В. Михайлушкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - №1. - С.8-11.
17. Соловьева Т.Н., Жилияков Д.И. Современные тенденции продовольственной безопасности Российской Федерации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 9. - С. 5-7.
18. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2021. - № 3. - С. 149-157.
19. Ценовое регулирование в зерновом хозяйстве Российской Федерации: конкурентообразующий подход / М.А. Федотова, А.С. Бобылева, Л.И. Иванова, В.Н. Батова // Региональная экономика: теория и практика. - 2017. - Т.15. - №2 (437). - С.329-341.
20. Жилияков Д.И. Анализ эффективности и направления совершенствования государственной поддержки аграрных предприятий // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2020. - № 1 (25). - С. 137-146.
21. Жилияков Д.И. Оценка динамики и эффективности государственной поддержки АПК // В кн.: Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международного молодежного аграрного форума. - 2018. - С. 56-61.
22. Хомин И.П. Ценообразование как финансовый механизм развития аграрного сектора // В кн.: Бизнес. Образование. Экономика: сборник статей Международной научно-практической конференции. - Минск, 2022. - С.466-472.
23. Жилияков Д.И., Соловьева Т.Н. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве // Экономика сельского хозяйства России. - 2009. - №2. - С. 53-62.
24. Новиков Д.С., Жилияков Д.И. Ценовое регулирование в сельском хозяйстве России // Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 02 декабря 2024 года. - Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. - С. 110-116.
25. Шатохин М.В., Новосельский С.О., Дуплин В.В. Планирование комплексного устойчивого развития АПК региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №3. - С.13-16.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Asainov A.Zh., Sakenov N.A., Sarybaeva I.E. Mirovoj opyt sovershenstvovaniya cenoobrazovaniya prodovol'stvennogo ry'nka // Molodoj uchenyj. - 2017. - №10 (144). - С. 187-190.

2. Gajnutdinova E.A. Mirovoj opy't gosudarstvennogo regulirovaniya agroprodukcii v sovremennyx usloviyax // Nauka Udmurtii. - 2018. - №1 (83). - S.38-42.
3. Gosudarstvennoe regulirovanie cen na produkciju kak klyuchevoj faktor ustojchivosti e'konomiki agrarnoj sfery / R.U. Gusmanov, A.A. Askarov, E.V. Stovba i dr. // E'konomika, trud, upravlenie v sel'skom xozyajstve. - 2023. - №11 (105). - S.20-26.
4. Zhilyakov D.I. Ocenka sistemy gosudarstvennogo regulirovaniya ag-rarnoj e'konomiki s ispol'zovaniem mezhdunarodny'x pokazatelej i napravleniya ee sovershenstvovaniya // E'konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - №5 (118). - S.284-287.
5. Zhilyakov D.I., Solov'eva T.N. E'ffektivnost' subsidirovaniya kreditov v pticevodstve // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2009. - №2. - S.53-62.
6. Zolotilova E.V. Teoreticheskie osobennosti cenoobrazovaniya v agropromyshlennom komplekse strany // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. - 2023. - №96-4. - S.58-61.
7. Kovaleva A.V. Vliyanie gosudarstvennogo regulirovaniya na cenoobrazovanie v agrarnoj sfere za rubezhom // V kn.: sel'skoe xozyajstvo - problemy i perspektivy: sbornik nauchny'x trudov. - Grodno, 2016. - S.126-131.
8. Kormilicina A.A. Zarubezhny'j opy't ocenki e'ffektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. - 2016. - №21 (26). - S.69-72.
9. Lixoletova N.V. Sovremennye metody gosudarstvennogo regulirovaniya cen sel'skoxozyajstvennoj produkcii Rossii // V kn.: Sovremennoe sostoyanie i prioritety napravleniya razvitiya agrarnogo obrazovaniya i e'konomiki predpriyatij: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - pos. Persianovskij, 2021. - S.139-142.
10. K voprosu spravedlivogo cenoobrazovaniya na produkciju sel'skogo xozyajstva v Respublike Belarus' / S.V. Makrak, A.M. Tetyorkina, I.N. Koxnovich i dr. // E'konomicheskie voprosy razvitiya sel'skogo xozyajstva Belarusi. - 2021. - №49. - S.232-256.
11. Novosel'skij S.O., Petrachkova Yu.L., Shatoxin M.V. Ocenka razvitiya sel'skogo xozyajstva Kurskoj oblasti v usloviyax mezhdunarodny'x sankcij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - №5. - S.69-72.
12. Prokof'ev M.N., Sibiryayev A.S. Mirovoj opy't gosudarstvennoj finansovoj podderzhki sel'skogo xozyajstva // Vestnik NGIE'I. - 2019. - № 2 (93). - S. 119-125.
13. Rogovskij E.I., Bugaj Yu.A. Mezhdunarodny'j opy't vozdejstviya na uroven' cen sel'skoxozyajstvennoj produkcii // Vestnik Altajskoj akademii e'konomiki i prava. - 2015. - №1 (39). - S.70-73.
14. Zhilyakov D.I. Ocenka sistemy gosudarstvennogo regulirovaniya ag-rarnoj e'konomiki s ispol'zovaniem mezhdunarodny'x pokazatelej i napravleniya ee sovershenstvovaniya // E'konomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - № 5 (118). - S. 284-287.
15. Zhilyakov D.I., Tolmachev M.N. Ocenka realizacii Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo xozyajstva v Rossii i Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2010. - № 5. - S. 19-23.
16. Cenovaya politika v agrarnom sektore e'konomiki / A.I., Trubilin V.V.Sidorenko, A.B. Mel'nikov, P.V. Mixajlushkin // Mezhdunarodny'j sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2019. - №1. - S.8-11.
17. Solov'eva T.N., Zhilyakov D.I. Sovremennye tendencii prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2012. - № 9. - S. 5-7.
18. Petrushina O.V., Zhilyakov D.I. Napravleniya optimizacii gosudarstvennogo regulirovaniya cen i podderzhki zernovogo proizvodstva // Innovacii v APK: problemy i perspektivy. - 2021. - № 3. - S. 149-157.
19. Cenovoe regulirovanie v zernovom xozyajstve Rossijskoj Federacii: konkurentoobrazuyushhij podhod / M.A. Fedotova, A.S. Bobyleva, L.I. Ivanova, V.N. Batova // Regional'naya e'konomika: teoriya i praktika. - 2017. - T.15. - №2 (437). - S.329-341.
20. Zhilyakov D.I. Analiz e'ffektivnosti i napravleniya sovershenstvovaniya gosudarstvennoj podderzhki agrarny'x predpriyatij // Innovacii v APK: problemy i perspektivy. - 2020. - № 1 (25). - S. 137-146.
21. Zhilyakov D.I. Ocenka dinamiki i e'ffektivnosti gosudarstvennoj podderzhki APK // V kn.: Agrarnaya nauka v innovacionnom razvitii APK: materialy Mezhdunarodnogo molodezhnogo agrarnogo foruma. - 2018. - S. 56-61.
22. Xomin I.P. Cenoobrazovanie kak finansovy'j mexanizm razvitiya agrarnogo sektora // V kn.: Biznes. Obrazovanie. E'konomika: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Minsk, 2022. - S.466-472.
23. Zhilyakov D.I., Solov'eva T.N.E'ffektivnost' subsidirovaniya kreditov v pticevodstve // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. - 2009. - №2. - S. 53-62.
24. Novikov D.S., Zhilyakov D.I. Cenovoe regulirovanie v sel'skom xo-zyajstve Rossii // E'konomika Rossii v usloviyax global'ny'x vy'zovov: mate-rialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 02 dekabrya 2024 goda. - Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2025. - S. 110-116.
25. Shatoxin M.V., Novosel'skij S.O., Duplin V.V. Planirovanie kompleksnogo ustojchivogo razvitiya APK regiona // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - №3. - S.13-16.

УДК 338.5:633.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕРНА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

НИКИТИНА О.Г.,

старший преподаватель кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

САВИДЕНКО И.А.,

студент магистратуры, Курский ГАУ.

СТАБРОВСКАЯ Е.В.,

студент магистратуры, Курский ГАУ.

Реферат. Основными видами реализованного зерна в Курской области является пшеница, кукуруза и ячмень. За период с 2012 г. по 2024 г. объемы реализации пшеницы и кукурузы возросли примерно в 2 раза, а ячменя – снизились на 11%. Среди других видов возросли более чем в 2 раза объемы реализации зернобобовых, а по другим культурам произошло сокращение продаж в 2-8 раз. Аналогичным образом изменялся и удельный вес отдельных видов зерна в выручке от реализации всего его объема. При этом в 2021-2024 гг. доля пшеницы превысила 56%, кукурузы – 28%, а доля ячменя снизилась до 12%. Среди других видов зерна удельный вес выручки от реализации зернобобовых достиг 2,4%. Сравнение темпов и направлений изменения выручки и полной себестоимости реализованного зерна и определение величины полученной прибыли показало, что общая сумма последней по ячменю, овсу, кукурузе, пшенице и зернобобовым выросла в рассматриваемом периоде в 2-13 раз, а по ржи, гречихе и прочим зерновым – сократилась от 12% до 3 раз. Цены же реализации и полная себестоимость единицы продукции в разной степени, но увеличились по всем видам зерна. Поскольку средние цены росли более высокими темпами по сравнению с коммерческой себестоимостью, то к концу рассматриваемого периода прибыль от реализации 1 ц и уровень рентабельности возросли по всем видам зерна. Однако рост величины прибыли по овсу, зернобобовым и гречихе, а по двум последним культурам и ее сумма в среднем за 2021-2024 гг. значительно превышали соответствующие показатели по основным видам зерна. Максимальный уровень рентабельности по основным видам зерна и озимой ржи был достигнут в середине рассматриваемого периода. Рентабельность гречихи, зернобобовых и прочих зерновых культур возрастала на протяжении всего периода, значительно превысившей в 2021-2024 гг. уровень по другим видам зерна. Это позволяет рекомендовать увеличение их производства в ближайшей перспективе. Основным же направлением повышения эффективности производства зерна должно остаться расширение производства и реализации зерна пшеницы и ячменя.

Ключевые слова: пшеница, кукуруза, ячмень, зернобобовые, гречиха, овес, рожь, цена реализации, полная себестоимость, объем реализации.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION AND SALE IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor in the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

NIKITINA O.G.,

Senior Lecturer in the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SAVIDENKO I.A.,

Master's Student, Kursk State Agrarian University.

STABROVSKAYA E.V.,

Master's Student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The main types of grain sold in the Kursk region are wheat, corn, and barley. Between 2012 and 2024, the sales of wheat and corn increased by approximately 2 times, while the sales of barley decreased by

11%. Among other types of grain, the sales of legumes increased by more than 2 times, while the sales of other crops decreased by 2 to 8 times. Similarly, the share of individual types of grain in the total revenue from grain sales also changed. In 2021-2024, the share of wheat exceeded 56%, that of corn was 28%, and the share of barley decreased to 12%. Among other types of grain, the share of revenue from legumes reached 2.4%. A comparison of the rates and directions of change in revenue and the total cost of grain sold, as well as the determination of the amount of profit earned, showed that the total amount of profit earned for barley, oats, corn, wheat, and legumes increased by 2-13 times during the period under review, while it decreased by 12% to 3 times for rye, buckwheat, and other grains. However, the selling prices and the total cost per unit increased to varying degrees for all types of grain. Since the average prices grew at a higher rate than the commercial cost, by the end of the period under review, the profit from the sale of 1 centner and the level of profitability increased for all types of grain. However, the increase in profit for oats, legumes, and buckwheat, and the average profit for the last two crops in 2021-2024, significantly exceeded the corresponding figures for the main types of grain. The maximum level of profitability for the main types of grain and winter rye was reached in the middle of the period under review. The profitability of buckwheat, legumes, and other grain crops increased throughout the period, significantly exceeding the profitability of other types of grain in 2021-2024. This suggests that their production should be increased in the near future. However, the main focus should be on increasing the production and sale of wheat and barley.

Keywords: wheat, corn, barley, legumes, buckwheat, oats, rye, selling price, total cost, selling volume.

Введение. Производство зерна является основной отраслью растениеводства в сельском хозяйстве страны и большинстве ее регионов. Это обусловлено стратегическим значением зерна в обеспечении продовольственной безопасности государства, удовлетворении потребности в нем перерабатывающей промышленности и животноводства, формировании экспортного потенциала [1-3].

Особо важную роль в Курской области играет производство зерна, где под зерновые культуры в 2024 г. было отведено 1668 тыс. га, или свыше 52% от всей посевной площади [4]. В сельскохозяйственных организациях области в указанном году выручка от реализации зерна в продукции растениеводства составила свыше 47%, что свидетельствует о высоком влиянии эффективности производства зерна на развитие отрасли растениеводства в целом

Материал и методы исследования. Анализ проводился по показателям реализации зерна пшеницы, кукурузы, ячменя, зернобобовых, гречихи, овса, ржи, проса и других зерновых культур, включающим объемы реализации, выручки и полной себестоимости реализованной продукции. В качестве источников информации использованы сводные отчеты о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг. На основе указанной информации рассчитаны показатели цены и полной себестоимости 1 ц реализованного зерна, прибыли и уровня рентабельности. В качестве основного использован метод сравнительного анализа.

Результаты и обсуждение. Основными видами произведенного и реализованного зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области, где получают около 80% его регионального валового сбора, являются пшеница, кукуруза и ячмень. На долю указанных культур в среднем за 2021-2024 гг. приходилось свыше 98% объема товарной продукции, что на 3% больше, чем в среднем за

2012-2015 гг. При этом в первом периоде по сравнению со вторым более чем в 2 раза возросли объемы реализации кукурузы, на 91% - пшеницы, а реализация ячменя сократилась на 11%. Относительно большие темпы роста характерны для первой половины всего рассматриваемого периода с 2012 г. по 2024 г. Так, в 2016-2020 гг. по сравнению с 2012-2015 гг. объемы реализации пшеницы возросли на 59%, кукурузы – на 51%, ячменя – на 10%. В 2021-2024 гг. по сравнению с 2016-2020 гг. зерна кукурузы было продано на 34% больше, пшеницы – на 20%, а по ячменю произошло сокращение реализации на 19%.

Среди других видов зерна относительно небольшие объемы составила реализация зернобобовых, гречихи, овса, ржи, прочих зерновых культур, а в первой половине рассматриваемого периода проса. Доля их суммарного объема реализации сократилась с 4,6% в среднем за 2012-2015 гг. до 1,8% в 2021-2024 гг. При этом продажа зерна прочих культур уменьшилась в 8 раз, гречихи – в 5 раз, ржи – почти в 3 раза, овса – в 2 раза. Возросли же более чем в 2 раза объемы продажи зернобобовых культур (рисунок 1).

Основная часть выручки от реализации зерна тоже приходилась на пшеницу, кукурузу и ячмень. В среднем за 2012-2015 гг. доля указанных видов зерна в целом составила почти 95%, в том числе пшеница – 49,5%, кукуруза – 23,8%, ячмень – 21,5%. Среди других видов зерна 1,2-1,6% составляла выручка от продажи гречихи, гороха и зерна прочих культур (рисунок 2).

Основная часть выручки от реализации зерна тоже приходилась на пшеницу, кукурузу и ячмень. В среднем за 2012-2015 гг. доля указанных видов зерна в целом составила почти 95%, в том числе пшеница – 49,5%, кукуруза – 23,8%, ячмень – 21,5%. Среди других видов зерна 1,2-1,6% составляла выручка от продажи гречихи, гороха и зерна прочих культур (рисунок 2).

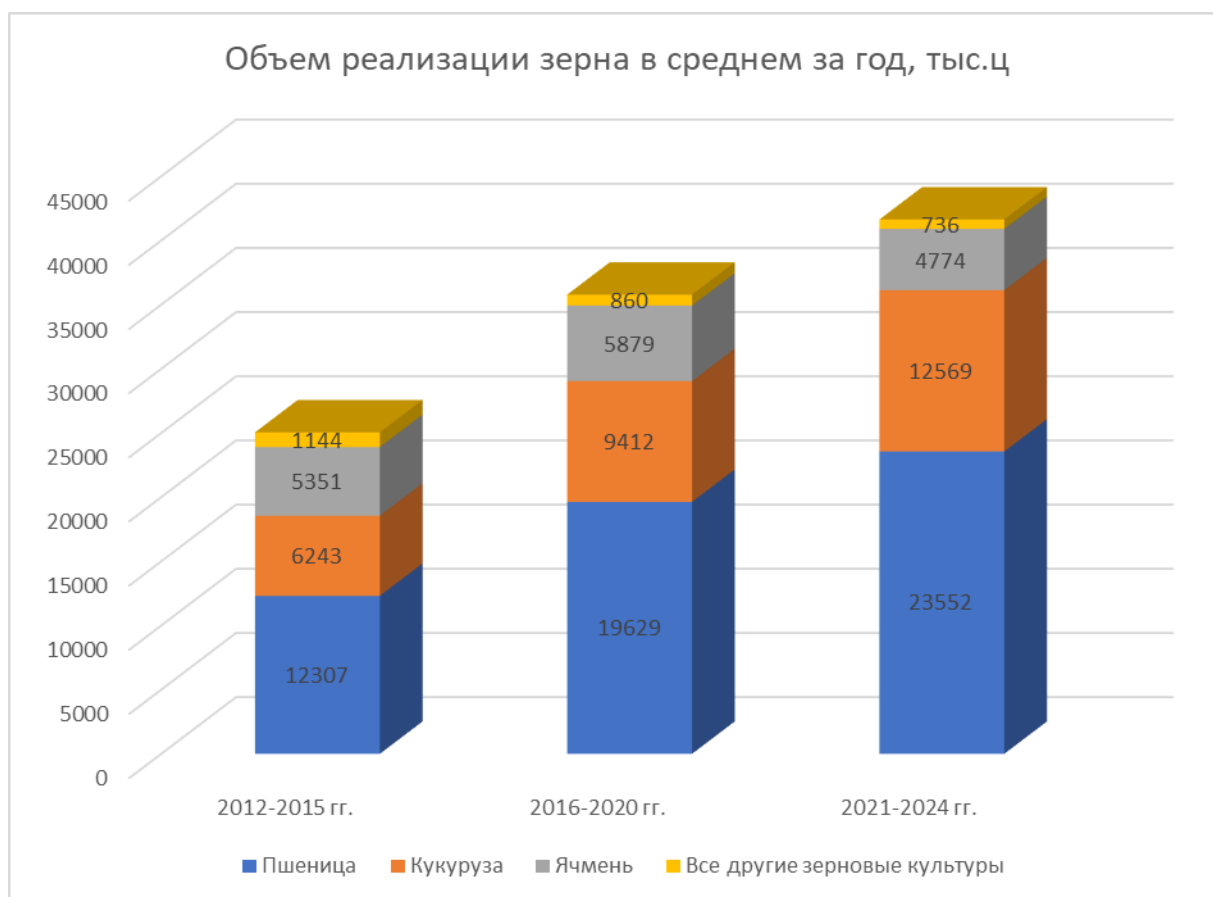


Рисунок 1 – Средние объемы реализации зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области

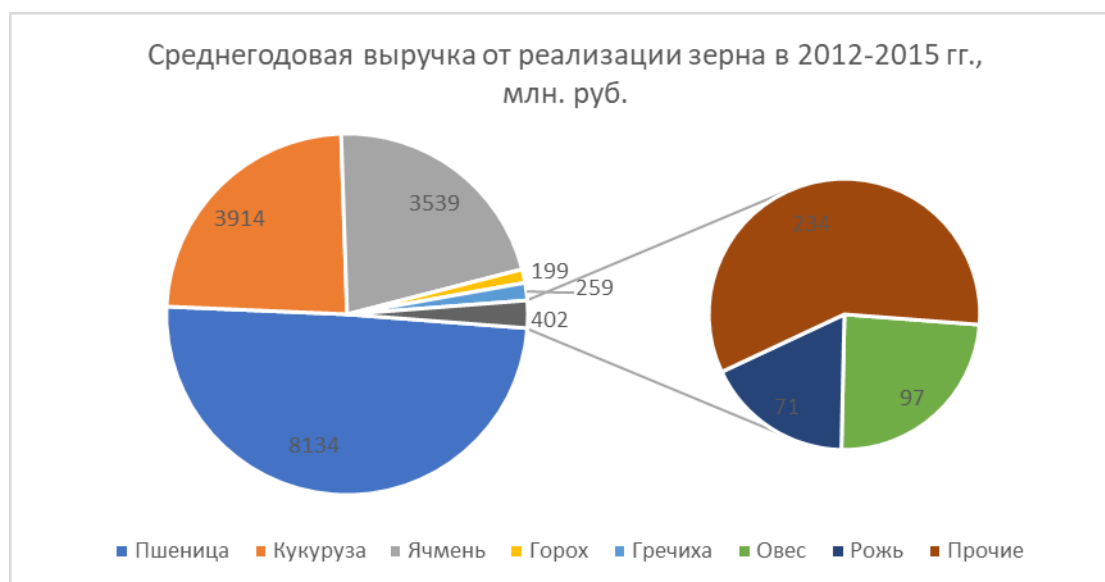


Рисунок 2 – Среднегодовая выручка от реализации зерна в 2012-2015 гг. в сельскохозяйственных организациях Курской области

В 2015-2020 гг. доля пшеницы в общей выручке от реализации зерна возросла до 55,0%, а кукурузы – до 24,7%. Несмотря на то, что удельный вес выручки от продажи ячменя снизился до 17,1%, доля ведущих трех видов зерна возросла

почти до 97%. Среди других видов зерна заметную долю в выручке от его реализации занимали поступления денежных средств от продажи зернобобовых, составившую 1,6% (рисунок 3).

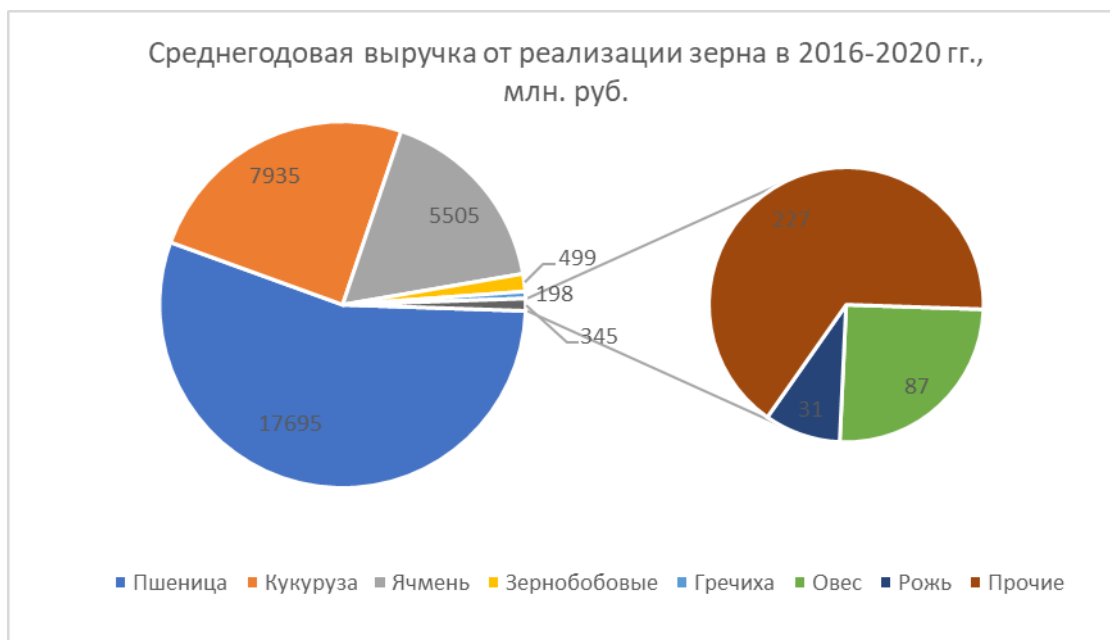


Рисунок 3 – Среднегодовая выручка от реализации зерна в 2016-2020 гг. в сельскохозяйственных организациях Курской области

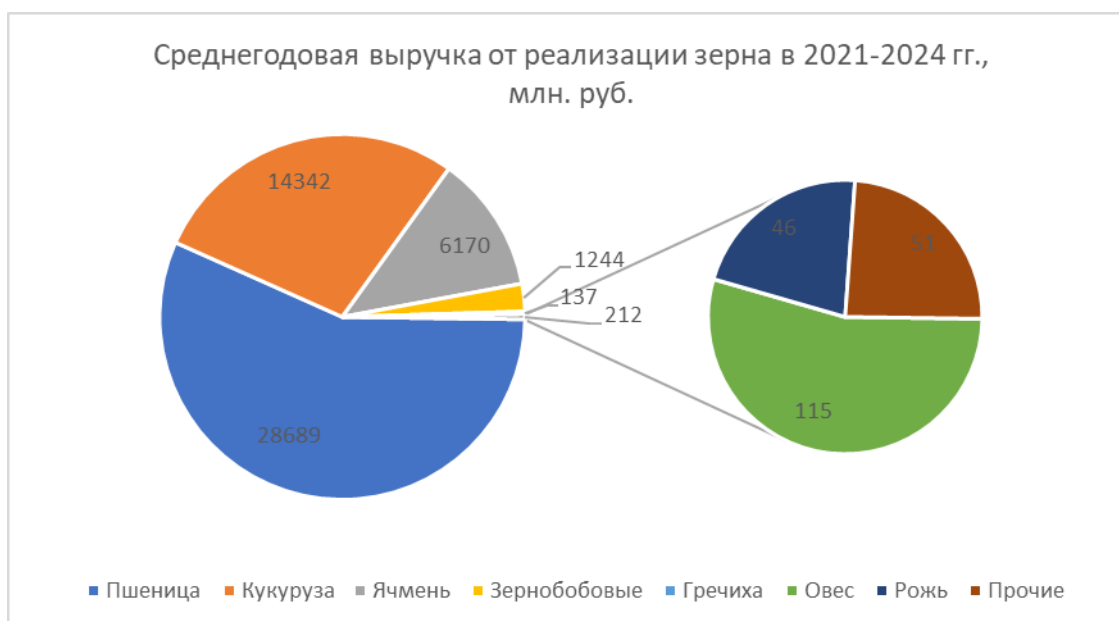


Рисунок 4 – Среднегодовая выручка от реализации зерна в 2021-2024 гг. в сельскохозяйственных организациях Курской области

В 2021-2024 гг. продолжилось увеличение удельного веса выручки от реализации пшеницы и кукурузы, достигшего соответственно 56,5 и 28,2%. Доля же ячменя снизилась до 12,1%. При этом суммарный удельный вес указанных видов зерна по сравнению с 2015-2020 гг. практически не изменился. Среди других видов зерна, выручка от реализации которых составляет около 3%, 2,4% приходится на зернобобовые культуры (рисунок 4).

В целом за рассматриваемый период выручка от реализации зернобобовых культур возросла более, чем в 6 раз, пшеницы и кукурузы – в 3,5-3,7 раза, ячменя – на 74%, овса – на 18%. Снижение выручки почти в 2 раза произошло при реализации ржи и

гречихи, а зерна прочих культур – почти в 5 раз. Полная себестоимость всего объема реализованного зерна изменялась несколько иными темпами. По зернобобовым культурам она возросла в 4,5 раза, пшенице и кукурузе – в 3,3-3,6 раза, ячменю – на 68%. Коммерческая себестоимость реализованного овса снизилась на 7%, ржи – на 40%, гречихи – почти на 60%, прочих зерновых культур – в 5,7 раза.

В результате указанных изменений в выручке и полной себестоимости реализованной продукции сумма прибыли в среднем за 2021-2024 гг. увеличилась по сравнению с 2012-2015 гг. по зернобобовым культурам более чем в 13 раз, пшенице и куку-

рузе – примерно в 4 раза, овсу – в 3,3 раза, ячменю – на 91%. Прибыль от реализации других видов зерна снизилась: по ржи и гречихе – на 12-14%, прочим зерновым – более чем в 3 раза.

Изменения показателей выручки, полной себестоимости реализованной продукции связаны как с объемами реализации, так и ценами, и себестоимостью 1 ц зерна. Анализ средних цен по рассматриваемым периодам показывает, что по всем рассматриваемым видам они возросли, но в разной степени. Если на зерно гречихи и зернобобовых цены в 2021-2024 гг. были выше, чем в 2012-2015 гг. в 2,7-2,8 раза, овсе – в 2,4 раза, то на пшеницу, рожь, кукурузу, ячмень, зерно прочих культур – на 78-95%. Относительно больший рост цен на зерно ржи, ячменя, зернобобовых произошел в первой половине всего рассматриваемого периода, а на зерно гречихи, овса, прочих культур – во второй.

Тенденции увеличения имели и значения полной себестоимости 1 ц реализованного зерна. Более чем в 2 раза увеличилась себестоимость гречихи и зернобобовых. Себестоимость единицы продукции прочих зерновых культур возросла менее, чем на 44%. По основным видам зерна, а также ржи и овсу рост составил от 72 до 87%. Относительно большие темпы роста себестоимости зерна гречихи, зернобобовых, овса и прочих культур наблюдались в первой половине рассматриваемого периода, по всем остальным видам зерна – во второй (таблица 1).

Относительно меньший рост полной себестоимости по сравнению с ценами реализации 1 ц позволил увеличить величину прибыли и уровень рентабельности по всем видам зерна. В наибольшей степени возросла прибыль от реализации 1 ц овса, зернобобовых и гречи. Следует обратить

внимание на то, что по основным видам зерна прибыль от реализации единицы продукции увеличилась примерно в 2 раза, т.е. относительно меньше, чем по всем другим видам зерна.

Наибольшее увеличение уровня рентабельности произошло по зернобобовым культурам. Значительным оно было и по гречихе, овсу и прочим зерновым культурам. По основным видам зерна уровень рентабельности увеличился значительно меньше (таблица 2).

Следует также отметить, что в течение рассматриваемого периода увеличение прибыли было неравномерным. Более значительно увеличилась прибыль в расчете на 1 ц зерна основных видов и, особенно, ржи в первой половине, по гречихе, прочим культурам и, особенно значительно, по овсу – во второй. По овсу, единственному виду зерна, величина прибыли в первой половине ряда снизилась.

Уровень рентабельности производства и реализации зерна пшеницы, кукурузы, ячменя и ржи был наиболее высоким в среднем за 2016-2020 гг., а овса – самым низким. По гречихе, зернобобовым и прочим зерновым культурам уровень рентабельности возрастал на протяжении всего рассматриваемого периода.

В целом за период 2012-2024 гг. наиболее высокий средний уровень рентабельности, равный примерно 52-53%, характерен для производства и реализации основных видов зерна и прочих зерновых. Несколько ниже (46-49%) он сложился по зерну гречихи и зернобобовых. По ржи средний уровень рентабельности был примерно 35%, овсу – 19%, а по просу в 2012-2015 гг. составил отрицательную величину (-27%).

Таблица 1 – Цены реализации и полная себестоимость 1 ц зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	2012-2015 гг.	2016-2020 гг.	2021-2024 гг.	2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.
Цена реализации 1 ц зерна, руб.:				
пшеницы	661	901	1218	184,3
кукурузы	627	843	1141	182,0
ячменя	661	937	1292	195,4
зернобобовых	877	1549	2479	282,9
гречихи	1078	1735	2906	269,5
овса	483	723	1141	236,3
ржи	545	786	1013	186,0
прочих зерновых	686	861	1222	178,2
Полная себестоимость реализации 1 ц зерна, руб.:				
пшеницы	454	572	791	174,3
кукурузы	429	531	760	177,0
ячменя	450	603	840	186,6
зернобобовых	699	1116	1422	203,3
гречихи	803	1229	1703	212,1
овса	431	706	799	185,2
ржи	461	504	777	168,5
прочих зерновых	492	604	706	143,5

Таблица 2 – Эффективность производства и реализации зерна в сельскохозяйственных организациях Курской области

Название показателей	2012-2015 гг.	2016-2020 гг.	2021-2024 гг.	2021-2024 гг. в % (+) к 2012-2015 гг.
Прибыль от реализации 1 ц зерна, руб.:				
пшеницы	207	329	427	206,3
кукурузы	198	312	381	192,4
ячменя	211	334	452	214,2
зернобобовых	178	433	1057	5,94 раза
гречихи	275	506	1203	4,38 раза
овса	52	17	342	6,58 раза
ржи	84	282	236	281,0
прочих зерновых	194	257	516	266,0
Уровень рентабельности, %:				
пшеницы	45,6	57,5	54,0	+8,4
кукурузы	46,2	58,8	50,1	+4,0
ячменя	46,9	55,4	53,8	+6,9
зернобобовых	25,5	38,8	74,3	+48,9
гречихи	34,2	41,2	70,6	+36,4
овса	12,1	2,4	42,8	+30,7
ржи	18,2	56,0	30,4	+12,2
прочих зерновых	39,4	42,5	73,1	+33,7

Существенно более высокий уровень рентабельности в 2021-2024 гг. по гречихе, зернобобовым и прочим зерновым культурам позволяет заключить, что не только дальнейшее увеличение производства и реализации зернобобовых, но и гречихи, и прочих зерновых культур позволит повысить эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях региона. Однако основное внимание следует уделить ведущим культурам, продолжив увеличивать производство пшеницы, сменить тенденцию снижения производства ячменя, сложившуюся в последние годы, на его увеличение. Производство зерна кукурузы следует уменьшить, а ржи и овса – прекратить.

Выводы. В последние 13 лет в сельскохозяйственных организациях Курской области произошло увеличение производства и реализации зерна пшеницы, кукурузы и зернобобовых, а других видов – сократилось. Более высокие темпы роста цен реализации по сравнению с полной себестоимостью единицы зерна позволили к концу рассматриваемого периода повысить уровень рентабельности производства и реализации всех видов зерна.

Относительно более высокий средний уровень рентабельности пшеницы и ячменя, а по зернобобовым, гречихе и прочим зерновым - в 2021-2024 гг. позволяет рекомендовать увеличение их производства в ближайшей перспективе, что повысит эффективность производства зерна в целом.

Список использованных источников

1. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В.Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
2. Векленко В.И., Соклакова Н.В., Солошенко Р.В. Издержки производства и пути их снижения в сельском хозяйстве. - Курск, 2005. – 147 с.
3. Совершенствование экономического механизма повышения эффективности воспроизводственного процесса в зерновой отрасли // А.И. Алтухов, В.И. Векленко, Е.Л. Золотарева и др. - Курск, 2019. – 175 с.
4. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Povy`shenie rentabel`nosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V.Soloshenko, V.A. Dolgoplov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - S. 2-4.
2. Veklenko V.I., Soklakova N.V., Soloshenko R.V. Izderzhki proizvodstva i puti ix snizheniya v sel'skom khozyajstve. - Kursk, 2005. – 147 s.
3. Sovershenstvovanie e`konomicheskogo mexanizma povы`sheniya e`ffektivnosti vosproizvodstvennogo processa v zernovoj otrasli // A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, E.L. Zolotareva i dr. - Kursk, 2019. – 175 s.
4. Sel'skoe khozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbornik/Territorial'ny`j organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.

УДК 338.43:633.6

СОСТОЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО СВЕКЛОВОДСТВА: УГРОЗЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

РУБЛЕВСКИЙ А.Р.,

аспирант экономического факультета, Курский ГАУ, 3.14ro@bk.ru.

Реферат. В статье изучается состояние свекловодства в качестве одного из крупных сегментов сельского хозяйства региона. Инструментами анализа служат сопоставление в динамике основных производственно-экономических показателей и графический метод, позволяющий представить результаты наглядно. Целью исследования являлась оценка состояния и перспектив направления свекловодства в Курской области. Выявлено, что вернуться к уровню валовых сборов сахарной свеклы фабричной 2017-2019 гг. удалось за счет повышения урожайности, способствовавшего покрытию разницы из-за сокращения посевов, отводимых под возделывание культуры. Экономическое состояние отрасли существенно улучшилось: выручка от реализации сахарной свеклы фабричной выросла в 2,3 раза, а прибыль – в 7 раз. Показатели рентабельности свидетельствуют, что в 2020-2023 гг. свекловодческим организациям области удалось перейти на более высокий уровень эффективности хозяйствования, обеспечивая рентабельность продаж на уровне 40-50%, а прибыль с 1 га посевов сахарной свеклы фабричной в размере 55-110 тыс. руб. На основе анализа экономических показателей сделан вывод об улучшении ситуации при возделывании сахарной свеклы фабричной, что дает для отрасли возможность позиционироваться как рентабельное направление производства и укрепляет позиции культуры в севообороте и мотивацию бизнеса заниматься ее возделыванием.

Ключевые слова: возделывание сахарной свеклы фабричной, устойчивость урожаев, сокращение посевной площади, урожайность, рентабельность, эффективность.

THE CONDITION OF REGIONAL BEET FARMING: THREATS AND PROSPECTS

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk state agrarian university, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

RUBLEVSKIY A.R.,

postgraduate student, Kursk state agrarian university, 3.14ro@bk.ru.

Essay. The article examines the state of beet farming as one of the largest segments of agriculture in the region. The analysis tools are a comparison of the dynamics of the main production and economic indicators and a graphical method that allows you to present the results visually. The purpose of the study was to assess the state and prospects of beet farming in the Kursk region. It was revealed that it was possible to return to the level of gross sugar beet harvests in 2017-2019 due to an increase in yield, which helped to cover the difference due to a reduction in crops allocated for crop cultivation. The economic condition of the industry has improved significantly: revenue from the sale of sugar beet increased 2.3 times, and profit increased 7 times. Profitability indicators show that in 2020-2023, the beet-growing organizations of the region managed to switch to a higher management efficiency, ensuring a return on sales of 40-50%, and a profit from 1 hectare of factory sugar beet crops in the amount of 55-110 thousand rubles. Based on the analysis of economic indicators, it is concluded that the situation in the cultivation of sugar beet has improved, which makes it possible for the industry to position itself as a profitable production area and strengthens the crop's position in crop rotation and motivates businesses to cultivate it.

Keywords: sugar beet farming, crop stability, reduction of acreage, yield, profitability, efficiency.

Введение. Эффективность свеклосахарного подкомплекса АПК для регионов с высокой долей направления в структуре доходов аграрной сферы важна не только для комплексного развития отрасли, но и как индикатор перспектив этого подкомплекса в стране [1, 2]. Для Курской области

свеклосахарный подкомплекс имеет высокую значимость, хотя в силу более интенсивного развития других направлений сельскохозяйственного производства она сократилась, не достигая доли в 30-35 % в структуре выручки от продукции растениеводства, которая была 10-15 лет назад [3]. Соглас-

но ряду показателей, используемых для сопоставления и оценки значимости и роли направления производства в сельском хозяйстве [4], мы наблюдаем этот негативный тренд для свекловодства, в особенности, когда другие культуры увеличивают свою долю в структуре посевов и выручки [5, 6, 7]. Это предопределяет актуальность исследования текущего состояния свекловодства в области и оценки перспектив развития на ближайшее время.

Материал и методы исследования. Анализ осуществлялся в рамках всех сельскохозяйственных предприятий Курской области, занимающихся возделыванием сахарной свеклы фабричной. В качестве инструментов исследования используются показатели динамики и структурный анализ. Сопоставление осуществляется с результатами 2017 г., который характеризовался умеренно оптимистичными результатами и оканчивает период действия Комплексной программы развития пищевой промышленности и сельского хозяйства.

Результаты исследования. Урожай сахарной свеклы фабричной только к 2023 г. вернулся к уровню 2017-2019 гг. Одна из причин такого отката в валовых сборах – сокращение посевных площадей. Низшая точка в изучаемый период составила 88 тыс. га в 2020 г., но в дальнейшем показатель увеличился до 95 тыс. га. Возврат к показателям валовых сборов сопоставляемого периода был достигнут благодаря росту урожайности.

И хотя количественные показатели свекловодства свидетельствуют о сложностях, которые были

и остаются в отрасли, затрагивая агротехнологические и социально-политические аспекты, однако экономическое состояние существенно улучшилось. Основным индикатором для такого вывода стал рост величины прибыли от реализации в 2023 г. более чем в 2 раза относительно периода 2020-2022 гг. или в 7 раз относительно сопоставляемого как базового 2017 года, в абсолютном выражении перевалив за 10,5 млрд руб. Выручка так же достигла максимального значения в 2023 г., почти достигнув величины в 22 млрд руб. (рисунок 2).

При этом прирост относительно 2022 г. сопоставим с приростом прибыли, что позволяет утверждать о достижении такого эффекта при сохранении производственных затрат на уровне предшествующего периода. Необходимо оптимизировать производственные затраты без потери реальных инструментов интенсификации. Поэтому важно отметить, что урожайность, как показатель агротехнологической результативности, в 2023 г. достигла максимального значения, существенно превышая результаты 2020-2022 гг. (рисунок 3). При этом следует помнить, что косвенные факторы, определяющие в высокой мере урожайность сельскохозяйственных культур, остаются нестабильной составляющей успеха, управлять которыми нет возможности. Еще один момент следует учитывать – использование нерациональным и даже хищническим образом почв может в долгосрочной перспективе сказаться на экосистеме и результатах агропроизводства.

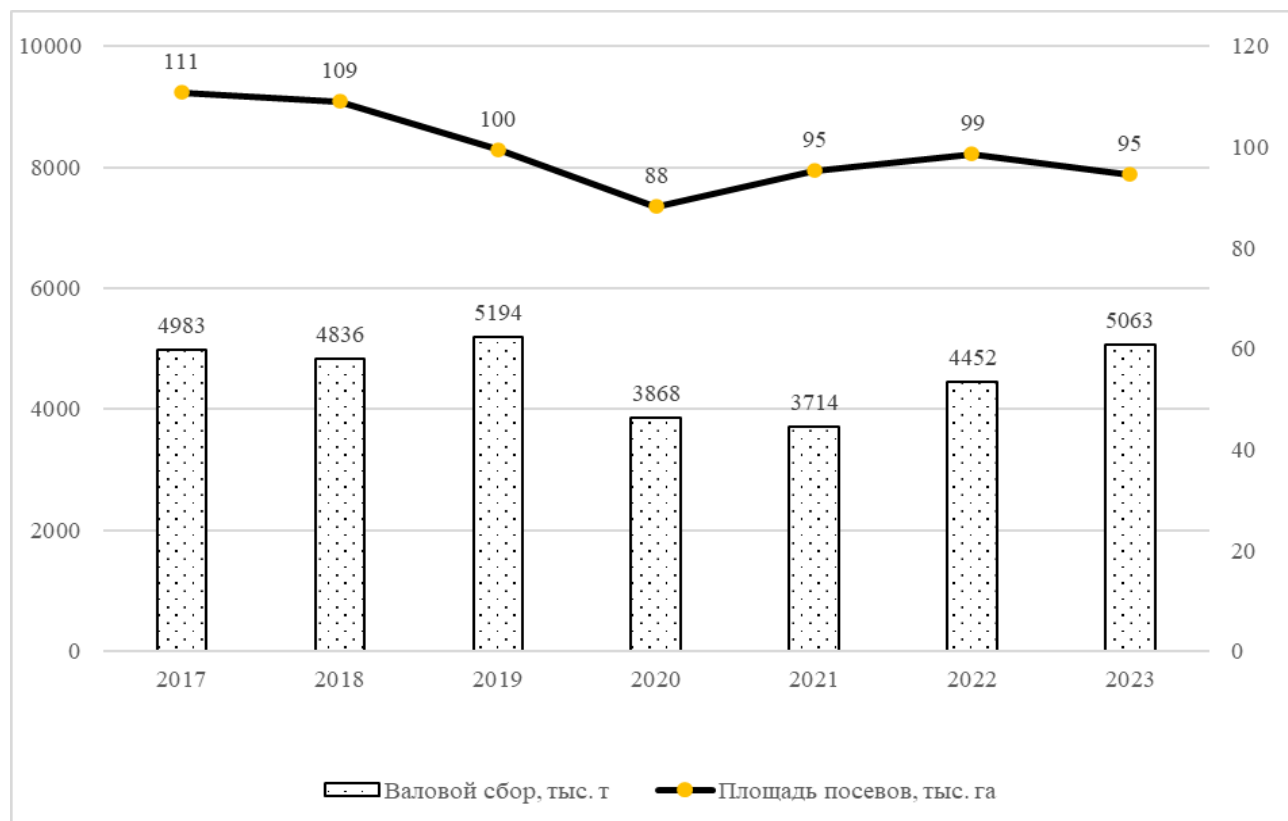


Рисунок 1 – Валовой сбор и посевные площади сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2017-2023 гг.

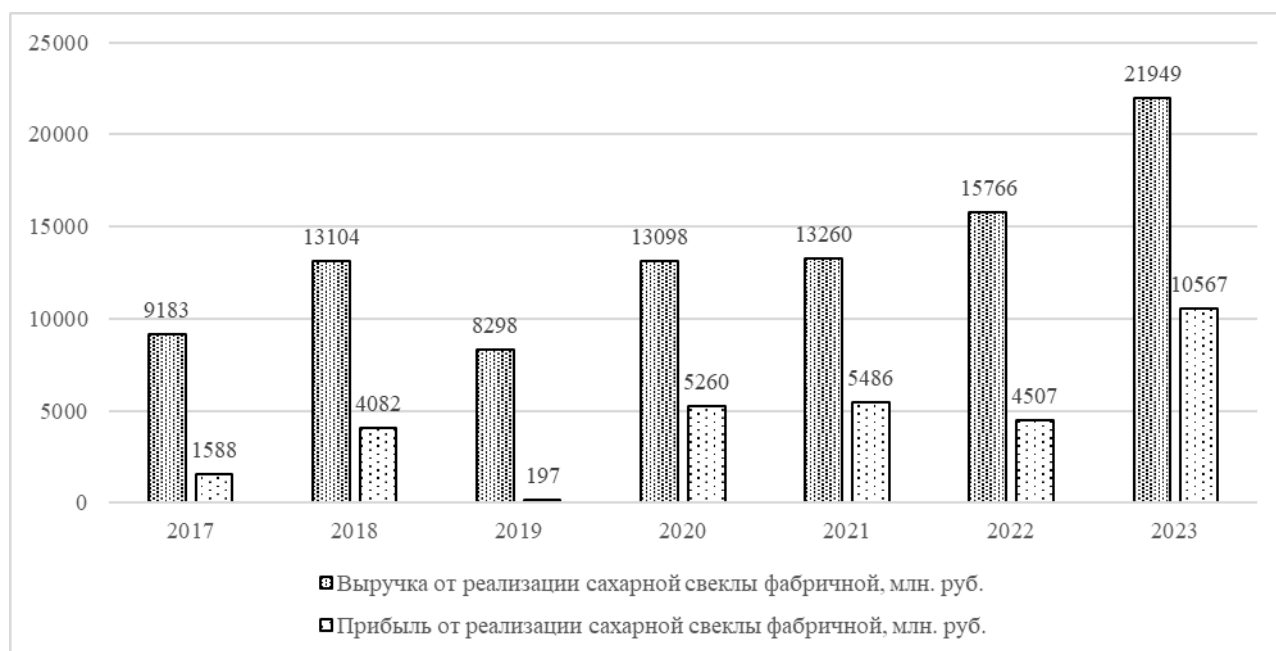


Рисунок 2 – Показатели итогов реализации сахарной свеклы фабричной в Курской области в 2017-2023 гг.

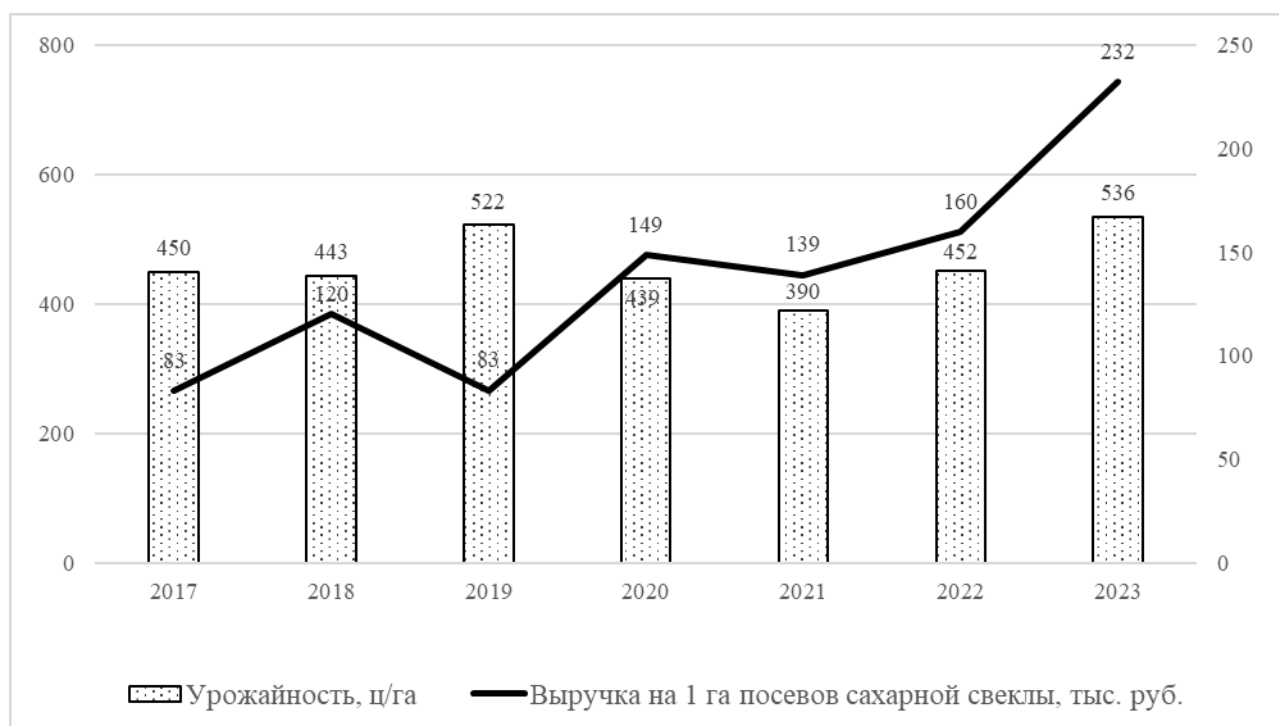


Рисунок 3 – Результативность свекловодства в Курской области в 2017-2023 гг.

С позиции результативности использования земли с экономической точки зрения следует оценивать выручку в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной. Показатель имеет нестабильный характер, когда происходило поочерёдное чередование роста и снижения показателя в период 2017-2021 гг., но, тем не менее, имеется достаточно очевидный тренд на динамичный рост, увеличившись почти в 3 раза за изучаемый период. Причем, половина этого прироста произошла

именно в 2023 г., что является еще одним фактом успешности года (рисунок 3).

Эффективность свекловодства, оценивая по двум показателям, можно охарактеризовать растущим трендом. Выделяются провальные показатели в 2019 г., но кроме этого идет постепенное повышение как рентабельности продаж, так и прибыли в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы фабричной с максимальными результатами обоих показателей в 2023 г. (рисунок 4).



Рисунок 4 – Эффективность свекловодства в Курской области в 2017-2023 гг.

Следует отметить, что с 2020 г. по 2023 г. средний уровень рентабельности продаж составляет практически 40%, то есть показатель имеет устойчивый характер, предопределяя перспективы развития с позиции большей инвестиционной привлекательности и концентрации приоритетов специализации в сторону наращивания роли свекловодства.

Выводы. Анализ экономических показателей свидетельствует об улучшении ситуации при возделывании сахарной свеклы фабричной. Ключевыми индикаторами благоприятных перспектив развития стало увеличение общих и относительных показателей экономической эффективности, что дает для отрасли возможность позиционироваться как рентабельное направление вложений и укрепляет позиции культуры в севообороте, повышает мотивацию бизнеса заниматься ее возделыванием, учитывая ряд специфических особенностей, определяющих сложности в организационно-производственном процессе.

Угрозами остаются более рентабельное производство других культур, таких как соя и подсолнечник, имеющих факторы дальнейшего наращивания посевов, в том числе за счет менее рентабельных и трудоемких культур. Сахарная свекла

фабричная остается и требовательной по величине вложения, учитывая самые высокие затраты в расчете на 1 га посевов, а также монопольное влияние конечного потребителя в лице сахарных заводов, которые определяются еще и географическими факторами. Последняя группа факторов обуславливает тот факт, что вызовы политического характера для возделывания сахарной свеклы фабричной являются наиболее сложными, на которые проблематично отреагировать в виду именно привязки к сырьевой зоне, поэтому аграрии могут отказаться от задействования культуры в севообороте.

Рост урожайности — это также положительная тенденция функционирования свекловодства региона, который произошел, даже не смотря оптимизацию производственных затрат в 2023 г. с перекосом в структуре себестоимости в сторону прочих затрат, основу которых составляет обслуживание кредитов и займов. Однако сохраняется высокая зависимость от погодных условий, в том числе определяющих длительность цикла работы сахарных заводов и возможности расширить график уборки с полей, которую преодолеть даже через повышение интенсификации не получится.

Список использованных источников

1. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Тенденции развития сельскохозяйственного производства в регионах-лидерах АПК России // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2021. - № 5 (383). - С. 22–26.
2. Зюкин Д.А., Святова О.В. Производство сахарной свеклы в России: регионы-лидеры и факторы влияния // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 147–152.

3. Оценка влияния факторов на эффективность выращивания сахарной свеклы в Курской области / О.В. Святова, Д.А. Зюкин, С.А. Быканова, О.Н. Горяинова // Сахарная свекла. - 2013. - № 10. - С. 7-9.
4. Святова О.В., Силаева Л.П. Система показателей оценки эффективности свеклосахарного подкомплекса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 8. - С. 22-25.
5. Штоколова К.В. Производственно-экономическая оценка выращивания подсолнечника в регионах Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 8. - С. 174-179.
6. Зюкин Д.А. Об успехах выращивания зерновых культур в Курской области // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 10 (149). - С. 89-98.
7. Векленко В.И., Малахов А.В., Солошенко Р.В. Эффективность производства сои в сельскохозяйственных организациях Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 1. - С. 208-213.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Xarchenko E.V., Petrova S.N., Zyukin D.A. Tendencii razvitiya sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v regionax-liderax APK Rossii // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2021. - № 5 (383). - S. 22-26.
2. Zyukin D.A., Svyatova O.V. Proizvodstvo saxarnoj svekly` v Rossii: regiony`-lidery` i faktory` vliyaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 3. - S. 147-152.
3. Ocenka vliyaniya faktorov na e`ffektivnost` vy`rashhivaniya saxarnoj svekly` v Kurskoj oblasti / O.V. Svyatova, D.A. Zyukin, S.A. By`kanova, O.N. Goryainova // Saxarnaya svekla. - 2013. - № 10. - S. 7-9.
4. Svyatova O.V., Silaeva L.P. Sistema pokazatelej ocenki e`ffektivnosti sveklosaxarnogo podkompleksa // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - № 8. - S. 22-25.
5. Shtokolova K.V. Proizvodstvenno-e`konomicheskaya ocenka vy`rashhivaniya podsolnechnika v regionax Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 8. - S. 174-179.
6. Zyukin D.A. Ob uspexax vy`rashhivaniya zernovy`x kul`tur v Kurskoj oblasti // Vestnik NGIE`I. - 2023. - № 10 (149). - S. 89-98.
7. Veklenko V.I., Malaxov A.V., Soloshenko R.V. E`ffektivnost` proizvodstva soi v sel'skoxozyajstvenny`x organizaciyax Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2025. - № 1. - S. 208-213.

УДК 332.334.4

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗМЕРОВ И СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ШУКЛИНА А.С.,
преподаватель кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. Проведенный анализ размеров сельскохозяйственных угодий и пашни в Курской области за 2012-2024 гг. показал, что их величина в целом по всем категориям землепользователей практически не изменилась. Вместе с тем произошло сокращение их площадей, используемых сельскохозяйственными организациями и хозяйствами населения. Существенно же возросли размеры земельных угодий, находящихся в распоряжении крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, и в еще большей степени у сельскохозяйственных товаропроизводителей, административно подчиняющихся министерству сельского хозяйства региона. Несмотря на некоторое снижение удельного веса, основная часть сельскохозяйственных угодий и пашни находятся в распоряжении сельскохозяйственных организаций. Наиболее высокий коэффициент распаханности в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Проведенный корреляционный анализ показал наличие устойчивых тенденций увеличения земельных ресурсов у крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных товаропроизводителей, сокращения – у сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения. Использование разработанных экстраполяционных моделей для прогнозирования показало, что в ближайшем будущем продолжится перераспределение земельных ресурсов от сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения к крестьянским (фермерским) хозяйствам и сельскохозяйственным товаропроизводителям. В структуре использования сельскохозяйственных угодий и пашни возрастет доля последних.

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, пашня, землепользователи, размеры, структура, экстраполяционные модели, прогноз.

FORECASTING THE SIZE AND STRUCTURE OF LAND RESOURCES IN THE KURSK REGION

SHUKLINA A.S.,
Lecturer of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. The analysis of the size of agricultural land and arable land in the Kursk Region for the period 2012-2024 showed that the overall size of these areas did not change significantly for all categories of land users. However, there was a decrease in the areas used by agricultural organizations and households. On the other hand, there was a significant increase in the size of agricultural land owned by peasant (farm) households and individual entrepreneurs, and even more so by agricultural producers who are administratively subordinate to the regional Ministry of Agriculture. Despite a slight decrease in the share, the majority of agricultural land and arable land is owned by agricultural organizations. Peasant (farm) households have the highest percentage of arable land. The conducted correlation analysis showed that there are stable trends towards an increase in land resources among peasant (farm) households and agricultural producers, and a decrease among agricultural organizations and household farms. The use of developed extrapolation models for forecasting showed that in the near future, there will be a continued redistribution of land resources from agricultural organizations and household farms to peasant (farm) households and agricultural producers. The share of the latter will increase in the structure of agricultural land and arable land use.

Keywords: agricultural land, arable land, land users, size, structure, extrapolation models, forecast.

Введение. Одним из основных ресурсов, используемым в сельскохозяйственном производстве, является земля. Непосредственное участие в процессе производства продукции принимают сельскохозяйственные угодья. Наиболее ценная составная часть последних - это пахотные земли. Они используются наиболее интенсивно и позволяют получить основную часть продукции растениеводства. Исследование сложившихся тенденций изменения размеров земельных угодий и прогнозирование их величины и структуры позволяет оценить возможности по дальнейшему повышению эффективности их использования в различных категориях хозяйств [1-4].

Материал и методы исследования. Проведение анализа тенденций изменения размеров земельных ресурсов и структуры их использования по категориям хозяйств осуществлялось на основе информации, полученной из статистических сборников Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [5-7]. Основными методами исследования стали корреляционно-регрессионный анализ и экстраполяционное моделирование.

Результаты и обсуждение. Анализ размеров сельскохозяйственных угодий показал, что их площадь в целом по всем землепользователям Курской

области, занимающимися сельскохозяйственным производством, за 2012-2024 гг. увеличились незначительно. Среди отдельных категорий хозяйств произошло перераспределение угодий: за счет сокращения площадей в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения увеличились их размеры в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальных предпринимателей. Примерно такие же изменения произошли и по площадям использования пашни. Размеры земельных угодий у сельскохозяй-

ственных товаропроизводителей, административно подчиняющихся министерству сельского хозяйства Курской области, существенно возросли (таблица 1).

Таким образом, основные площади сельскохозяйственных угодий находятся в распоряжении сельскохозяйственных организаций. На долю трех других категорий землепользователей в среднем за рассматриваемый период приходилось менее 30% их площади (рисунок 1).

Таблица 1 – Средние размеры земельных ресурсов в Курской области, тыс. га

Годы	Все землепользователи, занимающиеся сельскохозяйственным производством	В том числе			Сельскохозяйственные товаропроизводители
		сельскохозяйственные организации	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	хозяйства населения	
Сельскохозяйственные угодья:					
2012-2015	2389,6	1698,0	260,2	119,0	1448,3
2016-2020	2390,0	1663,2	286,8	116,4	1528,8
2021-2024	2392,8	1666,5	288,0	116,1	1728,0
2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.	100,1	98,1	110,7	97,6	119,3
Пашня:					
2012-2015	1911,0	1464,1	248,6	108,1	1367,8
2016-2020	1912,0	1432,2	273,7	105,6	1444,6
2021-2024	1915,9	1435,2	275,1	105,3	1647,3
2021-2024 гг. в % к 2012-2015 гг.	100,3	98,0	110,7	97,4	120,4

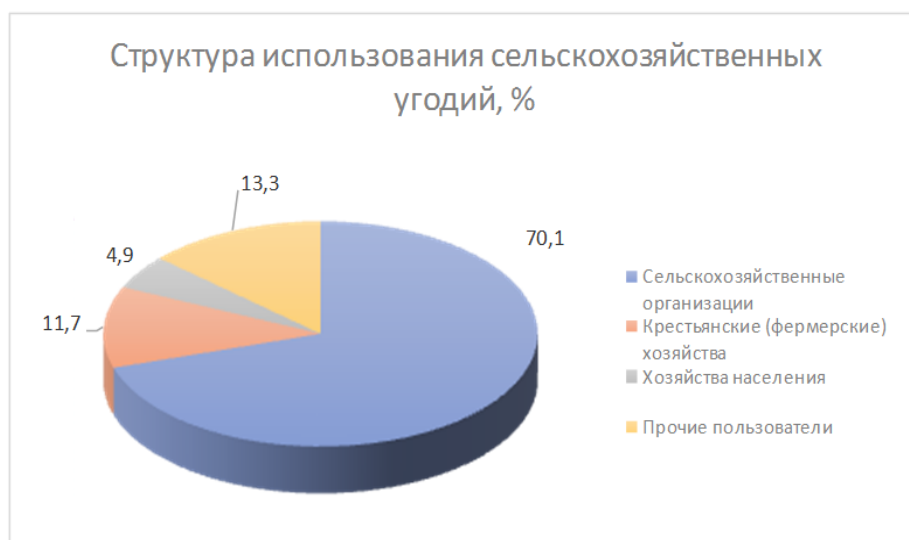


Рисунок 1 – Структура использования сельскохозяйственных угодий землепользователями Курской области в среднем за 2012-2024 гг.

В течение последних 13 лет в структуре использования сельскохозяйственных угодий произошли некоторые изменения. Доля угодий, приходящаяся на сельскохозяйственные организации, сократилась с 71,1% в среднем за 2012-2015 гг. до 69,6% в 2021-2024 гг., а на крестьянские (фермерские) хозяйства – возросла соответственно с 10,9 до 12,0%. Удельный вес сельскохозяйственных угодий, используемых сельскохозяйственными товаропроизводителями, возрос с 60,6 до 72,2%.

Среди пользователей пахотных земель основными тоже являются сельскохозяйственные организации. Удельный вес этой категории хозяйств в структуре использования пашни существенно выше, чем их доля среди пользователей всей площади сельскохозяйственных угодий. Несколько выше удельный вес использования пашни крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения, а прочих категорий землепользователей – ниже (рисунок 2).

Изменения же в структуре использование пашни примерно такие же, как и по сельскохозяйственным угодьям: удельный вес, приходящийся на сельскохозяйственные организации, сократился с 76,6 до 74,9%, а на крестьянские (фермерские) хозяйства – вырос с 13,0 до 14,4%. Удельный вес пашни, используемой сельскохозяйственными товаропроизводителями, возрос с 71,6 до 86,0%.

В среднем за весь рассматриваемый период удельный вес пашни в сельскохозяйственных угодьях в Курской области составлял 80%. В сельскохозяйственных организациях коэффициент распаханности был выше, равный 86,2%, в К(Ф)Х – 95,5%, в личных хозяйствах – 90,7%, а в прочих землепользователей – только 30,4%.

Для исследования тенденций изменения размеров использования земельных ресурсов был проведен анализ соответствующих временных рядов. Установленные в результате использования корреляционного анализа коэффициенты парной корреляции, отражающие тесноту взаимосвязи между размерами используемых сельскохозяйственных угодий и пашни по категориям землепользователей и календарным номером года показывают, что имеет место тесная положительная взаимосвязь между рассматриваемыми показателями по крестьянским (фермерским) хозяйствам и индивидуальным предпринимателям и отрицательная связь по сельскохозяйственным организациям и хозяйствам населения. По всем категориям хозяйств взаимосвязь между размерами пашни и календарным номером года тоже высокая и положительная, а размерами сельскохозяйственных угодий – средняя (таблица 2).



Рисунок 2 – Структура использования пашни землепользователями Курской области в среднем за 2012-2024 гг.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между размерами земельных ресурсов по категориям землепользователей в Курской области и календарным номером года

Категории землепользователей, занимающиеся сельскохозяйственным производством	Сельскохозяйственные угодья	Пашня
Все землепользователи	0,597	0,853
Сельскохозяйственные организации	-0,772	-0,766
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	0,848	0,851
Хозяйства населения	-0,874	-0,874
Сельскохозяйственные товаропроизводители	0,934	0,945

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Наличие тесной взаимосвязи между рассматриваемыми показателя свидетельствует об устойчивых тенденциях изменения размеров земельных ресурсов в рассматриваемом периоде во всех категориях хозяйств. Поэтому существует возможность количественного выражения изучаемых взаимосвязей с помощью экстраполяционных мо-

делей. Относительно небольшие изменения размеров используемых земельных ресурсов позволяет предположить, что установленные взаимосвязи могут быть выражены линейными функциями. Для определения их параметров был использован регрессионный анализ (таблица 3).

Таблица 3 – Экстраполяционные модели изменения размеров использования земельных ресурсов по категориям хозяйств Курской области

Категории хозяйств	Номер уравнения	Уравнение экстраполяционной модели ($y=a+b t$, где t – календарный номер года)	Ошибки, %		
			модели	параметров	
				a	b
Сельскохозяйственные угодья (у, тыс. га): Все землепользователи	(1)	$\Pi = 1861 + 0,263 t$	3,100	0,0003	3,100
Сельскохозяйственные организации	(2)	$\Pi = 8702 - 3,480 t$	2,000	0,040	2,000
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	(3)	$\Pi = -5754 + 2,990 t$	0,025	0,037	0,025
Хозяйства населения	(4)	$\Pi = 730 - 0,304 t$	0,009	0,002	0,009
Сельскохозяйственные товаропроизводители	(5)	$\Pi = -60294 + 30,7 t$	0,0003	0,0003	0,0003
Пашня (у, тыс. га): Все землепользователи	(6)	$\Pi = 929 + 0,487 t$	0,020	0,030	0,020
Сельскохозяйственные организации	(7)	$\Pi = 7830 - 3,170 t$	0,220	0,050	0,220
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	(8)	$\Pi = -5495 + 2,850 t$	0,020	0,030	0,020
Хозяйства населения	(9)	$\Pi = 714 - 0,301 t$	0,009	0,002	0,009
Сельскохозяйственные товаропроизводители	(10)	$\Pi = -60021 + 30,5 t$	0,0001	0,0001	0,0001

Таблица 4 – Прогнозные размеры использования земельных ресурсов по категориям хозяйств Курской области, тыс. га

Категории хозяйств	Прогноз на			Прогноз на 2028 г. в % к среднему фактическому значению в 2021-2024 гг.
	2026 г.	2027 г.	2028 г.	
Сельскохозяйственные угодья: Все землепользователи	2393	2393	2393	100,0
Сельскохозяйственные организации	1647	1644	1640	98,4
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	303	306	309	107,3
Хозяйства населения	115	114	114	98,3
Сельскохозяйственные товаропроизводители	1811	1841	1872	108,3
Пашня: Все землепользователи	1917	1917	1918	100,1
Сельскохозяйственные организации	1418	1414	1411	98,3
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	289	292	295	107,3
Хозяйства населения	104	104	103	98,1
Сельскохозяйственные товаропроизводители	1727	1758	1788	108,6

Поскольку ошибки разработанных моделей и параметров их уравнений не превышают 5%, то экстраполяционные модели являются статистически достоверными, а уравнения (1)-(10) можно использовать для прогнозирования земельных ресурсов, которыми будут располагать в ближайшей перспективе различные категории землепользователей. Длина использованных временных рядов позволяет рассчитать достоверный прогноз на 4 года вперед, т.е. на 2028 г. В таблице 4 приведены результаты прогнозов величины земельных ресурсов и их сравнение с фактическими значениями.

Как свидетельствуют проведенные расчеты, при практически неизменной величине сельскохозяйственных угодий в целом по всем категориям землепользователей в сельскохозяйственных организациях в прогнозном периоде она будет снижаться и сократится к 2028 г. на 1,6%, а в хозяйствах населения – на 1,7%. В К(Ф)Х площади сельскохозяйственных угодий будут возрастать и увеличатся к концу рассматриваемого прогнозного периода на 7,3%, а у сельскохозяйственных товаропроизводителей – на 8,3%. Такие же направления и ве-

личины изменений будут происходить и по размерам используемой пашни.

В структуре использования сельскохозяйственных угодий к 2028 г. доля К(Ф)Х возрастет до 12,7%, а сельскохозяйственных товаропроизводителей – до 78,2%, доля же сельскохозяйственных организаций снизится до 68,8%, а хозяйств населения – до 4,8%. В структуре использования пашни доля первых категорий землепользователей возрастет соответственно до 15,1 и 93,3%, а последних снизится – до 74,0 и 5,4%.

Вывод. Поскольку сложились устойчивые тенденции изменения размеров сельскохозяйственных угодий и пашни в целом по совокупности землепользователей Курской области и основным их категориям, то с высокой вероятностью можно прогнозировать в соответствии с разработанными экстраполяционными моделями, что в ближайшем будущем продолжится перераспределение земельных ресурсов в пользу сельскохозяйственных товаропроизводителей и крестьянских(фермерских) хозяйств, возрастет удельный вес указанных категорий хозяйств в структуре использования сельскохозяйственных угодий и пашни.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 13-18.
2. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
3. Векленко В.И., Белкин Р.Е., Солошенко Р.В. Совершенствование государственного регулирования в свеклосахарном производстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 1. - С. 33-35.
4. Векленко В.И., Соклакова Н.В., Солошенко Р.В. Издержки производства и пути их снижения в сельском хозяйстве. - Курск, 2005. - 147 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.
6. Сельское хозяйство Курской области (2014-2018). 2019: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2019. - 184 с.
7. Сельское хозяйство Курской области (2009-2013). 2014: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2014. - 200 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Dorodny`x D.I. Puti pov`sheniya e`ffektivnosti proizvodstva moloka // E`konomika sel'skogo khoz'yajstva Rossii. - 2015. - № 2. - S. 13-18.
2. Povy`shenie rentabel`nosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V. Soloshenko, V.A. Dolgopolov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - S. 2-4.
3. Veklenko V.I., Belkin R.E., Soloshenko R.V. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya v sveklosaxarnom proizvodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 1. - S. 33-35.
4. Veklenko V.I., Soklakova N.V., Soloshenko R.V. Izderzhki proizvodstva i puti ix snizheniya v sel'skom khoz'yajstve. - Kursk, 2005. - 147 s.
5. Sel'skoe khoz'yajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.
6. Sel'skoe khoz'yajstvo Kurskoj oblasti (2014-2018). 2019: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2019. - 184 s.
7. Sel'skoe khoz'yajstvo Kurskoj oblasti (2009-2013). 2014: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2014. - 200 s.

УДК 001.895:338.43

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМИ СИСТЕМАМИ
НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ИННОВАЦИОННОГО ТИПА**

КОТАРЕВ А.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, руководитель центра доступа к информационным (образовательным) ресурсам Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, kotarew@gmail.com, +7(920)2189881.

КОТАРЕВА А.О.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, kotareva@gmail.com, +7(920)4363615.

ВАСИЛЕНКО И.Н.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, организации производства и отраслевой экономики Воронежского государственного университета инженерных технологий, irina_nw@bk.ru, +7(908)1476216.

ШАЙКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, организации производства и отраслевой экономики Воронежского государственного университета инженерных технологий, 08.00.05@mail.ru, +7(908)1372458.

ЧУМАКОВ С.С.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I, chumakovsergei2015@yandex.ru, +7(908)1414874.

Реферат. На сегодняшний день решающим направлением структурно-технологической трансформацией отраслей экономики, в том числе и сферы АПК, стали передовые цифровые решения. Довольно продолжительное время агропромышленная сфера считалась малопривлекательной для инвесторов вследствие длительного производственного цикла, зависящего от погодных условий, значительных потерь продукции на этапах выращивания, уборки и хранения, низкой производительности труда и недостаточного уровня инновационной активности. Использование IT-решений ограничивалось компьютеризацией процессов бухгалтерского, статистического и управленческого учета. В настоящее время ситуация кардинально изменилась благодаря быстрому развитию цифровых технологий и массовому распространению информационных систем. Ведущие технологические компании совместно с партнерами активно внедряют новые инструменты и методы, обеспечивающие контроль и управление всеми этапами агропромышленного производства. Специальные датчики и приборы непрерывно мониторят состояние почвы, растений, климатические условия, здоровье животных и прочие ключевые параметры. Благодаря объединению всей инфраструктурной системы в единую сеть, активному обмену данными через Интернет вещей (IoT), увеличению мощности компьютерных вычислений, совершенствованию прикладного программного обеспечения (ПО) и облачных сервисов стала возможной автоматизация практически всех этапов производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия в условиях полной цифровой модели производственного процесса, а также единой цепочки добавленной стоимости. Такая система позволяет точнее планировать бизнес-процессы, оперативно выявлять и устранять возможные угрозы, снижать риск потери урожая, оптимизировать прогнозы урожайности, оценивать экономические результаты и финансовую устойчивость предприятия. Эти изменения подчеркивают важность дальнейшего научного поиска и практической работы над развитием цифрового обеспечения агропромышленного производства с целью повышения EBIT бизнеса, общей эффективности и конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Проведенное исследование позволило выявить основные технологические направления, оказывающие сегодня существенное воздействие на динамику развития российского агропромышленного сектора. К таким направлениям относятся процессы цифровизации, внедрение роботов, использование инновационных решений в аграрной сфере, государственная поддержка отрасли и формирование единого цифрового пространства («единое окно»). Все перечисленные тренды подверглись детальному изучению относительно их нынешнего уровня реализации, перспектив и потенциальных эффектов для АПК. Итоговые результаты свидетельствуют о том, что обозначенные технологии способны существенно повысить продуктивность и конкурентные преимущества отечественного

сельского хозяйства, способствуя решению вопросов обеспечения национальной продовольственной безопасности. Выводы основаны на комплексном изучении имеющейся информации и могут стать базой для последующих научных изысканий и повышения эффективности практической деятельности в данном отраслевом сегменте экономики.

Ключевые слова: агропромышленное производство, управление, инновации, структурно-технологические изменения, цифровизация, IT-решения, эффективность, конкурентоспособность, продовольственная безопасность.

IMPROVEMENT OF AGROINDUSTRIAL SYSTEM MANAGEMENT BASED ON STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF INNOVATIVE TYPE

KOTAREV A.V.,

Dr. Sci. (Econ.), Full Prof. of the Department of Management and Marketing in Agriculture, Head of the Center for Access to Information (Educational) Resources of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, kotarew@gmail.com, +7(920)2189881.

KOTAREVA A.O.,

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. of the Department of Management and Marketing in the Agro-Industrial Complex of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, kotareva@gmail.com, 7(920)4363615.

VASILENKO I.N.,

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. of the Department of Management, Organization of Production and Industry Economics of the Voronezh State University of Engineering Technologies, irina_nw@bk.ru, +7(908)1476216.

SHAYKIN D.V.,

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. of the Department of Management, Organization of Production and Industry Economics of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 08.00.05@mail.ru, +79081372458.

CHUMAKOV S.S.,

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. of the Department of Management and Marketing in the Agro-Industrial Complex of the Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, chumakovsergei2015@yandex.ru, +7(908)1414874.

Essay. Currently, advanced digital solutions have become the decisive direction for structural and technological transformation of economic sectors, including agriculture and food industry. For a rather long time, this sector was considered unattractive to investors due to its lengthy production cycle dependent on weather conditions, significant product losses during cultivation, harvesting and storage stages, low labor productivity, and insufficient level of innovation activity. The use of IT solutions was limited to computerization of accounting, statistical, and management processes. Nowadays, the situation has drastically changed thanks to rapid development of digital technologies and widespread adoption of information systems. Leading technology companies together with their partners actively implement new tools and methods ensuring control and management over all stages of agricultural production. Special sensors and devices continuously monitor soil condition, plant growth, climatic factors, animal health, and other key parameters. By integrating entire infrastructure into one network, actively exchanging data through Internet of Things (IoT), increasing computing power, improving application software and cloud services, it became possible to automate almost every stage of agricultural raw material and food production within a fully digitalized process model as well as an integrated value chain. This system allows more accurate planning of business processes, timely detection and elimination of potential threats, reduction in crop loss risk, optimization of yield forecasts, evaluation of economic outcomes and financial stability of enterprises. These changes highlight the importance of further scientific research and practical work aimed at developing digital support mechanisms for agro-industrial production in order to increase business profitability (EBIT), overall efficiency, and competitiveness both domestically and internationally. The conducted study identified major technological trends that significantly impact current dynamics of Russian agro-industrial sector's development. Such directions include digitization processes, robotics implementation, innovative agrarian solutions, state support measures, and creation of unified digital space («single window»). All these trends were thoroughly analyzed regarding their present implementation status, prospects, and potential effects on AIC. Final results indicate that designated technologies can substantially enhance domestic agricultural productivity and competitive advantages contributing to solving issues related to national food security. Conclusions are based on comprehensive analysis of available information and may serve as foundation for future academic studies and improvement of practical activities in this economic segment.

Keywords: agricultural production, management, innovations, structural and technological changes, digitalization, IT solutions, efficiency, competitiveness, food security.

Сегодня тема цифровизации промышленно-производственных систем, в том числе и сферы АПК, является актуальной и имеет высокий уровень перспективности в плане реализации структурно-технологической трансформации. Зарубежный опыт свидетельствует о больших возможностях цифровой трансформации АПК. Например, использование информационных технологий в сельском хозяйстве США повысило урожайность на 5-10% и снизило затраты на средства производства на 15-20%. Применение цифровых моделей производственных процессов и логистических цепочек обеспечило компании «Tyson Foods» прирост чистой прибыли на 5%, а также сокращение потребления водных ресурсов отраслевыми предприятиями на 12%. Такие результаты привлекают внимание инвесторов. Согласно данным «AgFunder», за период 2012-2024 гг. частный капитал вложил в стартапы, занимающиеся развитием цифровых решений для агропромышленного сектора, более 200 млрд долл. США. Российские эксперты отмечают высокие темпы роста рынка современных AgroDigitl-технологий в нашей стране – около 15-20 % в год. Это обусловлено наличием ощутимого экономического эффекта от внедрения инновационных технологий, ростом экспортного потенциала и укреплением позиций российских производителей сельскохозяйственного сырья и продовольствия на мировых рынках. При этом, применение новых подходов и цифровых инструментов повышает производительность труда и эффективность расходования ресурсов, снижает производственные расходы. Автоматизация и роботизация отраслевых процессов позволяют эффективно справляться с дефицитом рабочей силы, снижать себестоимость и повышать конкурентоспособность отечественной агропродукции.

В рамках настоящей работы хотелось бы отметить ряд авторских исследований, которые, на наш взгляд, имеют научную новизну, высокую теоретико-методологическую значимость и хорошее прикладное обоснование. В частности, стоит отметить труд Калашникова К.А. и Шиндряевой А.П., в рамках которого определена роль инновационной деятельности в развитии АПК на основе системного подхода [12]. Вопросы организации инновационной деятельности в АПК были научно обоснованы Нечаевым В. И., Боговизом А.В., Бирманом В.Ф., Санду И.С. и Бершицким Ю.И. [20]. Качественное исследование тенденций развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики было проведено Романовой Л.В., Шашковой И.Г. [23]. Кроме того, Булгаковым Н.М. были проведены утилитарные научные изыскания в области технологических инноваций в АПК России [6]. Налбандян Г.Г. и Ховалова Т.В. провели системные и обоснованные исследования факторов, способствующие внедрению цифровых

платформ [18]. В рамках собственно цифровизации АПК следует выделить труды Абдеевой А.Т., Андреевой Д.В., Антисескула Е.А., Арсалиевой Э.Х., Ветошкина С., Воронина Б.А., Герасимова В.С., Добровлянина В.Д., Дорогова И. Ф., Игнатьева В.И., Кивариной М.В., Мироновой Н.А., Митина А.Н., Мишиной З.Н., Оздамировой Л. М., Пиловой Ф.И., Пичугина О.А., Плотникова А.В., Чемашкина Ф., Шендерюка О., Юриной Н.Н.

Цель работы – установить и обосновать перспективные тенденции структурно-технологической трансформации сферы АПК на основе актуализации процессов цифровизации и адаптивного применения IT-решений.

В данном исследовании используется комплексный подход, включающий данные из различных открытых источников. Источники данных включают официальные доклады и статистику, а также научные исследования в области агропромышленности и технологий. При этом основой информационно-эмпирической базы работы выступили публикации в периодических научных журналах: «Рапор», «Высшая школа экономики», «Аграрный вестник Урала», «Экономика: вчера, сегодня, завтра», «Journal of Physics: Conference Series», «International Journal of Advanced Research in Science», «Communication and Technology», «Management and Business Administration», «РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция», «Цифровые модели и решения», «Известия Кабардино-Балкарского ГАУ», «Московский экономический журнал», «Инновации и инвестиции». Кроме того, в работе нашли применение следующие научные подходы: ситуационный, процессный, логический, системный. Среди научных методов стоит выделить: анализ, синтез, конкретизация, сравнение, экспертная оценка, обобщение, ретроспектива. Методы анализа данных включают качественный и количественный анализ, сравнительный анализ и синтез информации.

Научные исследования подтверждают, что сегодня АПК РФ проходит этап интенсивного роста и обновления, характеризующийся внедрением новейших технологических решений и инновационных разработок. Эти процессы являются ответной реакцией на современные вызовы [25]. К началу 2025 г. в отечественном АПК были отмечены следующие ключевые тенденции, определяющие векторы его производственного и экономического развития (рисунок 1).

Кроме того, в 2024 г. в полном объеме достигнуты показатели федерального проекта: самообеспеченность фруктами и ягодами – 42,8 % (план – 40 %); молоком и молокопродуктами – 85%, (план – 84,3%); сахаром – 109,6 % (план – 90 %; мясом и мясопродуктами – 102 % (план – 85%); зерном – 149,4 % (план – 95 %); маслом растительным – 251,8 % (план – 90 %) [11].

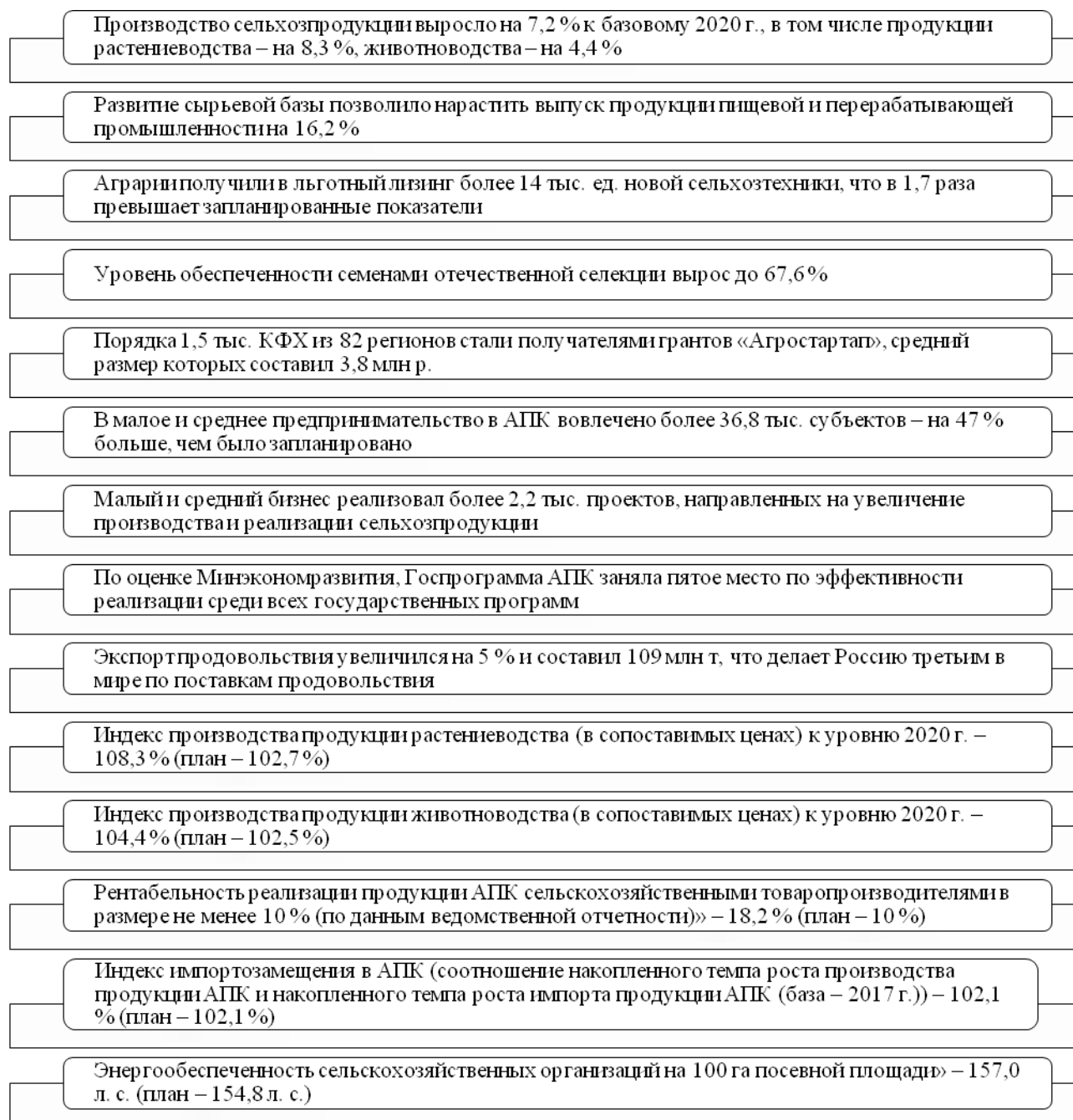


Рисунок 1 – Производственно-экономические показатели развития АПК РФ

Источник: составлено авторами на основе данных [11].

Цифровая трансформация АПК сейчас кардинально преобразует представления о современной агроиндустрии, превращая последнюю в высокопроизводительную, точную, рациональную и конкурентоспособную отрасль. Использование цифровых технологий становится основой конкурентного развития не только крупных сельскохозяйственных организаций, но и небольших фермерских хозяйств, ориентированных на повышение эффективности и обеспечение стабильного развития в долгосрочной перспективе. В рамках Стратегии-2030 определены четкие ориентиры на период до 2030 г: нарастить

объем сельскохозяйственного производства на четверть и удвоить объемы экспорта продовольственных товаров [24]. Для достижения этих показателей необходимы кардинальные изменения, включающие увеличение урожайности, общую оптимизацию отраслевых бизнес-процессов и снижение затрат всех видов (прямых и косвенных). Традиционные подходы здесь неэффективны – требуются инновации типа цифрового земледелия, прогнозирующей аналитики, автоматизации мониторинга и управления, комплексной интеграции больших данных в систему принятия управленческих решений. Таким образом,

цифровая трансформация превращается в ключевое условие обеспечения конкурентоспособности и устойчивого роста всей отечественной агропродовольственной сферы.

Опыт показывает, что цифровая трансформация становится утилитарной базой не только для больших аграрных корпораций, но и для среднего бизнеса, причем этому способствуют государственные инициативы регионального и/или федерального уровня. Сейчас около 41% предприятий пищевой промышленности перешли на автоматизированные линии обработки сырья, тогда как треть компаний оптимизировала процессы хранения и транспортировки своей продукции. Основной тренд заключается в интеграции отечественных решений класса «MES+» и внедрении платформ типа «low-code», позволяющих оперативно адаптировать внутренние бизнес-процессы силами собственных сотрудников компании без участия сторонних разработчиков. Цифровые инструменты активно проникают и в сельскохозяйственный сектор: к началу 2025 г. примерно половина крупных животноводческих комплексов нашей страны применяют AI-технологии и машинное зрение для контроля здоровья поголовья, учета расходования кормов и планирования репродуктивных циклов [1, 4, 26].

На наш взгляд, одним из ключевых моментов структурно-технологической трансформации сферы АПК РФ является то, что отраслевые компании

(крупные, малые, средние) начинают воспринимать цифровые решения как неотъемлемую часть совершенствования бизнес-процессов. При этом происходит не просто перевод отчетности в электронный формат, а реальное изменение управленческой культуры и поведения топ-менеджмента: переход к оперативному управлению на основе данных, горизонтальной координации и принципам непрерывного совершенствования моделей менеджмента.

Кроме того, важно подчеркнуть, что, по прогнозам специалистов, к 2030 г. размер российского AgriTech рынка выйдет за пределы 150 млрд руб. Согласно проведенному исследованию, уже сейчас в 2024 г. около трети предприятий отрасли инвестируют в цифровые технологии от 5% до 10% своей выручки, а еще 9 % вкладывают свыше 10 %. Все больше внимания уделяют сельскохозяйственным инновационным проектам инвестиционные фонды и промышленные инвесторы. Повышается потребность в эффективных и многофункциональных технологиях, начиная от автоматизированного контроля условий выращивания в теплицах и заканчивая применением нейросетей для прогнозирования надоев молока [2, 7, 27].

На наш взгляд, на рисунке 2 приведены наиболее актуальные и значимые структурно-технологические сдвиги, реализуемые в сфере АПК на текущий момент в контексте цифровой трансформации всей экономики.

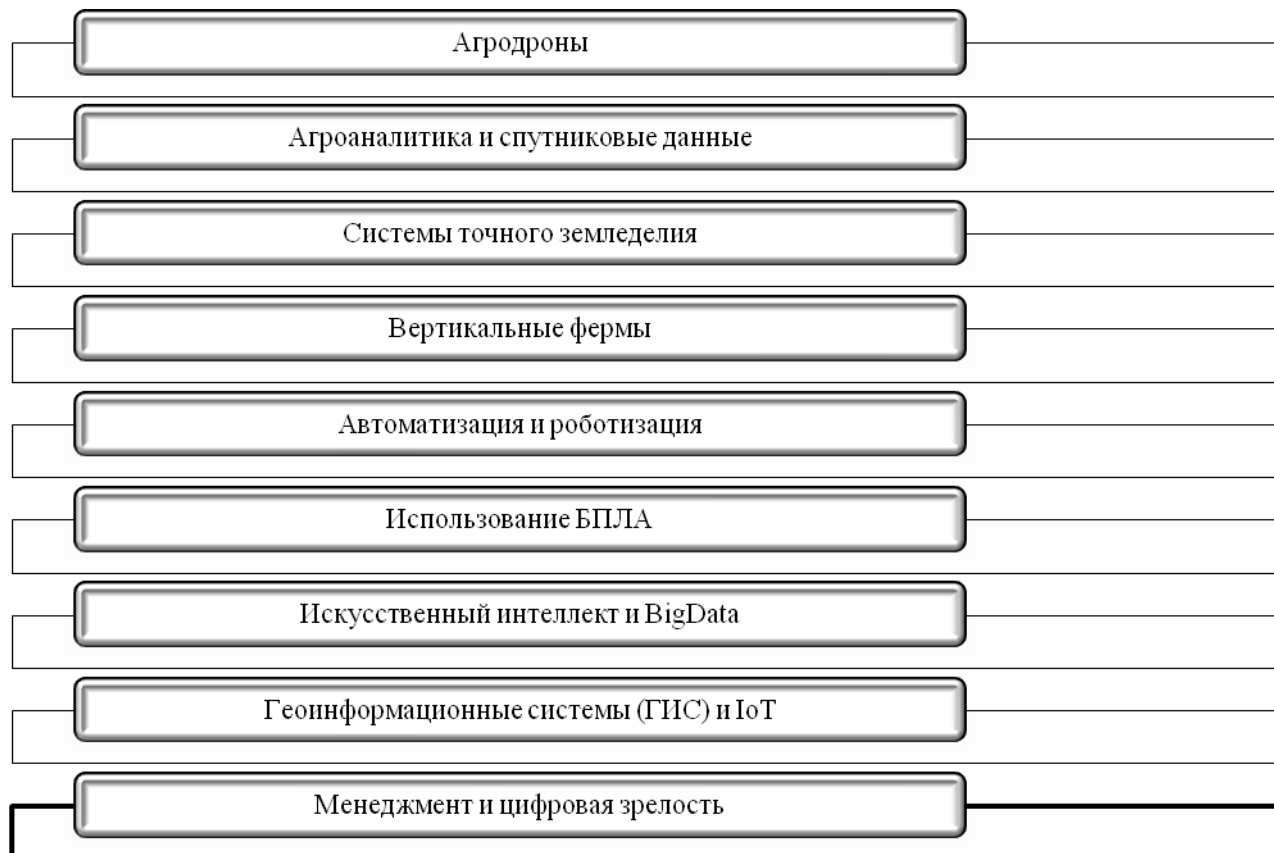


Рисунок 2 – Структурно-технологические сдвиги в АПК в контексте цифровой трансформации экономики

Источник: составлено авторами

Рассмотрим представленные IT-инновации более подробно.

1. Агродроны стали одним из наглядных и массовых примеров успешного внедрения цифровых технологий в сфере АПК. Еще недавно применение беспилотников и спутникового мониторинга было характерно лишь для передовых аграриев-экспериментаторов, однако сейчас эти технологии прочно вошли в повседневную практику отраслевых хозяйств. По сведениям компании «КОРУС», около трети сельхозпредприятий либо уже применяют роботизированную технику и беспилотники, либо собираются сделать это в ближайшее время (2-3 года). Беспилотники используются для точного внесения химикатов, удобрений, оценки состояния посевов и проведения дистанционного агромониторинга. В отдельных хозяйствах внедряются системы прогнозирующего анализа, способные выявлять потребность растений в питательных веществах и воде благодаря обработке мультиспектральных снимков с помощью нейронных сетей. Это дает ряд преимуществ: экономия топлива и удобрений достигает 20-25 %, затраты труда на мониторинг снижаются почти на три четверти, а угрозы болезней и потери урожая удается минимизировать еще на начальном этапе. Итоговый эффект выражается не только в существенном сокращении затрат, но также в улучшении экологического баланса, уменьшении уровня химической нагрузки, увеличении продуктивности и повышении качества производимой продукции. Все перечисленное создает важные условия для укрепления позиций отечественных производителей как внутри страны, так и на международном рынке [8, 10].

2. Агроаналитика и спутниковые данные. Аграрные компании сегодня активно внедряют передовую аналитику, базирующуюся на спутниковых наблюдениях, метеорологических исследованиях и технологиях машинного обучения. Современные системы выходят далеко за рамки простой демонстрации текущих показателей, предлагая полноценный инструментарий для долгосрочного планирования. Например, технологии автоматически рассчитывают ожидаемый урожай по каждой культуре и полю, выявляют отклонения в уровне влажности грунта и температуры окружающей среды, формируют карты растительных стрессов и оптимально распределяют удобрения. Благодаря таким решениям аграрии переходят от традиционного интуитивного подхода к управлению сельскохозяйственным производством к научно обоснованной стратегии, включающей сценарии развития ситуации и предварительную финансовую оценку принимаемых решений задолго до старта посевного периода [3, 5, 9, 28].

3. Системы точного земледелия. Современный тренд цифровой трансформации сферы АПК заключается в применении адресного внесения удобрений и препаратов для защиты растений, основываясь на данных спутникового мониторинга, беспилотников, сенсоров и систем навигации GPS. Точное земледелие помогает отраслевым специалистам эффективно

планировать посевные работы, орошение полей и уборку урожая, существенно уменьшая затраты материалов и энергии, одновременно минимизируя экологический ущерб. Использование таких инновационных решений способно снизить количество используемых удобрений и защитных веществ до 15-40 %, экономить электроэнергию и воду на уровне 10-25 %, повысив при этом продуктивность сельскохозяйственных культур на 15-40 %. По данным статистики, свыше 60 % крупных предприятий АПК и средний сегмент фермерского бизнеса России активно внедряют подобные инновационные решения, благодаря чему удается поднять урожайность примерно на 15-20 %. Например, использование технологий точного земледелия компанией «АгроТехника» в Воронежской области позволило увеличить сбор зерновых культур на 17 % при снижении затрат топлива и ГСМ на 12 % [13, 19].

4. Вертикальные фермы. Данный инновационный подход позволяет полностью контролировать условия выращивания без применения пестицидов и химических добавок, что особенно важно для закрытого грунта, где культивируются овощи, фрукты и зелень. Благодаря автоматизации и цифровому контролю всех этапов данное производство окупается всего за несколько месяцев. Процесс управления осуществляется дистанционно посредством облачных онлайн-сервисов, отслеживающих весь путь продукции – от посевов до сбора урожая [29].

5. Автоматизация и роботизация. Использование роботов в агропромышленном комплексе открывает большие перспективы для увеличения продуктивности и совершенствования производственных технологий. Специальные механизмы находят применение в разных областях сельскохозяйственного бизнеса: от посева семян до уборки урожая, обслуживания хранилищ и транспортировки продукции. Одним из перспективных направлений является внедрение методов точного земледелия. Автоматизация позволяет фермерам значительно повысить эффективность работы, увеличить объемы собранного урожая, сократить издержки и минимизировать влияние человеческих ошибок. Применение беспилотных тракторов, автономных сеялок и автоматизированных линий переработки помогает уменьшить зависимость от нехватки рабочей силы, снижает вероятность погрешностей, экономит ресурсы и обеспечивает непрерывность производственного процесса круглосуточно. Использование автоматизации и роботизации способствует снижению затрат на химические удобрения, препараты для защиты растений и горючее примерно на пятую часть [17, 21, 22].

6. Использование БПЛА. Беспилотники активно применяются в современной агроиндустрии для проведения съемки полей, наблюдения за состоянием посевов, точного распределения удобрений и препаратов для защиты растений, распыления веществ на культуры, контроля над применением пестицидов и химической продукции, адресной обработки проблемных зон полей, земельных обследований и ветеринарного надзора. Применение беспи-

лотников помогает снизить влияние человеческого фактора и существенно сократить расходы. Например, экономия на средствах защиты растений составляет до 20%, а издержки на сельскохозяйственную технику уменьшаются примерно в четыре-пять раз [27].

7. Искусственный интеллект и BigData. Технологии искусственного интеллекта (AI) и большие данные (Big Data) автоматизируют планирование и управление работой оборудования и персонала, создают отчетность, проводят прогнозы ситуации. Использование AI в АПК обеспечивает контроль над состоянием почв и культур, следит за обработкой полей и сбором урожая, повышает продуктивность земель, предсказывает объемы урожая, формирует советы относительно сортов растений и методов защиты в конкретных хозяйствах, оптимизирует маршруты сельхозтехники, выбирает наилучшие агро-технические приемы, снижает рискованность производства и увеличивает прибыльность, обнаруживает экологические нарушения и поддерживает принятие инвестиционных решений. Что касается животноводческой отрасли, современные технологии AI позволяют эффективно выбирать кормовые рационы, отслеживать состояние животных, мониторить перемещение стада и предугадывать потенциальные заболевания. Это способствует повышению эффективности хозяйств и сокращению затрат. Сейчас примерно 12% организаций сектора применяют AI-решения в своей деятельности. Специалисты утверждают, что уже к 2028 г. эта доля достигнет минимум 50%. К 2030 г. рынок систем AI для агропромышленного комплекса России может вырасти до объема порядка 86 млрд руб. [8, 26].

8. Геоинформационные системы (ГИС) и Интернет вещей (IoT). Данные технологии способствуют принятию эффективных управленческих решений путем анализа пространственных данных. Использование методов геоаналитики позволяет прогнозировать урожайность полей, планировать наиболее рациональные транспортные маршруты и решать ряд других задач. Подробная информация о состоянии почв и агроклиматических условиях имеет ключевое значение при планировании хозяйственной деятельности. Современные инструменты геопространственного анализа активно применяются в рамках технологий точного земледелия для оптимизации сроков посева, организации системы севооборотов, выбора режимов механической обработки земли и настроек работы ирригационных установок с целью повышения производительности сельского хозяйства. Помимо прочего, формируется детализированная карта температурных показателей, уровня влажности атмосферы, атмосферного давления и осадков. Это способствует улучшению планирования землепользования, увеличению объемов собранного урожая и повышению доходности предприятий аграрного сектора. Устройства Интернета вещей (IoT) типа датчиков, измерителей температуры и влажности, маячков GPS осуществляют постоянный контроль над сельскохозяйственной техникой, погод-

ными условиями и показателями продуктивности растений. Такие технологии оперативно реагируют на возникающие риски (например, засуху, появление вредителей и заболеваний), автоматически регулируя процессы орошения и внесения удобрений, снижая затраты на ручную работу. За счет возможностей высокоточного картографирования удастся выявить проблемные участки полей и принять обоснованные меры. Технология IoT контролирует объем вносимых удобрений, регулирует водозабор и отслеживает потребление прочих ресурсов. Платформы умного сельского хозяйства дополнительно используются для контроля поголовья крупного рогатого скота и предупреждения распространения инфекций среди животных. Современное сельское хозяйство внедряет цифровые методы обработки сельхозземель, включающие спутниковую навигацию, беспилотники, роботы-автоматы и специализированное программное обеспечение для автоматизации процессов управления оборудованием, составления цифровых карт урожайности и постоянного мониторинга технического состояния машин [13, 25, 28].

9. Менеджмент и цифровая зрелость. Цифровая трансформация включает не только внедрение технологий, но и изменение подходов к управлению всем бизнесом. Исследование «КОРУС» демонстрирует следующее распределение целей внедрения IT-решений среди российских компаний: около 43% стремятся сократить расходы, примерно треть предприятий (33 %) ориентируются на стратегию развития и расширения бизнеса, остальные действуют под влиянием партнеров либо рыночных условий. Сейчас примерно половина отечественных производителей сельскохозяйственной продукции активно пользуются цифровыми платформами для продажи товаров, тогда как почти половина (47%) применяет эти решения для оптимизации процессов логистики, снижая затраты от 8 до 12%. При этом опыт менеджмента предприятий подтверждает важность комплексного подхода: наибольшего эффекта добиваются те организации, которые совмещают цифру с усилением финансового контроля и системным пересмотром собственной бизнес-модели. Поэтому крупные аграрные холдинги формируют собственные структуры («цифровой офис») и команды разработчиков, занимающихся построением и развитием цифровых инфраструктур внутри компании [26].

Можно совершенно однозначно утверждать, что на данный момент цифровизация представляет собой не просто временную тенденцию дискретного характера, а важнейшую стратегию, необходимую для повышения конкурентоспособности, эффективности и технологической трансформации аграрного сектора.

Государственная поддержка играет ключевую роль в успешной реализации инициатив по цифровизации агропромышленного комплекса. Так, например, федеральный бюджет на 2024 г. направил более трех миллиардов рублей на стимулирование цифровой трансформации агропромышленного комплекса. В частности, Минсельхоз выделил 750 млн руб. на

совершенствование информационно-технологических систем в рамках финансирования 2024 г. Эта мера подтверждает важность цифровизации среди стратегических целей развития российского агрокомплекса. В течение периода 2018-2024 гг. рост производительности труда в аграрном секторе достиг показателя +22 %, причем значительный вклад внесла именно цифровая трансформация отрасли. Эксперты прогнозируют, что уже к 2030 г. до 75-80 % сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий перейдут на новейшие цифровые инструменты, что приведет к увеличению объемов выпуска сельскохозяйственной продукции на 3-5% в зависимости от специализации компании, снижению издержек на 15-20 % и обеспечит дополнительную годовую прибыль порядка 800 млрд руб. [29].

Сейчас в условиях цифровой трансформации АПК через Единый портал госуслуг обеспечивается доступ к 77 цифровым сервисам, касающимся сельского хозяйства промышленной переработки. Уже введены в эксплуатацию несколько федеральных государственных информационных систем (ФГИС – «Аршин», «Меркурий», «Зерно», «Семеноводство»,

«Сатурн»), собирающих сведения по основным направлениям этой сферы: учет и наблюдение за состоянием земельных ресурсов, определение уровня плодородия почв, мероприятия по улучшению земель; надзор за производством зерна и продуктов его глубокой переработки; оформление разрешений на использование тракторов, сельскохозяйственных машин и прицепов; развитие семеноводческой деятельности; регистрация животных и селекционных предприятий. В настоящий момент создается общая цифровая платформа, к которой к 2030 г. предполагается присоединить все отраслевые министерства и ведомства – «Единое окно». Это позволит значительно повысить эффективность взаимодействия между всеми участниками аграрного бизнеса и улучшить производственно-экономические результаты их работы [8, 15, 16].

На рисунке 3 приведены ключевые научно-технологические направления развития агропромышленного производства, способствующие достижению высоких позиций на международном рынке продовольственных товаров.

Ключевые технологические направления развития агропромышленного сектора России	Органическое сельское хозяйство – лидирующее направление с максимальным индексом значимости;
	Нанодобreenия – технологии точечной доставки питательных веществ к растениям;
	Цифровое сельское хозяйство – внедрение интернета вещей и искусственного интеллекта;
	Сельскохозяйственные роботы – автоматизация процессов орошения и химической обработки;
	Датчики измерения влажности почвы – системы бесконтактного мониторинга;
	Применение биоугля – экологичное топливо из биоразлагаемого сырья;
	Метод статической камеры – оценка газовых выбросов из почвы;
	Восстановительное сельское хозяйство – щадящие методы обработки грунта;
	Технология дистанционного зондирования земли – спутниковый мониторинг посевов;
	Нулевая обработка почвы – система укрытия грунта мульчей без механического воздействия;
	Вертикальная ферма – многоуровневое выращивание культур для экономии пространства;
	Агровольтаические системы – совместное использование земли для энергии и урожая;
	Биогазовые технологии – производство энергии из органических отходов;
	Климатически оптимизированное сельское хозяйство – адаптация к изменениям климата

Рисунок 3 – Ключевые научно-технологические направления развития агропромышленного производства в России

Источник: составлено на основе результатов исследования, полученных на основе применения системы интеллектуального анализа больших данных «iFORA» (обработано около 300 тыс. источников за период 2022-2024 гг. для выявления наиболее перспективных агротехнологических решений).

Сегодня в России формируется единая цифровая платформа «Агропорт», предназначенная специально для аграрного сектора экономики. Она объединяет рынок цифровых услуг, базу знаний, консультационные услуги и образовательную систему для агробизнеса. Кроме всего прочего, сегодня разработана и внедряется новая цифровая система аналитики АПК, позволяющая отслеживать движение товаров и выявлять нарушения в области оборота продуктов питания. Этот инструмент повысит прозрачность движения агропромышленной продукции продукции и будет запущен в полномасштабную эксплуатацию уже в 2025 г.

Однако несмотря на значительные успехи в цифровизации отраслевого комплекса, существуют серьезные трудности в виде барьеров, рисков и факторов неопределенности. Большинство представителей аграрного бизнеса отмечают высокую стоимость внедрения новых технологий (63 %), высокий дефицит компетентных ИТ-специалистов (53 %) и сложности интеграции современных систем в существующие бизнес-процессы (48 %). Эти проблемы особенно актуальны и значимы для мелких

фермерских хозяйств и средних сельскохозяйственных предприятий, которым преимущественно не хватает материально-технических и инновационно-инвестиционных ресурсов, а также квалифицированных специалистов. Такая ситуация формирует дисбаланс между крупными холдингами и маленькими производителями, создавая риски для совершенной конкуренции. В данных обстоятельствах государство, в лице профильных министерств и ведомств, разрабатывает и реализует целый комплекс мер по поддержке мелких хозяйств, с целью минимизации научно-технологической диспропорции. Согласно данным Минсельхоза, в 2024 г. лишь четверть небольших сельскохозяйственных организаций применяли современные цифровые технологии. Недостаточная развитость телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности остается серьезным барьером для разрешения которого требуется активное участие государства [14].

В заключении исследования представим перечень ключевых характеристик процесса цифровизации АПК РФ в 2025 г. (рисунок 4).

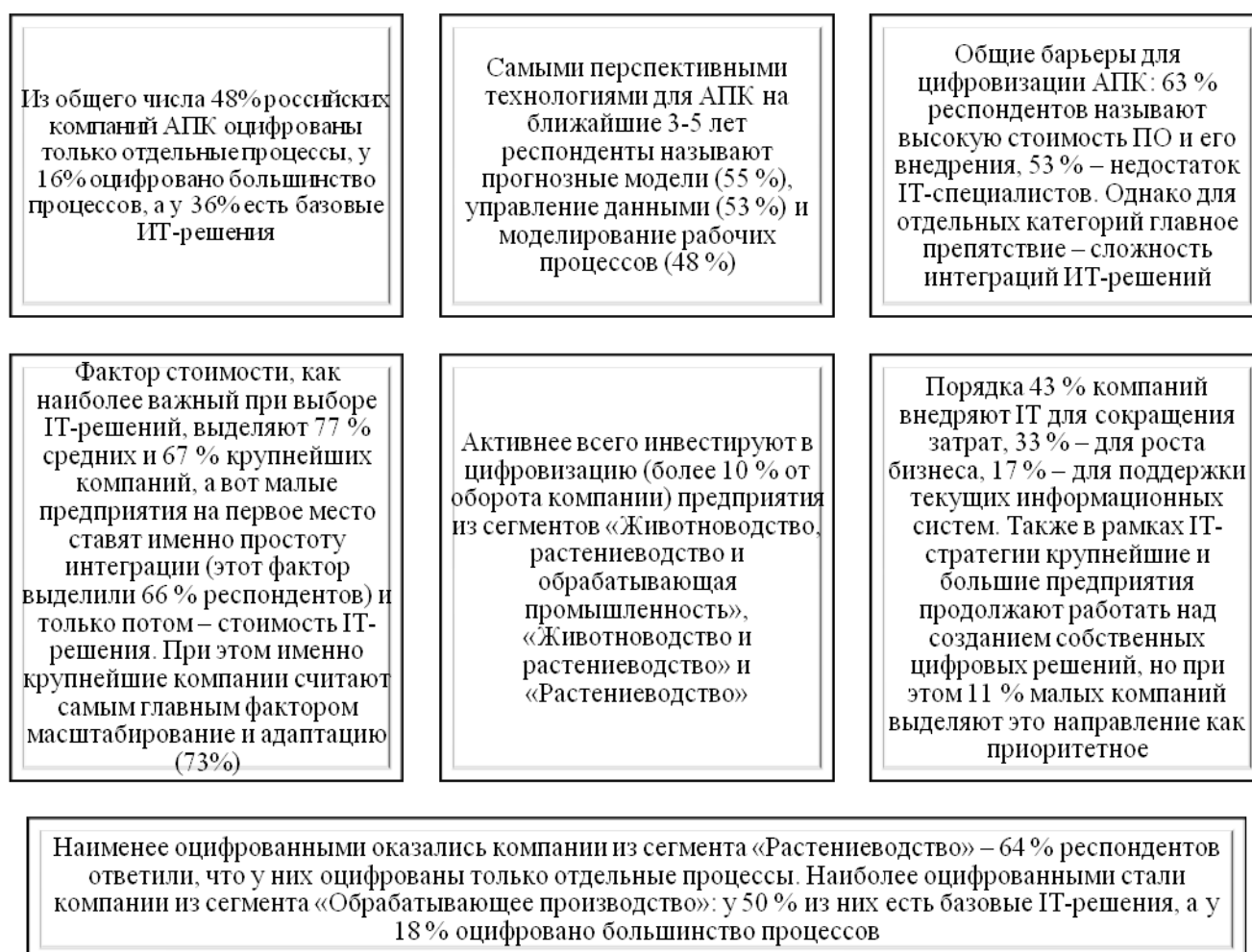


Рисунок 4 – Ключевые характеристики процесса цифровизации АПК РФ в 2025 г.

Источник: составлено авторами на основе данных [25, 26, 30]

Примечание: изучены мнения более 70 руководителей ИТ-подразделений и топ-менеджеров агропромышленных компаний. Согласно исследованию «КОРУС»

Помимо прочего, рассматривая отечественный АПК через призму внедрения цифровых технологий, считаем целесообразным обозначить три ключевые характеристики: 1) недостаточный масштаб проектов по цифровизации отрасли; 2) нехватка квалифицированных кадров в области цифровых технологий среди предприятий АПК; 3) сосредоточение усилий государства на контроле деятельности аграриев, а не на комплексном развитии сектора в долгосрочном аспекте.

Первая характеристика проявляется в том, что активное внедрение цифровых технологий наблюдается преимущественно на крупных вертикально интегрированных агропромышленных холдингах. Средние и мелкие производители сельскохозяйственной продукции демонстрируют крайне низкую активность в этой сфере. Компании чаще прибегают к точечному применению уже существующих цифровых решений, причем нововведения касаются главным образом производства, не затрагивая в комплексе переработку и реализацию продукции. Такие меры направлены лишь на сферы бизнеса с высокими операционными издержками, что существенно снижает общий эффект от цифровизации.

Вторая особенность отражает относительное отставание РФ от мировых лидеров по объему и результативности вложений в аграрную науку. Инвестиции в данную область в России примерно в 60 раз ниже, чем в США. Многие российские университеты (Вузы) не обеспечивают должной подготовки специалистов, соответствующих текущим запросам рынка труда. Например, согласно исследованиям Высшей школы экономики (ВШЭ), в период до 2023 г. в США подготовили более двух тысяч профессионалов в области аграрной генетики, селекции и биотехнологий, тогда как в России такая подготовка фактически отсутствовала.

Третьей особенностью является приоритет внедрения инструментов контроля за процессом цифровизации аграрного бизнеса. К примеру, с 2025 г. российским сельскохозяйственным предприятиям предстоит регулярно передавать отчетные данные сразу в несколько федеральных информационных систем («Меркурий», «Зерно» и др.). Между тем создание единого цифрового ресурса (платформы), способного оперативно собирать необходимую информацию для эффективного управления отраслью, запланиро-

вано лишь к 2030 г.

На рисунке 5 приведен индекс цифровизации в РФ и зарубежных странах.

Текущее исследование выявило значительное отставание отечественного агропромышленного комплекса от мировых лидеров по внедрению цифровых технологий, в частности, уровень цифровизации производителей сельскохозяйственной продукции ниже в девять раз чем в Израиле, объем частных инвестиций – меньше среднего показателя изученных государств в семь раз, внедрение цифровых инноваций предприятиями уступает аналогичным компаниям почти втрое (исключая США). Вместе с тем отмечается относительное равенство с мировыми показателями по инфраструктурному развитию, обусловленное общим развитием российского IT-сектора, а не спецификой конкретной отрасли экономики.

В контексте отмеченного выше на рисунке 6, на наш взгляд, приведены наиболее важные и актуальные направления по повышению эффективности цифровизации АПК РФ.

Тем не менее, несмотря на имеющиеся трудности и отставание от лидеров мирового аграрного бизнеса, реальные достижения показывают, что агропромышленный комплекс современной России демонстрирует достаточную степень устойчивости и эффективности. Об этом свидетельствует стабильный уровень инвестирования в отрасль и повышение конкурентоспособности отечественных агропромышленных компаний. Значительно расширяется использование новейших технологий, включая сбор, хранение и обработку больших объемов данных посредством спутниковых систем, сенсоров и автоматизированных платформ управления производством. Растут объемы поступающей информации, повышается необходимость в точной интерпретации данных для принятия обоснованных решений. Все это формирует устойчивый запрос на развитие промышленных аналитических инструментов и продвинутых методов анализа. Стоит подчеркнуть, что к 2050 г. мировой сектор АПК должен будет повысить продуктивность минимум на 70 %, чтобы обеспечить продовольствием почти 9 млрд чел., что невозможно без масштабных преобразований данного отраслевого комплекса через цифровизацию и структурно-технологическую трансформацию.

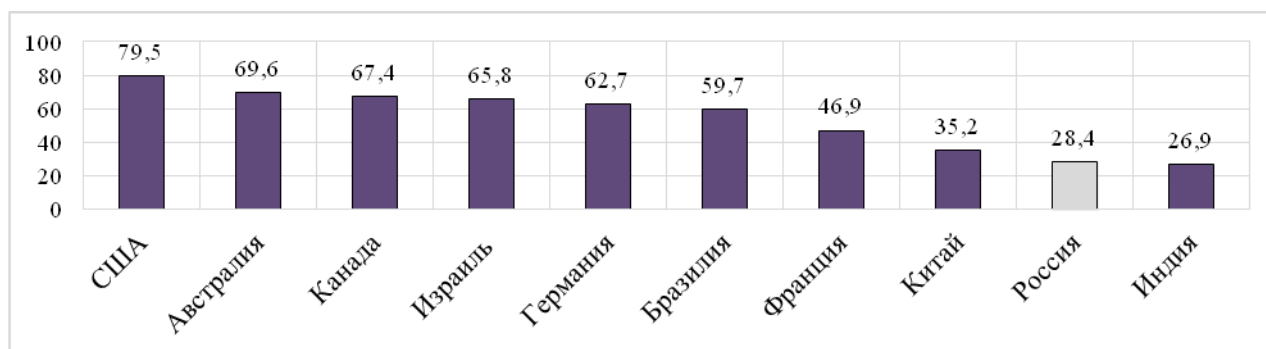


Рисунок 5 – Индекс цифровизации в РФ и зарубежных странах на момент 2024 г.

Источник: составлено авторами на основе данных [29]

Создание платформы для обработки, хранения данных и принятия решений на их основе

- Необходимо объединить потоки информации, создать единые рабочие места для сотрудников и повысить прозрачность бизнес-процессов для руководства. Это позволит применять все современные технологии работы с данными, извлекая из них максимальную пользу

Создание единого анонимного банка данных

- Чтобы раскрывать потенциал цифровизации в масштабе всего АПК, аграриям нужно не только эффективно использовать свои данные, но и обмениваться ими с другими участниками отрасли. Например, доступ к обезличенному массиву данных о полях, урожайности и качестве урожаев позволит создавать решения, которые повысят эффективность выращивания

Внедрение технологий больших данных и облачных сервисов

- Предоставит возможность повысить эффективность решения многих управленческих проблем

Переход к объектной модели управления

- Данный подход позволит развивать предприятие на уровне тесно связанных между собой сущностей – объектов, значительно повышает эффективность стратегического менеджмента, увеличивает возможности в области гибкого управления бизнес-процессами

Развитие цифровых технологий отечественной селекции и генетики

- Необходимо ускоренное выведение новых сортов растений и пород животных, адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям регионов

Содействие в разработке и внедрении новых образовательных программ и стандартов обучения по инновационным технологиям цифрового земледелия сельского хозяйства

- В том числе необходимо более массово проводить курсы повышения квалификации кадров для АПК с задействованием цифровых компетенций

Рисунок 6 – Направления повышения эффективности цифровизации АПК РФ

Источник: составлено авторами

Список использованных источников

1. Shuyu Y., Yirong D., Xiao Z. Research and Application of Agricultural Internet of Things Technology in Intelligent Agriculture // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1769. Article number 012020. DOI: 10.1088/1742-6596/1769/1/012020.
2. 5. Malkar M., Jogdand S., Chattar S. A. Comparative Study on Internet of Things (IoT) and Its Applications in Smart Agriculture // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. 2022. Pp. 95-101. DOI: 10.48175/IJARSCT-5117.
3. Bryntsev A., Levina E. Platform-network economy: Features of formation in Russia // Management and Business Administration. 2023. Vol. 3. Pp. 149-161. DOI: 10.33983/2075-1826-2023-3-149-161.
4. Musina D., Yangirov A., Kharitonov S. Improvement of business processes of subjects of the agro-industrial complex through a digital platform // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 949. Article number 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012023.
5. Абдеева А.Т., Оздамирова Л.М., Арсалиева Э.Х. Цифровая экономика. Риски и проблемы цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2023. - Т. 13. № 7-1. - С. 148-153. DOI: 10.34670/AR.2023.58.13.014.
6. Булгаков Н.М. Технологические инновации в АПК России: анализ и перспективы / Научно-издательский центр «Аспект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://na-journal.ru/3-2024-ekonomika-menedzhment/10079-tehnologicheskie-innovacii-v-apk-rossii-analiz-i-perspektivy>, свободный. – (дата обращения: 19.10.2025).
7. Воронин Б.А., Митин А.Н., Пичугин О.А. Управление процессами цифровизации сельского хозяйства России // Аграрный вестник Урала. - 2019. - №4 (183). - С. 86-95.
8. Добровлянин В.Д., Антинескул Е.А. Цифровизация сельского хозяйства: текущий уровень цифровизации в Российской Федерации и перспективы дальнейшего развития // Цифровые модели и решения. - 2022. - Т. 1. - №2. - С. 5. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-1-2-5.
9. Дорогов И.Ф., Пилова Ф.И. Цифровизация сельского хозяйства и внедрение цифровых технологий

в АПК // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. - 2021. - №1 (31). - С. 118-122.

10. Исследование состояния инженерной службы АПК и использование новых технологий / В.И. Игнатов, В.С. Герасимов, З.Н. Мишина, Д.В. Андреева // Раног. - 2021. - С. 110-126.

11. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2024 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/0e2/lipzc4kj90q2g0swbscxu6j5mc7e86rz.pdf?ysclid=mh25v96yf9501730893>, свободный. – (дата обращения: 22.10.2025).

12. Калашников К.А., Шиндряева А.П. Роль инновационной деятельности в развитии АПК // ResearchGate. - 2019. - С. 1060-1065.

13. Киварина М.В., Юрина Н.Н. Цифровизация регионального АПК: проблемы и перспективы // Аграрный вестник Урала. - 2025. - Т. 25. - №3. - С. 515-528. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-515-528>.

14. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ / Т.А. Кузовкова, О.И. Шаравова, А.Д. Кузовков, М.М. Шаравова // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. - 2022. - №1. - С. 82-91.

15. Миронова Н.А. Цифровая экономика и цифровые платформы в АПК // Московский экономический журнал. - 2019. - №7. - С. 181-188.

16. Модебадзе Н.П. Культурбаева Д.С., Шогенова Л.А. Цифровизация экономики России как стратегическая задача ее прорывного развития // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. - 2020. - №1 (27). - С. 128-134.

17. Мулярец С.А. Специфика и проблемы цифровой трансформации предприятий российского агропромышленного комплекса // Инновации и инвестиции. - 2021. - №4. - С. 315-320.

18. Налбандян Г.Г., Ховалова Т.В. Факторы, способствующие внедрению цифровых платформ: эмпирический анализ российского малого и среднего бизнеса // Стратегические решения и риск-менеджмент. - 2020. - Т. 11. - № 4. - С. 346-353. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-346-353

19. Неуймин Д.С. Цифровизация как направление стратегического развития регионального АПК // Наука и Образование. - 2022. - Т. 5. - №2. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4908/4945> (дата обращения: 22.10.2025).

20. Организация инновационной деятельности в АПК / В.И. Нечаев, А.В. Боговиз, В.Ф. Бирман и др. // Высшая школа экономики. - 2012. - С. 43-44.

21. Плотников А.В. Роль цифровой экономики для агропромышленного комплекса // Московский экономический журнал. - 2019. - №7. - С. 196-203.

22. Поддубская Н.А., Ли В.С. Роль инновационной деятельности в развитии АПК // ResearchGate. - 2019. - С. 55-60.

23. Романова Л. В., Шашкова И. Г. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики // Научный журнал «Фундаментальные исследования». - 2020. - №11. - С. 152-156.

24. Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 08.09.2022 г. № 2567-р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>, свободный. – (дата обращения: 14.10.2025).

25. Тренды цифровизации АПК в 2025 г. / Корус Консалтинг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/analytics/trendy-tsifrovizatsii-apk-v-2025-godu/>, свободный. – (дата обращения: 20.10.2025).

26. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yakovpartners.ru/publications/digitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/>, свободный. – (дата обращения: 19.10.2025).

27. Цифровизация АПК: какие цифровые технологии повысят эффективность агробизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yugagro.org/ru/media/news/2025/july/29/cifrovizaciya-apk/>, свободный. – (дата обращения: 22.10.2025).

28. Цифровизация в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_в_агропромышленном_комплексе_России, свободный. – (дата обращения: 22.10.2025).

29. Цифровое будущее российского агропромышленного комплекса: стратегические направления и инновационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apknews.su/article/213/7324/>, свободный. – (дата обращения: 18.10.2025).

30. Шендерюк О., Чемашкин Ф., Ветошкин С., Могилюк В. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ek_g9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/Tsifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predlagaemye-resheniya.pdf, свободный. – (дата обращения: 17.10.2024).

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Shuyu Y., Yirong D., Xiao Z. Research and Application of Agricultural Internet of Things Technology in Intelligent Agriculture // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1769. Article number 012020. DOI: 10.1088/1742-6596/1769/1/012020.
2. 5. Malkar M., Jogdand S., Chattar S. A. Comparative Study on Internet of Things (IoT) and Its Applications in Smart Agriculture // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. 2022. Pp. 95-101. DOI: 10.48175/IJARSCT-5117.
3. Bryntsev A., Levina E. Platform-network economy: Features of formation in Russia // Management and Business Administration. 2023. Vol. 3. Pp. 149-161. DOI: 10.33983/2075-1826-2023-3-149-161.
4. Musina D., Yangirov A., Kharitonov S. Improvement of business processes of subjects of the agro-industrial complex through a digital platform // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 949. Article number 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012023.
5. Abdeeva A.T., Ozdamirova L.M., Arsalieva E.X. Cifrovaya e'konomika. Riski i problemy` cifrovoj e'konomiki // E'konomika: vchera, segodnya, zavtra. - 2023. - T. 13. № 7-1. - S. 148-153. DOI: 10.34670/AR.2023.58.13.014.
6. Bulgakov N.M. Tekhnologicheskie innovacii v APK Rossii: analiz i perspektivy` / Nauchno-izdatel'skij centr «Aspekt» [E'lektronny'j resurs]. – Rezhim dostupa: https://na-journal.ru/3-2024-ekonomika-menedzhment/10079-tehnologicheskie-innovacii-v-apk-rossii-analiz-i-perspektivy_svobodny'j. – (data obrashheniya: 19.10.2025).
7. Voronin B.A., Mitin A.N., Pichugin O.A. Upravlenie processami cifrovizacii sel'skogo xozyajstva Rossii // Agrarny'j vestnik Urala. - 2019. - №4 (183). - S. 86-95.
8. Dobrovlyanin V.D., Antineskul E.A. Cifrovizaciya sel'skogo xozyajstva: tekushhij uroven` cifrovizacii v Rossijskoj Federacii i perspektivy` dal'nejshego razvitiya // Cifrovye modeli i resheniya. - 2022. - T. 1. - №2. - S. 5. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-1-2-5.
9. Dorogov I.F., Pilova F.I. Cifrovizaciya sel'skogo xozyajstva i vnedrenie cifrovyx tehnologij v APK // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. - 2021. - №1 (31). - S. 118-122.
10. Issledovanie sostoyaniya inzhenernoj sluzhby` APK i ispol'zovanie novyx tehnologij / V.I. Ignatov, V.S. Gerasimov, Z.N. Mishina, D.V. Andreeva // Panor. - 2021. - S. 110-126.
11. Itogovy'j doklad o rezul'tatax deyatel'nosti Minsel'xoza Rossii za 2024 g. [E'lektronny'j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/0e2/lipzc4kj90q2g0swbscxu6j5mc7e86rz.pdf?ysclid=mh25v96yf9501730893>, svobodny'j. – (data obrashheniya: 22.10.2025).
12. Kalashnikov K.A., Shindryaeva A.P. Rol` innovacionnoj deyatel'nosti v razviti APK // ResearchGate. - 2019. - S. 1060-1065.
13. Kivarina M.V., Yurina N.N. Cifrovizaciya regional'nogo APK: problemy` i perspektivy` // Agrarny'j vestnik Urala. - 2025. - T. 25. - №3. - S. 515-528. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-515-528>.
14. Znachenie platformennogo biznesa i metodicheskie osnovy` izmereniya sinergii e'ffektivnosti cifrovyx platform / T.A. Kuzovkova, O.I. Sharavova, A.D. Kuzovkov, M.M. Sharavova // RISK: Resursy, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya. - 2022. - №1. - S. 82-91.
15. Mironova N.A. Cifrovaya e'konomika i cifrovye platformy` v APK // Moskovskij e'konomicheskij zhurnal. - 2019. - №7. - S. 181-188.
16. Modebadze N.P., Kul'turbaeva D.S., Shogenova L.A. Cifrovizaciya e'konomiki Rossii kak strategicheskaya zadacha ee proryvnogo razvitiya // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo GAU. - 2020. - №1 (27). - S. 128-134.
17. Mulyarecz S.A. Specifika i problemy` cifrovoj transformacii predpriyatij rossijskogo agropromyshlennogo kompleksa // Innovacii i investicii. - 2021. - №4. - S. 315-320.
18. Nalbandyan G.G., Xovalova T.V. Faktory, sposobstvuyushhie vnedreniyu cifrovyx platform: e'mpiricheskij analiz rossijskogo malogo i srednego biznesa // Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment. - 2020. - T. 11. - № 4. - S. 346-353. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-346-353
19. Neujmin D.S. Cifrovizaciya kak napravlenie strategicheskogo razvitiya regional'nogo APK // Nauka i Obrazovanie. - 2022. - T. 5. - №2. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4908/4945> (data obrashheniya: 22.10.2025).
20. Organizaciya innovacionnoj deyatel'nosti v APK / V.I. Nechaev, A.V. Bogoviz, V.F. Birman i dr. // Vysshaya shkola e'konomiki. - 2012. - S. 43-44.
21. Plotnikov A.V. Rol` cifrovoj e'konomiki dlya agropromyshlennogo kompleksa // Moskovskij e'konomicheskij zhurnal. - 2019. - №7. - S. 196-203.
22. Poddubskaya N.A., Li V.S. Rol` innovacionnoj deyatel'nosti v razviti APK // ResearchGate. - 2019. - S. 55-60.
23. Romanova L. V., Shashkova I. G. Razvitie agropromyshlennogo kompleksa v usloviyax cifrovoj e'konomiki // Nauchny'j zhurnal «Fundamental'ny'e issledovaniya». - 2020. - №11. - S. 152-156.
24. Strategiyu razvitiya agropromyshlennogo i ryboxozyajstvennogo kompleksov Rossijskoj Federacii na

period do 2030 goda. Utverzhdena rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 08.09.2022 g. № 2567-r. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>, svobodny`j. – (data obrashheniya: 14.10.2025).

25. Trendy` cifrovizacii APK v 2025 g. / Korus Konsalting [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://ict.moscow/analytics/trendy-tsifrovizatsii-apk-v-2025-godu/>, svobodny`j. – (data obrashheniya: 20.10.2025).

26. Cifrovizaciya APK Rossii: problemy` i predлагаemy`e resheniya [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://yakovpartners.ru/publications/digitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/>, svobodny`j. – (data obrashheniya: 19.10.2025).

27. Cifrovizaciya APK: kakie cifrovye`e texnologii povysyat e`ffektivnost` agrobiznesa [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://yugagro.org/ru/media/news/2025/july/29/cifrovizaciya-apk/>, svobodny`j. – (data obrashheniya: 22.10.2025).

28. Cifrovizaciya v agropromy`shlennom komplekse Rossii [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: [https://www.tadviser.ru/index.php/Stat`ya:Cifrovizaciya_v_agropromy`shlennom\\_komplekse\\_Rossii](https://www.tadviser.ru/index.php/Stat`ya:Cifrovizaciya_v_agropromy`shlennom_komplekse_Rossii), svobodny`j. – (data obrashheniya: 22.10.2025).

29. Cifrovoe budushhee rossijskogo agropromy`shlennogo kompleksa: strategicheskie napravleniya i innovacionny`e texnologii [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://apknews.su/article/213/7324/>, svobodny`j. – (data obrashheniya: 18.10.2025).

30. Shenderyuk O., Chemashkin F., Vetoshkin S., Mogilyuk V. Cifroviza-ciya APK Rossii: problemy` i predлагаemy`e resheniya [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: https://www.yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ek_g9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/TSifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predлагаemye-resheniya.pdf, svobodny`j. – (data obrashheniya: 17.10.2024).

УДК 331.56

РОССИЙСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ КЛАССИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

САЙЧЕНКО О.А.,

кандидат экономических наук, доцент, проректор по образовательной деятельности,
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, e-mail: digitaltwindm20@gmail,
тел.: + 7 812 495 26 478.

Реферат. В статье рассматривается роль и значение классических университетов в современной системе российского образования, анализируются их функции, особенности развития и трансформации в условиях глобализации и цифровизации. Исследование охватывает исторический аспект становления университетского образования, начиная с гумбольдтовской модели, и современные тенденции развития классических университетов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью определения места и роли классических университетов в современной образовательной парадигме, а также их влияния на социально-экономическое развитие общества. Цель работы заключается в комплексном анализе особенностей функционирования и развития классических университетов как фундаментальной основы образовательной системы. В ходе исследования выявлены ключевые особенности классических университетов как многофункциональных образовательных институтов, определены основные вызовы, с которыми сталкивается современная университетская система. Особое внимание уделено анализу трансформации университетского образования в условиях коммерциализации и цифровизации. Результаты исследования показали, что классические университеты сохраняют свою фундаментальную роль в формировании интеллектуального потенциала общества, несмотря на происходящие изменения. Выявлено, что современные университеты успешно адаптируются к новым условиям, сочетая традиционные образовательные функции с инновационными подходами.

Ключевые слова: образование, классический университет, гумбольдтовский университет, инновации, подготовка кадров, миссия университета, развитие научного знания.

RUSSIAN EDUCATION MANAGEMENT BASED ON CLASSICAL UNIVERSITIES

SAICHENKO O.A.,

Cand.Sc. (Economics), Associate Professor, Vice-Rector of Education, St. Petersburg State Marine Technical University, e-mail: digitaltwindm20@gmail, тел.: + 7 812 495 26 478.

Essay. The article examines the role and significance of classical universities in the modern Russian education system, analysing their functions, development characteristics and transformation in the context of globalisation and digitalisation. The study covers the historical aspect of the formation of university education, starting with the Humboldt model, and contemporary trends in the development of classical universities. The relevance of the study is determined by the need to define the place and role of classical universities in the modern educational paradigm, as well as their impact on the socio-economic development of society. The aim of the work is to comprehensively analyse the characteristics of the functioning and development of classical universities as the fundamental basis of the educational system. The study identified the key features of classical universities as multifunctional educational institutions and defined the main challenges facing the modern university system. Particular attention was paid to analysing the transformation of university education in the context of commercialisation and digitalisation. The results of the study showed that classical universities retain their fundamental role in shaping the intellectual potential of society, despite the changes taking place. It was found that modern universities are successfully adapting to new conditions, combining traditional educational functions with innovative approaches.

Keywords: education, classical university, Humboldt University, innovation, staff training, university mission, development of scientific knowledge.

Введение. Миссия классических университетов в современном мире представляет собой фундаментальную основу развития общества и государства. Ключевым аспектом их функционирования выступает реализация образовательной функции, которая направлена на генерацию и система-

тизацию знаний, критически важных для обеспечения общественного благополучия и прогресса.

Основная задача высших учебных заведений классического типа заключается в формировании и развитии интеллектуального потенциала нации. Университеты выступают не просто как образовательные учреждения, но как центры культуроло-

гического и научного развития, способствующие сохранению и приумножению национального достояния в сфере образования и науки [1].

Значимость университетов в современном мире трудно переоценить, поскольку именно они обеспечивают преемственность поколений в области научных знаний, формируют профессиональные компетенции будущих специалистов и способствуют развитию критического мышления у обучающихся. В процессе своей деятельности классические университеты создают прочную основу для инновационного развития общества. Однако технологические, социальные, политические и экономические изменения ведут к трансформации потребностей общества в образовании. По этой причине университеты должны адаптироваться к этим изменениям.

Цель данного исследования заключается в идентификации вызовов, стоящих перед классическими университетами в настоящее время.

Материалы и методы. Теоретическая часть исследования опирается на публикации по изменению роли университетов в мире и в России, представленные в наукометрических базах РИНЦ и Scopus. Она основана на методах литературного обзора, а также на общенаучном методе анализа и синтеза.

Результаты исследования. При проведении практической части исследования использовались статистические методы. Эмпирической базой для них послужили данные о современном рынке образовательных услуг в России, представленные в открытой печати.

Для представления результатов исследования мы использовали графические методы.

Динамичное развитие различных сфер общественной жизни – экономической, политической, социальной и культурной – привело к существенным изменениям в традиционной модели университета (рисунок 1). Эволюция университетского образования достигла значимого рубежа в начале XIX столетия, когда была сформирована революционная концепция гумбольдтовской модели университета. Данный тип высшего учебного заведения был представлен как принципиально новая форма исследовательского учреждения, в котором академическая и образовательная деятельность выступали как взаимодополняющие и неразрывно связанные элементы единого процесса [2].

Концептуальная основа гумбольдтовского университета базировалась на идее создания институции, ставящей во главу угла развитие научного знания. В рамках данной модели студент воспринимался не просто как получатель знаний, но прежде всего как активный исследователь, устремлённый к постижению истины. Такой подход радикально изменил парадигму университетского образования [3].

Коммуникативный аспект гумбольдтовской модели получил принципиально новое осмысление. В центре внимания оказалась совместная деятельность в процессе поиска истины, которая проявлялась в двух основных формах: взаимодействие между преподавателями и студентами, а также коммуникация между самими учащимися [4].

Доклассический период

- XII - XVIII вв.
- Миссия университета - передача знания

Классический период

- XIX в. - первая половина XX в.
- Миссия университета - образовательная деятельность и проведение исследований

Постклассический период

- вторая половина XX в. - настоящее время.
- Миссия университета - образовательная деятельность, проведение исследований и содействие социально-экономическому развитию. Ориентация на коммерциализацию результатов исследований.

Рисунок 1 – Трансформация модели университета.

Источник: разработано автором

Особую значимость приобретала научная дискуссия как форма обмена идеями, которая в университетской среде трансформировалась в систематическое сотрудничество, способствующее формированию научных школ и традиций. Национальное многообразие университетских моделей проявилось в следующих основных типах.

Германская модель представляла собой классический исследовательский университет, где научная и учебная деятельность были органично интегрированы. Студенты активно включались в передовые научные исследования, получая непосредственный опыт научной работы [5].

Британская модель, воплощённая в системе университетов Оксбриджа, строилась на принципе интернатного обучения с акцентом на индивидуальные занятия студента с личным наставником-тьютором, что обеспечивало глубокую персонализацию образовательного процесса.

Французская модель «больших школ» характеризовалась созданием особых образовательных учреждений, формирующих элиту управленцев на основе принципов меритократии и создания специфической корпоративной культуры.

Американская модель, представленная чикагским типом университета, отличалась акцентом на общеобразовательную программу с выраженным гуманитарным компонентом, что способствовало формированию широкопрофильных специалистов.

Каждая из этих моделей внесла существенный вклад в развитие университетского образования, создав уникальные подходы к организации учебного процесса и научной деятельности.

Трансформация университетского образования в XX столетии была обусловлена значительными изменениями в системе производства и распространения знаний. Экспоненциальный рост объёма научной информации создал серьёзные вызовы для традиционных университетов, которые оказались неспособными эффективно охватывать все направления научных исследований и своевременно реагировать на достижения в различных областях знания [6].

Существенный поворот в образовательной парадигме выразился в переходе от преимущественно производящего типа знания, характерного для исследовательского университета, к воспроизводящему типу. Этот сдвиг был обусловлен необходимостью адаптации системы образования к новым реалиям информационного общества [7].

Демократизация образования стала одним из ключевых внешних факторов трансформации университетской системы [8]. Наблюдался значительный рост числа образовательных учреждений и количества обучающихся, что привело к следующим изменениям:

- возникла потребность в упрощённом, адаптированном знании;
- усилилась практическая направленность обучения;
- произошло редуцирование образовательных программ.

Коммерциализация образования выступила наиболее значимой внешней трансформацией, приведшей к формированию прагматической модели университетского образования. В рамках этой модели традиционная функция поиска истины отошла на второй план. Университет стал ориентироваться на удовлетворение потребностей общества. Приоритетными стали сервисные, коммерческие и предпринимательские функции [9].

Важно отметить, что переориентация университетов с фундаментальных исследований на коммерческую деятельность изначально была вынужденной мерой, вызванной сокращением государственного финансирования. Однако впоследствии этот процесс приобрёл самостоятельный характер, что подтверждается ростом числа частных образовательных учреждений.

Современный университет всё чаще воспринимается как коммерческая институция, ориентированная на прагматические цели. При этом коммерциализация образования привела к позитивным изменениям:

- увеличилось разнообразие образовательных форм;
- расширилась вариативность специализаций;
- появились новые профессиональные ориентации;
- развились инновационные методы обучения;
- расширились возможности трудоустройства выпускников.

Таким образом, трансформация университетского образования в XX веке представляла собой сложный процесс адаптации традиционной модели к новым социально-экономическим условиям, который привёл к формированию качественно нового типа высшего учебного заведения, сочетающего образовательные, научные и коммерческие функции [10].

Классический университет представляет собой фундаментальную образовательную институцию, обеспечивающую всестороннее многопрофильное образование. В отличие от узкоспециализированных высших учебных заведений технического, медицинского, аграрного или коммерческого профиля, университет интегрирует в своей структуре разнообразные подразделения (институты, факультеты, кафедры), охватывающие обширный спектр образовательных и исследовательских направлений. Е. Ю. Колесникова полагает, что «в идейной основе классического университета, его институционального каркаса находится триединство функций образования, исследования и воспитания, содержание и формы которых меняются от эпохи к эпохе» [11].

Образовательная парадигма классического университета включает естественные, точные, социальные и гуманитарные науки, что обеспечивает комплексный подход к формированию профессиональных компетенций. Университет выступает не только хранителем научных традиций и научных школ, но и катализатором обновления науч-

ного знания во всех его проявлениях. О. П. Морозова считает, что «в классическом университете осуществляется серьезная фундаментальная предметная подготовка, связанная с постижением глубинных основ научного знания в его генезисе, с конструированием прогностической модели его дальнейшего развития» [12].

Признаки классического университета представлены на рисунке 2.

Практическая значимость классических университетов обусловлена тем, что современные технологические и технические инновации возникают на стыке различных научных дисциплин и базируются на фундаментальных исследованиях. Разработка передовых технологий в гражданском секторе, создание инновационных вооружений, решение экологических проблем и обеспечение технологической безопасности требуют участия специалистов с университетским образованием. Колесникова Ю. С. и соавторы считают, что «в условиях перехода к экономике знаний классические университеты также трансформировались и стали центрами новых технологий и научных раз-

работок, являясь катализаторами регионального социально-экономического развития» [13].

Гуманитарное направление классических университетов играет ключевую роль в сохранении и развитии национальных культурных традиций, формировании общественного сознания и поиске решений сложных социальных проблем. Результаты фундаментальных исследований университетов становятся основой для прикладных разработок во всех сферах социально-экономической деятельности [14].

Кадровый потенциал классических университетов характеризуется высокой квалификацией преподавательского состава, что позволяет:

- первыми внедрять обучение по новым специальностям;
- создавать условия для получения дополнительных специализаций;
- осуществлять подготовку специалистов для наукоёмких производств;
- реализовывать интеграцию образования и науки.



Рисунок 2 – Признаки классического университета.

Источник: разработано автором

Инновационная деятельность классических университетов направлена на совершенствование образовательных технологий, усиление фундаментальной подготовки и развитие междисциплинарного подхода. Университеты выступают центрами образовательных инноваций, инициируя изменения, распространяющиеся на всю систему высшего образования [15].

Классические университеты формируют ядро системы непрерывного образования, обеспечивая возможность обучения на протяжении всей жизни и способствуя развитию человеческого капитала общества.

Рассмотрим представления абитуриентов о роли высшего образования в их будущем. Рисунок 3 иллюстрирует представления родителей и абитуриентов об оптимальном решении после окончания школы. Согласно представленным данным, существует значительное расхождение во взглядах абитуриентов и их родителей относительно оптимального пути после окончания школы.

Большинство родителей (63%) считают, что лучшим вариантом является поступление в вуз на очную форму обучения. Это может быть связано с традиционным восприятием высшего образования как гаранта успешной карьеры и социального статуса. Среди абитуриентов этот вариант также популярен, но в меньшей степени – 38%.

Второе место по популярности среди родителей занимает поступление в среднее специальное учебное заведение (19%). Это может быть обусловлено стремлением к более практическому подходу в образовании и быстрому выходу на рынок труда. Среди абитуриентов этот вариант менее популярен – 18%.

Среди абитуриентов популярным альтернативным вариантом является сразу пойти работать (11%). Это может отражать желание быстрее на-

чать самостоятельную жизнь и зарабатывать деньги. Родители рассматривают этот вариант реже – всего 2%. Еще один популярный вариант – поступление в вуз на заочную форму обучения: 11% среди абитуриентов и 7% среди родителей.

Менее популярными вариантами являются:

- получение профессии через онлайн-обучение: 8% среди абитуриентов и 5% среди родителей;

- неопределённость с выбором и желание «пожить какое-то время»: 6% среди абитуриентов и 1% среди родителей;

- краткосрочные профессиональные курсы: 4% среди абитуриентов, 2% среди родителей.

Таким образом, родители больше ориентированы на получение высшего образования, в то время как абитуриенты чаще рассматривают возможность работы или среднего специального образования.

Рисунок 4 иллюстрирует представления абитуриентов о влиянии высшего образования на профессиональный рост.

Большинство абитуриентов (48%) считают высшее образование «скорее значимым» для профессионального роста. Это говорит о том, что они видят в образовании определённый потенциал для развития карьеры, но не считают его критически важным.

30% респондентов считают высшее образование «крайне значимым», что указывает на их уверенность в том, что образование играет ключевую роль в достижении профессиональных целей.

16% опрошенных полагают, что высшее образование «не имеет значения» для профессионального роста. Это может быть связано с их убеждением, что практический опыт и навыки важнее формального образования.



Рисунок 3 – Представления родителей и абитуриентов об оптимальном решении после окончания школы, %.

Источник: разработано автором по данным [16]



Рисунок 4 – Представления абитуриентов о влиянии высшего образования на профессиональный рост, %.

Источник: разработано автором по данным [16]

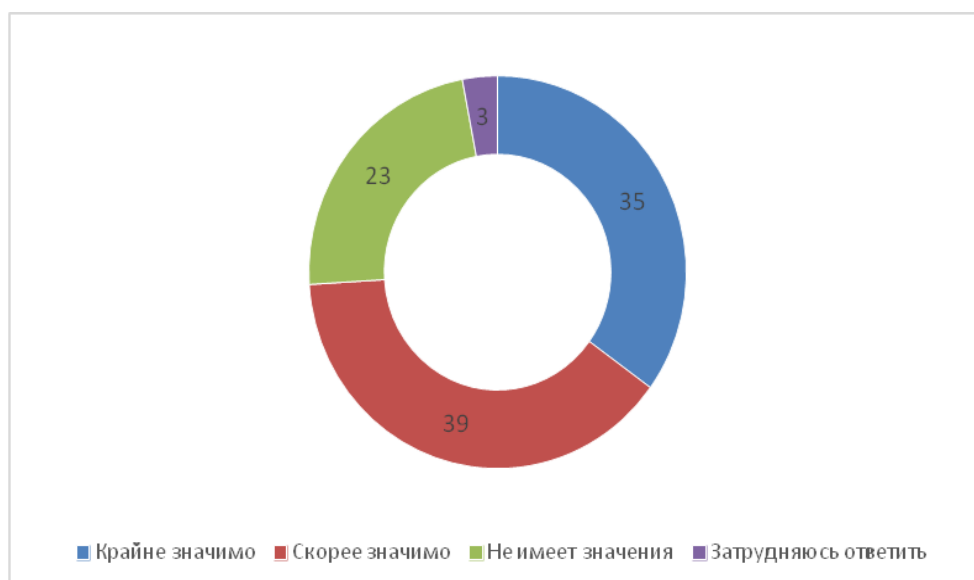


Рисунок 5 – Представления абитуриентов о влиянии высшего образования на уровень жизни, %.

Источник: разработано автором по данным [16]

Лишь 6% затруднились ответить на вопрос, что может свидетельствовать о недостаточной информированности или неопределённости в этом вопросе.

Таким образом, большинство абитуриентов признают важность высшего образования, но их взгляды на его значимость различаются.

Большинство абитуриентов (39%) считают высшее образование «скорее значимым» для уровня жизни. Это говорит о том, что они видят в образовании определённый потенциал для улучшения качества жизни, но не считают его критически важным.

35% респондентов считают высшее образование «крайне значимым», что указывает на их уверенность в том, что образование играет ключевую роль в повышении уровня жизни.

23% опрошенных полагают, что высшее образование «не имеет значения» для уровня жизни. Это может быть связано с их убеждением, что другие факторы, такие как опыт работы или личные связи, важнее.

Лишь 3% затруднились ответить на вопрос, что может свидетельствовать о недостаточной информированности или неопределённости в этом вопросе.

Итак, абитуриенты не считают высшее образование приоритетным и желают получить совокупность профессиональных навыков и компетенций, которые позволят им успешно вести трудовую деятельность. В. И. Добренчиков и Т. Ю. Полежаева считают, что «перед университетами встает серьезный вопрос, какой тип студента воспитывать: интеллектуала с критическим мышлением или специалиста с определенным набором навы-

ков, позволяющих с первого рабочего дня в организации выполнять свои должностные обязанности» [17]. В свою очередь, И. В. Деткова и соавторы полагают, что «обозначенная проблема дифференцирует профессиональные компетенции от основ научного знания, которые, как нам представляется, необходимо эргономично сочетать в образовательном процессе классического университета» [18].

Можно выделить три группы вызовов, с которыми сталкиваются в настоящее время классические университеты.

Первая группа – модернизационно-управленческие вызовы.

Концептуальная неопределённость в определении статуса классического университета проявляется в существенной размытости терминологических границ между понятиями «классический университет» и «классическое образование». Данная проблема усугубляется процессами реорганизации профильных высших учебных заведений, когда институты и академии трансформируются в профильные университеты, а некоторые педагогические вузы получают статус классических университетов. Это приводит к количественному увеличению образовательных организаций, претендующих на звание классического университета, что создаёт дополнительные сложности в определении критериев классичности.

Организационная сложность современной системы высшего профессионального образования характеризуется многоуровневой структурой управления и сложностью координации взаимодействия между различными элементами образовательной системы. Это создаёт дополнительные препятствия для эффективного функционирования классических университетов.

Трансформационные процессы в содержании университетского образования затрагивают не только педагогические аспекты, но и фундаментальные научно-исследовательские компоненты. Наблюдается тенденция к усилению практической направленности подготовки при одновременном снижении внимания к фундаментальной научной составляющей. Особую остроту проблеме придаёт недостаточная готовность профессорско-преподавательского состава к реализации практико-ориентированного подхода, обусловленная отсутствием у многих преподавателей реального практического опыта в профессиональной сфере.

Инновационная адаптация образовательных организаций сталкивается с серьёзными препятствиями, связанными с недостаточной психологической и ресурсной готовностью к внедрению современных подходов в стратегическом управлении университетами. Это затрудняет динамичное реагирование на мировые тенденции развития высшего образования.

Временные ограничения при разработке инновационных образовательных и научных продуктов становятся всё более жёсткими, что создаёт до-

полнительное давление на управленческий аппарат и научно-педагогический состав университетов.

Технологическая трансформация образовательного процесса встречает сопротивление со стороны части профессорско-преподавательского состава, который не всегда осознаёт необходимость технологизации учебного и воспитательного процесса. Особую настороженность вызывает внедрение дистанционных информационных технологий, несмотря на наличие успешных практик их применения [19, 20].

Система оценки качества образования характеризуется недостаточным развитием рефлексивных критериев оценки усвоения знаний и компетенций студентами. Преобладает ориентация на экономические показатели эффективности, формальные признаки успеха и бюрократические показатели, среди которых особое место занимает трудоустройство выпускников как основной критерий успешности вуза. Бегунова С. В. и Захарова Е. Н. отмечают, что «система показателей мониторинга эффективности деятельности вузов требует совершенствования, несмотря на неоднократные изменения» [21].

Вторая группа – общественно-политические вызовы.

Дефицит коммуникативного взаимодействия между политическими структурами, осуществляющими реформирование образовательной системы, и представителями гражданского общества проявляется в существенном несоответствии темпов реформаторских преобразований реальным потребностям социума. Данная проблема усугубляется фрагментарным характером диалога между властными институтами и обществом, что приводит к дисбалансу в процессе модернизации высшего образования.

Нормативно-правовая неопределённость в сфере высшего образования характеризуется отсутствием целостной законодательной базы, обеспечивающей эффективное внедрение изменений в деятельность классических университетов. Существующие правовые акты отличаются недостаточной ясностью формулировок ключевых понятий, неполным нормативным регулированием инновационных процессов и механизмов их практической реализации. Это создаёт существенные препятствия для качественного развития университетского образования.

Коммерциализация университетского пространства приобретает всё более значимый характер, что приводит к существенным изменениям во внутренних отношениях классического университета. Процессы монетизации оказывают глубокое влияние на взаимодействие всех участников образовательного процесса, трансформируя их в преимущественно торгово-денежные отношения [22]. При этом традиционные академические связи и взаимодействия подвергаются определённой деформации.

Особую озабоченность вызывает несовершенство наукометрических критериев оценки деятельности университетов, которые в условиях растущей коммерциализации не всегда способны адекватно отражать качество образовательного процесса и научных исследований. Происходит подмена фундаментальных академических ценностей сугубо прагматическими показателями эффективности.

Третья группа – социально-культурные вызовы.

Существенная трансформация понимания сущности образования проявляется в смещении акцентов с социокультурного на экономический аспект данного феномена. В современных условиях наблюдается тенденция к коммерциализации образовательных процессов, при которой студенты коммерческих отделений воспринимаются не только как потребители образовательных услуг, но и как инвесторы. Вузы, в свою очередь, позиционируются как участники международной конкуренции, осуществляющие продажу образовательных услуг, качество которых зачастую не соответствует необходимым стандартам.

Фундаментальное противоречие заключается в том, что классическое университетское образование невозможно свести исключительно к получению прибыли и экономическим показателям эффективности. В контексте классического университета образование представляет собой комплексное явление, включающее рационально-духовные составляющие и многогранный спектр социокультурных аспектов компетенций.

Ключевая роль классического университета заключается в концентрации фундаментального знания, обеспечении качественного взаимодействия всех участников образовательного процесса на основе принципов сотрудничества. В рамках университетского пространства формируются и воспроизводятся ценности, необходимые для активного культурного развития личности на протяжении всей жизни, а также для эффективного участия в росте научного, исследовательского и духовного потенциала общества.

Современный этап развития характеризуется значительным влиянием информационно-технического прогресса, который порождает ряд существенных рисков. Процесс виртуализации социокультурного пространства, хотя и обеспечивает повышенную мобильность коммуникативных процессов, одновременно снижает потребность в непосредственном живом общении с агентами социализации. Это создаёт определённые трудности в формировании навыков целевого построения диалоговых коммуникаций и способствует развитию тенденций социальной замкнутости.

Негативные последствия цифровизации проявляются в повышении уровня социального одиночества среди всех субъектов образовательного пространства как членов общества. Виртуальное общение, несмотря на свою доступность и удобство, не может полностью заменить личностное

взаимодействие, необходимое для полноценного развития личности и формирования социально значимых компетенций.

Дискуссионным является вопрос о дальнейшем развитии классических университетов в современных условиях с учетом перехода общества к цифровому технологическому укладу [23]. Ряд исследователей полагает, что сохранять модель классического университета в настоящее время нецелесообразно. В частности, А. А. Кайгородцев считает, что «университетам следует переосмыслить свою роль в инновационном процессе, перейти к опережающей подготовке кадров для национальной экономики, исходя из потребностей производств пятого, а впоследствии и шестого технологических укладов. При этом техническим университетам следует трансформироваться в инновационные, а классическим университетам – в исследовательские» [24]. Согласно другой точке зрения, следует преобразовать классические университеты в цифровые университеты [25]. Г. П. Кузина «процессы цифровой трансформации должны затронуть все без исключения структурные подразделения и бизнес-процессы, существующие в вузе» [26].

Комплексный анализ современного классического университета позволяет определить его как многогранный социокультурный феномен, обладающий рядом существенных характеристик и особенностей.

Внутреннее содержание классического университета характеризуется наличием устоявшихся традиций и имманентного потенциала развития. В его структуре органично сочетаются уникальные академические традиции, среди которых особое место занимает педагогическое наследие, интегрированное в общую систему университетского образования. При этом классический университет располагает значительным научным, кадровым и материально-техническим потенциалом, обеспечивающим его устойчивое функционирование.

Результативность деятельности классического университета проявляется в формировании не только профессиональных компетенций, но и широкого спектра общекультурных и личностно-профессиональных качеств. В отличие от профильных вузов, ориентированных преимущественно на формирование узкоспециализированных навыков, классический университет нацелен на развитие целостной личности выпускника, способного проявлять лидерские качества в научно-педагогической среде.

Инновационная составляющая деятельности классического университета реализуется через его проектную и экспериментально-исследовательскую функции. Университет выступает в качестве инновационной площадки, где отрабатываются и апробируются новые модели высшего образования, которые впоследствии могут быть внедрены в практику профильных вузов.

Миссионная направленность классического университета заключается в создании научных и педагогических точек роста, формирующих потенциал развития для всей системы высшего образования. Университет выполняет функцию генератора инновационных идей и прогрессивных решений, создающих необходимый импульс для развития профильных вузов и всей образовательной системы в целом.

Таким образом, классический университет представляет собой уникальный образовательный институт, сочетающий в себе традиции и инновации, фундаментальную науку и практическую подготовку, что делает его ключевым элементом системы высшего образования и важнейшим фактором развития общества [27]. В современных условиях обеспечение эффективности деятельности классических университетов и их дальнейшее развитие предполагает определенную модификацию классической университетской модели в соответствии с реалиями социально-экономического развития. В то же время, как отмечают В. Д. Бакулов и С. В. Силенко, «она не должна превращаться в такую его трансформацию, которая приведет к утрате существенных характерологических черт классического университета, станет его фактической деконструкцией, превращением в принципиально иное по своему смыслу и ценностно-целевым установкам образовательное учреждение» [28].

Заключение. По результатам проведенного исследования можно сформулировать следующие ключевые положения:

- Глобализация, цифровизация и ускорение темпов технологического прогресса потребовали адаптации классических университетов к новым реалиям, что повлекло за собой трансформацию их структуры, методов работы и подходов к образовательному процессу.

- Современная парадигма университетского образования предполагает интеграцию традиционных подходов с инновационными методами обучения, что позволяет обеспечить более эффективную подготовку специалистов, способных успешно решать задачи в условиях быстро меняющегося мира. При этом фундаментальные основы классического университетского образования остаются неизменными, но получают новое развитие в контексте современных вызовов.

- Хотя российские абитуриенты продолжают считать университетское образование важным для своей личной и профессиональной самореализации, оно, тем не менее, не имеет для них критического значения. Более значимым является набор навыков и компетенций, способствующих успеху в выбранной профессии. Это создает дополнительные вызовы для университетов и в будущем может стать для них фактором конкуренции за абитуриентов с другими образовательными организациями и сервисами.

Список использованных источников

1. Flecknoe S., Choate J., Davis E., Hodgson Y., Johanesen P., Macaulay J., Murphy K., Sturrock W., Fuller S. Introduction: Relaunching the Humboldtian University. – 2023. – DOI: 10.1007/978-3-031-36327-6_1.
2. Davis R. Ethics, Epistemology and the Post-Humboldtian University. – 2018. – DOI: 10.1007/978-3-319-73921-2_2.
3. Daum A. Humboldtian Science and Humboldt's science // History of science. – 2024. – Vol. 63. – DOI: 10.1177/00732753241252478.
4. Raffnsøe S. The Historic Constitution of the Modern University and the Heritage of the Humanities. – 2024. – DOI: 10.1007/978-3-031-46533-8_3.
5. Karseth B., Solbrekke T. Curriculum Trends in European Higher Education: The Pursuit of the Humboldtian University Ideas. – 2016. – DOI: 10.1007/978-3-319-21512-9_11.
6. Aslay S. An overview of the historical development and current vision of academic education // Yachay - Revista Científico Cultural. – 2024. – Vol. 13. – P. 62-66. – DOI: 10.36881/yachay.v13i1.777.
7. Kwiek M. Revisiting the Classical German Idea of the University (on the Nationalization of a Modern Institution) // Polish Journal of Philosophy. – 2008. – Vol. 2. – P. 55-78. – DOI: 10.5840/pjphil2008215.
8. Tomićić A. American dream, Humboldtian nightmare: Reflections on the remodelled values of a neoliberalized academia // Policy Futures in Education. – 2019. – Vol. 17. – DOI: 10.1177/1478210319834825.
9. Кобичева А.М., Барыкин С.Е. Фактор университетского образования в инновационной среде интеграции академических учреждений и бизнеса // Современная научная мысль. – 2017. – № 6. – С. 164-171. – EDN YLCAHD.
10. Pritchard R. Humboldtian values in a changing world: Staff and students in German universities // Oxford Review of Education. – 2004. – Vol. 30. – DOI: 10.1080/0305498042000303982.
11. Колесникова Е.Ю. Цифровая революция в образовании: возможности и риски для классических университетов // Научная мысль Кавказа. – 2022. – № 1(109). – С. 26-37. – DOI 10.18522/2072-0181-2022-109-26-37. – EDN WYZOUY.
12. Морозова О.П. Подготовка «элитных» педагогических кадров в классическом университете как гарант устойчивого развития региона // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 3(94). – С. 59-62. – DOI 10.24412/1991-5497-2022-394-59-62. – EDN HPPRQN.

13. Управление интеллектуальной собственностью классического вуза / Ю.С. Колесникова, Р.И. Ситдикова, Е.С. Старостина, Р.Б. Ситдилов // Вестник экономики, права и социологии. – 2022. – № 3. – С. 11-14. – EDN HQJEEQ.
14. Rayner G. Redefining Academic Identity in an Evolving Higher Education Landscape // Journal of University Teaching and Learning Practice. – 2017. – Vol. 14. – P. 16-34. – DOI: 10.53761/1.14.2.2.
15. Rothblatt S., Pelikan J. The Idea of the University: A Reexamination // Academe. – 1993. – Vol. 79. – Iss. 56. – DOI: 10.2307/40250443.
16. Социология высшего образования в России: приоритеты, барьеры, бренды – URL: <https://pltf.ru/2023/09/06/socziologiya-vysshego-obrazovaniya-v-rossii-prioritety-barery-brendy/>
17. Добренков В.И., Полежаева Т.Ю. Идея классического университета: от зарождения до кризиса // Социология. – 2023. – № 5. – С. 5-12. – EDN JINKWP.
18. Деткова И.В., Леонтьева А.В., Цергой Т.А. Организация научной работы студентов классического университета: проблемы и пути их решения // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 99-112. – DOI 10.47370/2078-1024-2024-16-4-99-112. – EDN VRHDNK.
19. Федотова Г.Ю. Проблемы применения онлайн-технологий при реализации образовательных программ // Материалы научно-методической конференции СЗИУ РАНХиГС. – 2020. – № 1. – С. 143-149. – EDN CHOOET.
20. Современные цифровые технологии в образовательном процессе в России и их влияние на подготовку студентов / Е.А. Алексеева, А.А. Гракун, Ю.А. Довганева и др. // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2022. – № 2(164). – С. 157-161. – DOI 10.34773/EU.2022.2.28. – EDN NOZBIA.
21. Бегунова С.В., Захарова Е.Н. Мониторинг эффективности деятельности классических университетов // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 3(47). – С. 25-27. – EDN OZOOSD.
22. Османов А.М., Эсетова А.М. Современные особенности и условия развития рынка образовательных услуг в России // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 3(43). – С. 354-357. – EDN PVRQPZ.
23. Wang Y. The Role of Universities in The Development of High-Tech Industry: Conceptualization and Empirical Analysis // Journal of Economic Regulation. – 2022. – Vol. 13. – P. 064-071. – DOI: 10.17835/2078-5429.2022.13.2.064-071.
24. Кайгородцев А.А., Сарсембаева Г.Ж. Механизмы трансформации классического университета в исследовательский (инновационный) // Теоретическая экономика. – 2019. – № 4(52). – С. 41-46. – EDN AFXBGP.
25. Цифровизация российского образования / Е.А. Алексеева, А.А. Гракун, Л.Е. Лытнева, Э.А. Назарова // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2022. – № 1(163). – С. 36-41. – DOI 10.34773/EU.2022.1.7. – EDN HXXFLS.
26. Кузина Г.П. Концепция цифровой трансформации классического университета в «цифровой университет» // E-Management. – 2020. – Т. 3, № 2. – С. 89-96. – DOI 10.26425/2658-3445-2020-2-89-96. – EDN WFEKV.
27. Щепинин В.Э., Черникова А.В., Денисенко С.Н. 8.9. Аудит конкурентоспособности образовательных программ на основе оценки качества подготовки специалистов // Аудит и финансовый анализ. – 2019. – № 1. – С. 201-208. – EDN TZZBMC.
28. Бакулов В.Д., Силенко С.В. Парадоксы модификации модели классического университета в условиях современной глобализации межкультурного взаимодействия // Научная мысль Кавказа. – 2022. – № 1(109). – С. 37-46. – DOI 10.18522/2072-0181-2022-109-37-46. – EDN NLIZXE.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Flecknoe S., Choate J., Davis E., Hodgson Y., Johanesen P., Macaulay J., Murphy K., Sturrock W., Fuller S. Introduction: Relaunching the Humboldtian University. – 2023. – DOI: 10.1007/978-3-031-36327-6_1.
2. Davis R. Ethics, Epistemology and the Post-Humboldtian University. – 2018. – DOI: 10.1007/978-3-319-73921-2_2.
3. Daum A. Humboldtian Science and Humboldts science // History of sci-ence. – 2024. – Vol. 63. – DOI: 10.1177/00732753241252478.
4. Raffnsøe S. The Historic Constitution of the Modern University and the Heritage of the Humanities. – 2024. – DOI: 10.1007/978-3-031-46533-8_3.
5. Karseth B., Solbrekke T. Curriculum Trends in European Higher Education: The Pursuit of the Humboldtian University Ideas. – 2016. – DOI: 10.1007/978-3-319-21512-9_11.
6. Aslay S. An overview of the historical development and current vision of academic education // Yachay - Revista Científico Cultural. – 2024. – Vol. 13. – P. 62-66. – DOI: 10.36881/yachay.v13i1.777.
7. Kwiek M. Revisiting the Classical German Idea of the University (on the Nationalization of a Modern Institution) // Polish Journal of Philosophy. – 2008. – Vol. 2. – P. 55-78. – DOI: 10.5840/pjphil2008215.

8. Tomićić A. American dream, Humboldtian nightmare: Reflections on the remodelled values of a neoliberalized academia // Policy Futures in Education. – 2019. – Vol. 17. – DOI: 10.1177/1478210319834825.
9. Kobicheva A.M., Bary`kin S.E. Faktor universitetskogo obrazovaniya v innovacionnoj srede integracii akademicheskix uchrezhdenij i biznesa // Sovremennaya nauchnaya my`sl`. – 2017. – № 6. – S. 164-171. – EDN YLCAHD.
10. Pritchard R. Humboldtian values in a changing world: Staff and students in German universities // Oxford Review of Education. – 2004. – Vol. 30. – DOI: 10.1080/0305498042000303982.
11. Kolesnikova E.Yu. Cifrovaya revolyuciya v obrazovanii: vozmozhno-sti i riski dlya klassicheskix universitetov // Nauchnaya my`sl` Kavkaza. – 2022. – № 1(109). – S. 26-37. – DOI 10.18522/2072-0181-2022-109-26-37. – EDN WYZOUY.
12. Morozova O.P. Podgotovka «e`litny`x» pedagogicheskix kadrov v klassicheskom universitete kak garant ustojchivogo razvitiya regiona // Mir nauki, kul`tury, obrazovaniya. – 2022. – № 3(94). – S. 59-62. – DOI 10.24412/1991-5497-2022-394-59-62. – EDN HPPRQN.
13. Upravlenie intellektual`noj sobstvennost`yu klassicheskogo vuza / Yu.S. Kolesnikova, R.I. Sitdikova, E.S. Starostina, R.B. Sitdikov // Vest-nik e`konomiki, prava i sociologii. – 2022. – № 3. – S. 11-14. – EDN HQJEEQ.
14. Rayner G. Redefining Academic Identity in an Evolving Higher Education Landscape // Journal of University Teaching and Learning Practice. – 2017. – Vol. 14. – P. 16-34. – DOI: 10.53761/1.14.2.2.
15. Rothblatt S., Pelikan J. The Idea of the University: A Reexamination // Academe. – 1993. – Vol. 79. – Iss. 56. – DOI: 10.2307/40250443.
16. Sociologiya vy`sshego obrazovaniya v Rossii: priority, bar`ery, brendy – URL: <https://pltf.ru/2023/09/06/sociologiya-vysshego-obrazovaniya-v-rossii-priority-barery-brendy/>
17. Dobren`kov V.I., Polezhaeva T.Yu. Ideya klassicheskogo universiteta: ot zarozhdeniya do krizisa // Sociologiya. – 2023. – № 5. – S. 5-12. – EDN JINKWP.
18. Detkova I.V., Leont`eva A.V., Cergoj T.A. Organizaciya nauchnoj raboty` studentov klassicheskogo universiteta: problemy` i puti ix resheniya // Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta. – 2024. – T. 16, № 4. – S. 99-112. – DOI 10.47370/2078-1024-2024-16-4-99-112. – EDN VRHDK.
19. Fedotova G.Yu. Problemy` primeneniya onlajn-texnologij pri realizacii obrazovatel`ny`x programm // Materialy` nauchno-metodicheskoy konferencii SZIU RANXiGS. – 2020. – № 1. – S. 143-149. – EDN CHOOET.
20. Sovremennyye cifrovyye texnologii v obrazovatel`nom processe v Rossii i ix vliyanie na podgotovku studentov / E.A. Alekseeva, A.A. Grakun, Yu.A. Dvganeva i dr. // E`konomika i upravlenie: nauchno-prakticheskij zhurnal. – 2022. – № 2(164). – S. 157-161. – DOI 10.34773/EU.2022.2.28. – EDN NOZBIA.
21. Begunova S.V., Zaxarova E.N. Monitoring e`ffektivnosti deyatel`nosti klassicheskix universitetov // Estestvenno-gumanitarnyye issledovaniya. – 2023. – № 3(47). – S. 25-27. – EDN OZOOSD.
22. Osmanov A.M., E`setova A.M. Sovremennyye osobennosti i usloviya razvitiya ry`nka obrazovatel`ny`x uslug v Rossii // Problemy` sovremennoj e`konomiki. – 2012. – № 3(43). – S. 354-357. – EDN PVRQPZ.
23. Wang Y. The Role of Universities in The Development of High-Tech Industry: Conceptualization and Empirical Analysis // Journal of Economic Regulation. – 2022. – Vol. 13. – P. 064-071. – DOI: 10.17835/2078-5429.2022.13.2.064-071.
24. Kajgorodcev A.A., Sarsembaeva G.Zh. Mexanizmy` transformacii klassicheskogo universiteta v issledovatel`skij (innovacionnyj) // Teoreticheskaya e`konomika. – 2019. – № 4(52). – S. 41-46. – EDN AFXBGP.
25. Cifrovizaciya rossijskogo obrazovaniya / E.A. Alekseeva, A.A. Grakun, L.E. Ly`tneva, E`.A. Nazarova // E`konomika i upravlenie: nauchno-prakticheskij zhurnal. – 2022. – № 1(163). – S. 36-41. – DOI 10.34773/EU.2022.1.7. – EDN HXXFLS.
26. Kuzina G.P. Konceptiya cifrovoj transformacii klassicheskogo universiteta v «cifrovoj universitet» // E-Management. – 2020. – T. 3, № 2. – S. 89-96. – DOI 10.26425/2658-3445-2020-2-89-96. – EDN WFEEKV.
27. Shhepinin V.E., Chernikova A.V., Denisenko S.N. 8.9. Audit konkurentosposobnosti obrazovatel`ny`x programm na osnove ocenki kachestva podgotovki specialistov // Audit i finansovyj analiz. – 2019. – № 1. – S. 201-208. – EDN TZZBMC.
28. Bakulov V.D., Silenko S.V. Paradoksy` modifikacii modeli klassicheskogo universiteta v usloviyax sovremennoj globalizacii mezhkul`turnogo vzaimodejstviya // Nauchnaya my`sl` Kavkaza. – 2022. – № 1(109). – S. 37-46. – DOI 10.18522/2072-0181-2022-109-37-46. – EDN NLIZXE.

УДК 631.6+338.24

**УПРАВЛЕНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИЕЙ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ:
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

ДОСОВА А.Г.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Менеджмент и логистика в АПК», Волгоградский ГАУ,
e-mail: aijanraskalieva@mail.ru.

КАРПОВА А.А.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Менеджмент и логистика в АПК»,
Волгоградский ГАУ, e-mail: anna-karpova-72@mail.ru.

МЕЩЕРЯКОВ М.П.,

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Физика», Волгоградский ГАУ,
e-mail: makc-sln@yandex.ru.

МЕЩЕРЯКОВА Е.Г.,

старший преподаватель кафедры «Менеджмент и логистика в АПК», Волгоградский ГАУ,
e-mail: ale-sn@yandex.ru.

ЛЕВЧЕНКО В.В.,

аспирант кафедры «Менеджмент и логистика в АПК», Волгоградский ГАУ,
e-mail: vvlevchenko@edu.hse.ru.

Реферат. Исследование посвящено анализу управления рекультивацией нарушенных земель в условиях Волгоградской области с учетом региональных особенностей. Цель работы — разработка научно обоснованных подходов к восстановлению деградированных земель на основе комплексного анализа современной ситуации и международного опыта. Применены методы системного анализа, статистической обработки данных мониторинга и сравнительной оценки эффективности различных технологий рекультивации. Установлено, что в 2024 г. площадь нарушенных земель Волгоградской области сократилась на 7,5% (405,1 га) благодаря активизации рекультивационных работ. Доказана высокая эффективность применения природного цеолита с гуминовой кислотой: улучшение плотности сложения на 28,26%, полевой влагоемкости на 13,87%, порозности аэрации на 8,03%. Цеолит показал превосходство над активированным углем (на 8,54%) и вермикулитом (на 29,34%) при очистке нефтезагрязненных почв. Выявлены ключевые проблемы: недостаточное лесовосстановление, рост земель под отходами, системные утечки нефтепродуктов. Предложены меры по совершенствованию управления рекультивацией: усиление контроля за строительством, разработка целевых программ, инвентаризация земель, внедрение экономических стимулов, внедрение цифровизации. Результаты исследования позволяют рекомендовать разработку регионального стандарта рекультивации с учетом почвенно-климатических условий Волгоградской области.

Ключевые слова: управление рекультивацией, международный и российский опыт рекультивации земель, методы рекультивации, Волгоградская область, деградация земель, нормативное регулирование рекультивации нефтезагрязнённых почв, природные сорбенты, природные цеолиты, механизм управления рекультивацией нарушенных земель, цифровая трансформация.

**DISTURBED LAND RECLAMATION MANAGEMENT: DIGITAL TRANSFORMATION
AND REGIONAL SPECIFICS**

DOSOVA A.G.,

Candidate of economic Sciences, Associate Professor, Department of "Management and Logistics in Agro-Industrial Complex", Volgograd SAU, email: aijanraskalieva@mail.ru

KARPOVA A.A.,

Candidate of economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of "Management and Logistics in Agro-Industrial Complex", Volgograd SAU, email: anna-karpova-72@mail.ru

MESHCHERYAKOV M.P.,

Doctor Sciences in engineering, Associate Professor, Head of the Department of "Physics", Volgograd SAU, email: makc-sln@yandex.ru

MESHCHERYAKOVA E.G.,

Senior Lecturer, Department of "Management and Logistics in Agro-Industrial Complex", Volgograd SAU,
email: ale-sn@yandex.ru

LEVCHENKO V.V.

Graduate student, Department of "Management and Logistics in Agro-Industrial Complex", Volgograd SAU,
email: vvlevchenko@edu.hse.ru.

Essay. The study focuses on analyzing the management of land reclamation in the Volgograd Oblast, taking into account regional specifics. The aim is to develop scientifically grounded approaches to restoring degraded lands based on a comprehensive assessment of the current situation and international best practices. Methods of systemic analysis, statistical processing of monitoring data, and comparative evaluation of various reclamation technologies were applied. It was found that in 2024, the area of disturbed lands in the Volgograd Oblast decreased by 7.5% (405.1 hectares) due to intensified reclamation efforts. The high efficiency of using natural zeolite with humic acid was proven: it improved soil compaction density by 28.26%, field moisture capacity by 13.87%, and aeration porosity by 8.03%. Zeolite outperformed activated carbon (by 8.54%) and vermiculite (by 29.34%) in cleaning oil-contaminated soils. Key challenges were identified: insufficient reforestation, increasing land allocated for waste disposal, and systemic oil product leaks. Measures to improve reclamation management were proposed: stricter construction oversight, targeted program development, land inventorying, and economic incentives, implementation of digitalization. The study's results justify the need for a regional reclamation standard tailored to the soil and climatic conditions of the Volgograd Oblast.

Keywords: reclamation management, international and Russian land reclamation practices, reclamation methods, Volgograd Oblast, land degradation, regulatory framework for oil-contaminated soil reclamation, natural sorbents, natural zeolites, mechanism for managing the reclamation of disturbed lands, digital transformation.

Введение. В современных условиях антропогенной трансформации природных ландшафтов проблема деградации земельных ресурсов приобрела особую актуальность. По данным ООН, ежегодно в мире деградирует около 12 млн га плодородных земель, что делает вопросы их восстановления глобальной экологической задачей. Рекультивация земель представляет собой комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Однако эффективность данного процесса в значительной степени определяется состоянием организационно-экономического механизма управления, который в настоящее время требует существенной модернизации с учетом современных вызовов и долгосрочных стратегических задач устойчивого развития. Волгоградская область, где 80% территории составляют земли сельскохозяйственного назначения, представляет собой уникальный пример региона, характеризующегося комплексом деградационных процессов — от классических проявлений эрозии до специфических форм опустынивания. Климат региона отличается резкой континентальностью и засушливостью, что усугубляет процессы осолонцевания, засоления, ветровой эрозии и агроистощения почв. Особенно остро в регионе стоят вопросы вторичного засоления почв, связанные с развитием орошаемого земледелия. В данном контексте рекультивация нарушенных земель становится не просто технической процедурой восстановления почвенного покрова, а стратегическим направлением адаптив-

ного природопользования, требующим комплексного научного подхода и системного управления [1].

Материалы и методы исследования. В исследовании применялся комплексный методологический подход, включающий полевые исследования почвенного покрова Волгоградской области с акцентом на изучение светло-каштановых среднесуглинистых почв, подверженных различным видам деградации. Лабораторные эксперименты проводились с использованием современных методов анализа, включая сравнительную оценку сорбционных свойств природных материалов (цеолита, активированного угля и вермикулита), а также тестирование эффективности разработанного мелиоранта на основе цеолита и гуминовой кислоты. Методическая база исследования включала системный анализ действующей нормативно-правовой базы (Земельный кодекс РФ, Федеральный закон «Об охране окружающей среды», ГОСТ 17.5.1.02-85), статистическую обработку данных по рекультивации земель Волгоградской области за 2023-2024 гг. и сравнительный анализ российского и международного опыта рекультивационных работ. В ходе исследования применялись инструментальные методы определения ключевых агрофизических показателей почвы (плотности сложения, предельной полевой влагоемкости и порозности аэрации), оценки эффективности извлечения нефтяных загрязнений различными типами природных сорбентов и экономического анализа себестоимости рекультивационных мероприятий. Полученные экспериментальные данные

подвергались многократной статистической проверке для обеспечения достоверности результатов. Такой мультидисциплинарный подход позволяет получить комплексное представление о проблеме и разработать эффективные решения, адаптированные к местным условиям. Особое внимание уделяется анализу экономической эффективности различных методов рекультивации и их адаптации к местным почвенно-климатическим условиям.

Результаты и обсуждение. Анализ международного опыта рекультивации выявляет несколько принципиально важных моделей. Европейская модель (Директива 2004/35/ЕС) основана на принципе «загрязнитель платит» с обязательным восстановлением биоразнообразия и длительным мониторингом (10-15 лет). В Германии (Рурский бассейн) отработанные шахты преобразуют в рекреационные зоны, как озеро Гейзельтальзе. В США (программа SMCR) используют многоуровневые финансовые гарантии, местные фитоценозы и интеграцию территорий в рекреационные системы. Китай («Зеленая стена») и Монголия («Миллиард деревьев») демонстрируют эффективность масштабных лесовосстановительных программ против опустынивания. Для Волгоградской области особенно актуален опыт Казахстана, где биологические методы (микроорганизмы, фитомелиорация) позволили восстановить 80% растительности на нефтезагрязненных землях. Ключевые принципы успеха: комплексный подход, адаптация к местным условиям и участие всех заинтересованных сторон.

В современной России организационно-экономический механизм управления рекультивацией земель формируется под влиянием целого ряда факторов, включая нормативно-правовые, финансово-экономические, технологические и управленческие аспекты. Действующая правовая база (Земельный кодекс, ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ 17.5.1.02-85) создает общие рамки, но отличается фрагментарностью и отсутствием единого подхода к разным типам нарушенных земель. Особую сложность представляет региональная специфика, требующая дифференцированного подхода с учётом почвенно-климатических условий. Необходима разработка адаптивных методических рекомендаций и системы научного сопровождения проектов для перехода от формального соблюдения нормативов к экосистемно-ориентированному восстановлению территорий.

Природно-хозяйственные условия Волгоградской области характеризуются сложной структурой почвенного покрова, где преобладают чернозёмы обыкновенные и южные (26% территории), каштановая зона (70,4%), а также значительные площади солонцов и солончаков (14,5%). По данным Центра по борьбе с опустыниванием территорий Федерального научного центра агроэкологии комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, 80% земель в регионе подвержены деградации разной степени. В южных районах, особенно во Фроловском, Серафимовичском и Иловлинском рай-

онах, наблюдается расширение зон полупустынь с ежегодной потерей сотен гектаров плодородных земель [2].

Промышленное воздействие также играет значительную роль — вблизи Волгограда и Волжского химические предприятия загрязняют почвы тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Эти факторы определяют специфику рекультивационных работ в регионе. Экологическая ситуация в Волгоградской области в сфере землепользования и восстановления нарушенных территорий характеризуется рядом противоречивых тенденций. Несмотря на отдельные положительные аспекты, связанные с высокой долей рекультивации, общий баланс нарушенных земель продолжает ухудшаться, что требует системных управленческих решений и корректировки природоохранной политики региона.

Анализ данных за 2023-2024 гг. позволяет выявить как положительные тенденции, так и сохраняющиеся проблемы в сфере землепользования региона. В 2023 г. наблюдался значительный прирост нарушенных земель — с 4 371,9 га до 5 396,5 га, что составило увеличение на 1 024,6 га или 23,4%. Однако уже в 2024 г. ситуация кардинально изменилась — к концу года площадь нарушенных земель сократилась до 4 991,4 га, что означает уменьшение на 405,1 га или 7,5%. Такой перелом стал возможен благодаря резкой активизации рекультивационных работ. Основными источниками нарушений в исследуемом периоде оставались строительные работы и добыча полезных ископаемых. В 2023 г. строительство добавило 1 502,3 га новых нарушений, а в 2024 г. — 1 414,7 га, что, хотя и меньше, но все равно составляет значительный объем. Добыча ископаемых привела к нарушению 52,0 га в 2023 г. и 55,7 га в 2024 г. Особую тревогу вызывает стабильно высокий показатель утечек нефтепродуктов — 8,7 га в 2023 г. и 8,0 га в 2024 г., что свидетельствует о системных проблемах в эксплуатации трубопроводов [3].

Кардинальные изменения произошли в сфере рекультивации. Если в 2023 г. было восстановлено лишь 718,7 га земель, включая 217,3 га пашни и 461,8 га других сельхозугодий, то в 2024 г. эти показатели выросли втрое — до 2 052,2 га общей рекультивации, в том числе 1 372,4 га пашни и 615,6 га иных сельскохозяйственных земель. Такой прорыв объясняется усилением контроля со стороны надзорных органов и изменением экологической политики предприятий. Однако сохраняется ряд серьезных проблем. Площадь земель под отходами увеличилась с 933,1 га в 2023 г. до 962,5 га в 2024 г., что требует разработки специальной программы по рекультивации полигонов. Лесовосстановление, хотя и выросло с 3,5 до 7,5 га, остается явно недостаточным для региона, подверженного опустыниванию.

Для закрепления положительной динамики необходимо: ужесточить контроль за строительными проектами с обязательным требованием рекультивации; разработать целевую программу по предот-

вращению нефтеразливов; увеличить объемы лесовосстановительных работ; ввести экономические стимулы для предприятий, активно занимающихся рекультивацией; разработать план поэтапной ликвидации накопленного экологического ущерба. Таким образом, Волгоградская область демонстрирует значительный прогресс в восстановлении земельных ресурсов, особенно в 2024 г. Однако для достижения устойчивого землепользования требуется дальнейшая системная работа по всем направлениям экологической политики с привлечением всех заинтересованных сторон — от государственных органов до промышленных предприятий и научного сообщества. Разработанная методика рекультивации для Волгоградской области включает несколько взаимосвязанных этапов: технический и биологический. На техническом этапе осуществляется планировка поверхности, формирование плодородного слоя и строительство гидротехнических сооружений, создающих необходимые условия для последующего биологического восстановления. Биологический этап требует научно обоснованного подбора фитомелиорантов, адаптированных к конкретным почвенным условиям. Для черноземов оптимальны *Medicago sativa* и *Bromus inermis*, для каштановых почв — *Agropyron cristatum* и *Melilotus officinalis*, а для солонцов — *Kochia prostrata* и *Artemisia rauciflora*. Особое значение приобретают современные агротехнические приемы, включающие влагоберегающие технологии, минимальную обработку почвы и почвозащитные севообороты [4].

В последние годы особую перспективу демонстрируют сорбционные методы рекультивации, соответствующие ключевым требованиям: экологической безопасности, универсальности применения, высокой скорости восстановления почвенных характеристик и экономической эффективности. Научные исследования в этом направлении сосредоточены на повышении сорбционной емкости природных материалов и разработке технологий извлечения отработанных сорбентов из почвенной среды.

В условиях Волгоградской области нами проводятся комплексные исследования по применению инновационных препаратов на основе природного цеолита и гуминовой кислоты для рекультивации светло-каштановых среднесуглинистых почв. Эти

работы направлены на решение фундаментальных и прикладных задач: от разработки экологически безопасных методов восстановления почвенного плодородия до создания практических рекомендаций по использованию природных сорбентов в сельскохозяйственном производстве. Особое внимание уделяется долгосрочным эффектам применения гуминово-минеральных комплексов, позволяющим не только восстановить деградированные земли, но и обеспечить устойчивое повышение их продуктивности. Полученные результаты имеют важное значение для совершенствования технологий рекультивации в условиях аридного климата и могут быть использованы при разработке региональных программ восстановления нарушенных земельных ресурсов [5].

Результаты проведенных исследований (таблица 1) убедительно подтверждают высокую эффективность применения природного мелиоранта на основе цеолита и гуминовой кислоты для улучшения агрофизических свойств деградированных почв. Экспериментальные данные демонстрируют существенное улучшение ключевых показателей плодородия: снижение плотности сложения на 28,26%, увеличение предельной полевой влагоемкости на 13,87% и порозности аэрации на 8,03% по сравнению с контрольным участком. Особенно важно отметить устойчивость положительной динамики в течение всего периода наблюдений, что свидетельствует о долговременном характере воздействия применяемого мелиоранта [6].

Сравнительный анализ сорбционных свойств различных материалов при ремедиации нефтезагрязненных светло-каштановых среднесуглинистых почв показал явное преимущество природного цеолита (таблица 2). Его эффективность по извлечению нефтяных загрязнений превышает показатели активированного угля на 8,54% и вермикулита на 29,34%, что делает его оптимальным выбором для почвоочистительных мероприятий. Важно подчеркнуть, что высокая сорбционная емкость цеолита сочетается с его доступностью — в России насчитывается 14 месторождений, учтенных государственным балансом, включая Иловлинское месторождение в Волгоградской области [7].

Таблица 1 — Влияние комплексного мелиоранта на агрофизические свойства почвы

Вариант	Время отбора проб, день	Плотность сложения, (г/см ³)	Предельная полевая влагоемкость, % мас.	Порозность аэрации, %
Контроль	1-й	1,38	26,39	8,04
	15-й	1,43	25,26	7,86
	30-й	1,48	24,03	6,45
	45-й	1,50	23,10	5,38
	50-й	1,54	22,86	4,69
С внесением мелиоранта	1-й	0,99	39,86	16,07
	15-й	1,00	39,74	15,02
	30-й	1,01	39,02	14,91
	45-й	1,02	38,76	15,00
	50-й	1,03	38,45	15,54

Таблица 2 - Сравнение показателей поглотительных свойств природных сорбентов

Наименование сорбента	Степень извлечения с 1 по 5 день, %	Степень извлечения с 5-10 день, %	Общая степень извлечения за 10 дней, %
Природный цеолит	45,21	30,57	75,78
Активированный уголь	42,84	24,40	67,24
Вермикулит	28,96	17,48	46,44

Экономическая целесообразность применения цеолита подтверждается не только его природной доступностью, но и минимальными затратами на подготовку — материал требует лишь дробления перед использованием. При средней оптовой цене около 30 рублей за килограмм (по состоянию на конец 2024 г.) цеолит становится экономически выгодной альтернативой другим природным сорбентам. Полученные результаты открывают перспективы для разработки комплексных технологий рекультивации, сочетающих экологическую эффективность с экономической доступностью, что особенно важно для масштабного применения в условиях аридных регионов [11].

Экономическое стимулирование рекультивационной деятельности в настоящее время реализуется преимущественно через систему налоговых льгот и субсидий для предприятий, внедряющих современные рекультивационные технологии. Однако анализ эффективности данных мер свидетельствует об их ограниченном воздействии на мотивацию хозяйствующих субъектов к проведению масштабных восстановительных работ. Основными причинами такой ситуации являются недостаточный размер предоставляемых льгот, сложность их получения, а также отсутствие дифференцированного подхода к стимулированию различных видов рекультивационной деятельности [8].

Ключевым направлением совершенствования управления рекультивационными процессами в Волгоградской области представляется комплексная цифровая трансформация, которая должна охватить все этапы — от мониторинга до контроля выполнения работ (рисунок 1). Основой этой трансформации может послужить создание единой региональной геоинформационной системы «Нарушенные земли Волгоградской области», функционирующей на принципах цифрового двойника территории. Данная система призвана интегрировать разнородные данные: результаты дистанционного зондирования территорий с разрешением до 1 метра, показатели агрофизического состояния почв с датчиков IoT-мониторинга, данные реестра рекультивационных мероприятий и экономические параметры проектов. Особое значение следует придать внедрению предиктивных аналитических моделей на основе искусственного интеллекта, способных прогнозировать развитие деградационных процессов с высокой точностью и оптимизировать планирование восстановительных работ.

Технологическая архитектура системы должна предусматривать использование распределенных реестров на блокчейн-платформе для обеспечения неизменяемого учета всех этапов рекультивации.

Каждое мероприятие предполагается фиксировать в виде смарт-контракта, содержащего технические параметры, сроки выполнения, объемы финансирования и ответственных исполнителей. Для полевого мониторинга предлагается развернуть сеть стационарных и мобильных датчиков, отслеживающих ключевые показатели плодородия почв в реальном времени. Обработка больших данных с применением машинного обучения позволит выявлять скрытые закономерности и оптимизировать ресурсное обеспечение работ [12].

Важным компонентом цифровизации может стать внедрение системы автоматизированного проектирования рекультивационных мероприятий, способной генерировать оптимальные решения с учетом почвенно-климатических условий конкретного участка. Для сельскохозяйственных земель система сможет подбирать состав мелиорантов и фитомелиорантов, для земель под отходами — технологии биологической ремедиации, для нарушенных промышленностью территорий — методы технической и биологической рекультивации. Экономический блок системы должен включать инструменты расчета сметной стоимости, анализа эффективности инвестиций и контроля целевого использования средств. Особенностью Волгоградского региона является необходимость учета значительной доли солонцовых и засоленных почв, что потребует адаптации алгоритмов под специфические условия. Цифровая платформа должна содержать специализированные модули для прогнозирования вторичного засоления и подбора адаптивных мелиоративных технологий. Мониторинг опустынивания территорий предлагается осуществлять с применением многозональной съемки и вегетационных индексов, позволяющих отслеживать динамику деградационных процессов на ранних стадиях.

Внедрение предлагаемого цифрового комплекса позволит автоматизировать до 80% процессов мониторинга и планирования, сократить сроки рекультивации на 25-30%, повысить точность прогнозирования до 90% и обеспечить полную прозрачность использования бюджетных средств. Дополнительный эффект может быть достигнут за счет создания единого информационного пространства для всех участников процесса — от органов власти и надзорных органов до предприятий-природопользователей и научных организаций. Реализация проекта потребует разработки регионального стандарта цифровизации рекультивационных процессов и подготовки соответствующих кадровых ресурсов.

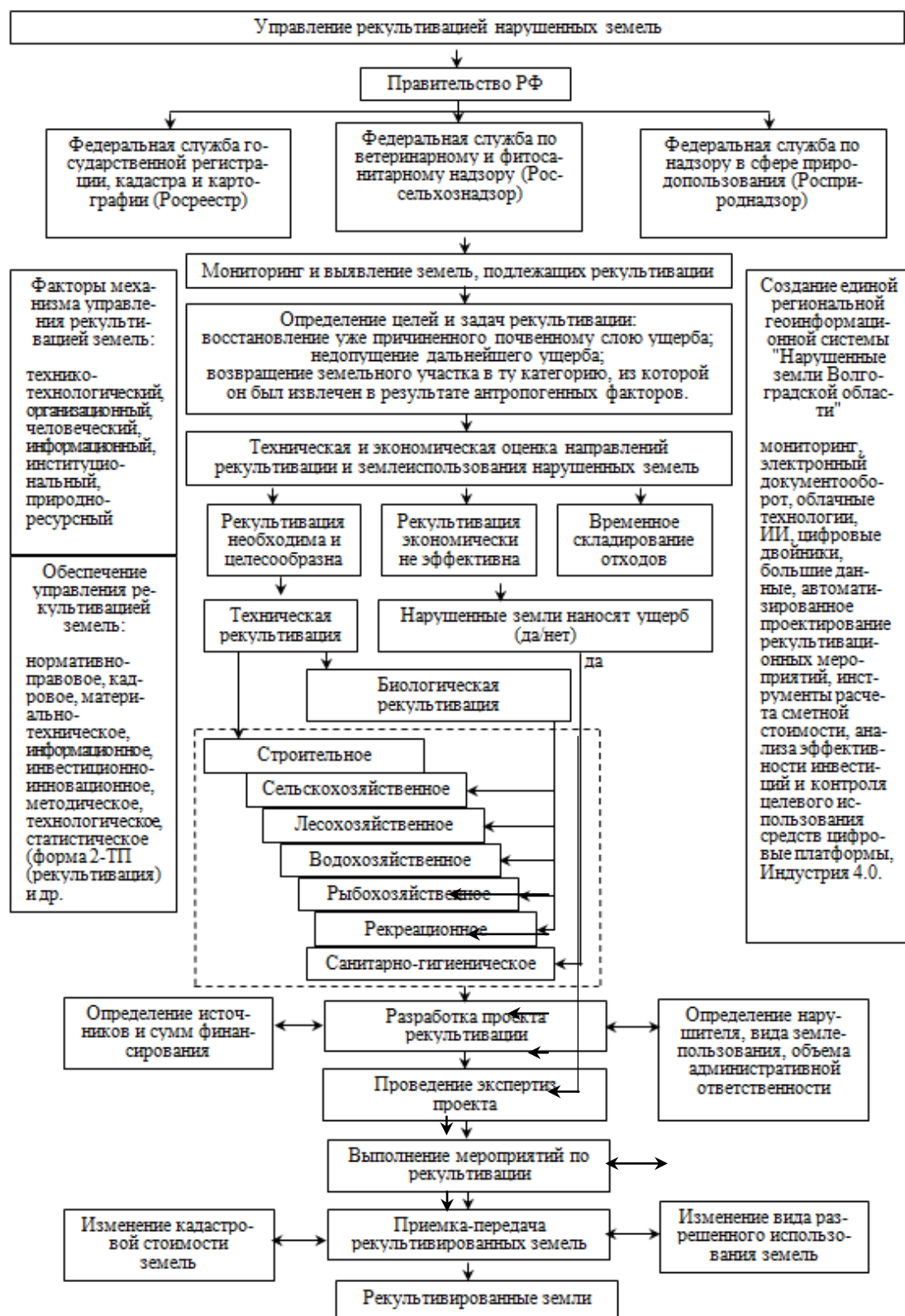


Рисунок 1 - Механизм управления рекультивацией нарушенных земель на основе цифровой трансформации

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать ряд принципиальных выводов. Во-первых, рекультивация в аридных условиях Волгоградской области требует особого адаптивного подхода, учитывающего специфику почвенно-климатических

условий региона. Во-вторых, эффективность рекультивационных мероприятий напрямую зависит от качества управления и стабильности финансирования. В-третьих, необходима разработка специального регионального стандарта рекультивации

для Волгоградской области, учитывающего местные природные и экономические условия. В-четвертых, перспективным направлением является внедрение современных ГИС-технологий мониторинга и управления рекультивационными процессами. В-пятых, важнейшим условием успеха является интеграция научных разработок, управленческих решений и практического опыта.

Сложившаяся ситуация требует незамедлительных мер по следующим направлениям:

1. Усиление контроля за строительной деятельностью – необходимо внедрение обязательного экологического сопровождения строительных проектов с акцентом на предотвращение нарушений и планирование рекультивации.
2. Разработка целевых программ для рекультивации земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых, включая применение специализированных мелиоративных технологий.
3. Активизация работ по рекультивации земель, занятых отходами, с привлечением современных и экологичных биотехнологических методов, основанных на применении природных сорбирующих мелиорантов цеолита и гуминовой кислоты.
4. Сохранение и развитие сельскохозяйственного направления рекультивации с параллельным увеличением доли лесовосстановления для улучшения экологического каркаса территории.
5. Совершенствование цифровых и экономических механизмов стимулирования рекультивации,

включая налоговые льготы для предприятий, активно занимающихся восстановлением земель.

В целом, несмотря на отдельные позитивные моменты, текущая ситуация требует пересмотра системы экологического мониторинга и управления земельными ресурсами. Особое внимание следует уделить балансировке хозяйственной деятельности и восстановительных работ, чтобы предотвратить дальнейшую деградацию ценных сельскохозяйственных земель Волгоградской области [9].

Реализация предложенных мер позволит не только восстановить нарушенные земли, но и создать устойчивую систему землепользования, способствующую долгосрочному социально-экономическому развитию региона. Особое значение имеет комплексный подход, сочетающий экологические, экономические, социальные и цифровые аспекты. Дальнейшая работа должна быть сосредоточена на разработке конкретных методических рекомендаций по рекультивации различных типов нарушенных земель региона с учетом их специфики и степени деградации, а также на создании эффективных цифровых механизмов финансирования и контроля качества рекультивационных работ [10]. Международный опыт показывает, что даже в сложных условиях можно достичь значительных результатов при условии применения современных технологий и активного вовлечения бизнеса в процесс рекультивации.

Список использованных источников

1. Балашова Н.Н., Корабельников И.С., Ишкин Д.А. Экономическая оценка эффективности применения технологий сельскохозяйственного производства: региональный аспект // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 4 (48). – С. 272–280.
2. Доклады о состоянии окружающей среды Волгоградской области // Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области: [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://oblkompriroda.volgograd.ru/current-activity/analytics/reports/> (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.
3. Отчет по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (рекультивация), 2024 // Росприроднадзор: [Электронный ресурс]. – 2025. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/land-recultivation/> (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.
4. Кузнецов Е.В., Хаджиди А.Е., Гумбаров А.Д. Адаптированные технологии повышения агресурсного потенциала агроландшафтов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 41. – С. 183–186.
5. Оценка эффективности применения модифицированного сорбента на техногенно загрязненных почвах / М.П. Мещеряков, В.Н. Хавронина, Н.В. Кузнецова и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3 (67). – С. 438–445.
6. Эффективность применения кавитационно-сорбционной технологии обработки животноводческих стоков / М.П. Мещеряков, С.Д. Фомин, С.В. Тронева и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 6 (78). – С. 340–348.
7. Мещеряков М.П., Тютюма Н.В. Применение передовых технологий орошения с использованием влагоудерживающих мелиорантов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2013. – № 1 (14). – С. 29–30.
8. Моргачев И.В., Досова А.Г., Даева Т.В. Ключевые проблемы системы риск-менеджмента в компаниях АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 3. – С. 34–38.

9. Соколова Т.А., Хватыш Н.В. Природоохранные мероприятия в схеме землеустройства Городищенского района Волгоградской области // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы IV Международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (г. Воронеж, 2022 г.). – Воронеж, 2022. – С. 416–424.

10. Крючков Н.Р., Макаров О.А. Опыт оценки ущерба от деградации почв и земель агрохозяйства Волгоградской области // Аридные экосистемы. – 2024. – Т. 30, № 1 (98). – С. 153–162.

11. Сущность и направления устойчивого развития экономики / В.И. Векленко, Р.В. Солошенко, О.В. Телегина, М.В. Шатохин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 142–152.

12. Экономическая эффективность использования отвалов железорудных месторождений для выращивания травостоя в кормлении сельскохозяйственных животных / А.В. Головастикова, И.В. Глебова, В.М. Солошенко, Н.В. Долгополова. // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11 (136). – С. 598–601.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Balashova N.N., Korabel'nikov I.S., Ishkin D.A. E'konomicheskaya ocenka e'ffektivno-sti primeneniya tekhnologij sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: regional'ny'j aspekt // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professio-nal'noe obrazovanie. – 2017. – № 4 (48). – С. 272–280.

2. Doklady` o sostoyanii okruzhayushhej sredy` Volgogradskoj oblasti // Komitet prirodny`x resursov, lesnogo xozyajstva i e`kologii Volgogradskoj oblasti: [E`lektronny`j resurs]. – 2025. – Rezhim dostupa: <https://oblkompriroda.volgograd.ru/current-activity/analytics/reports/> (data obrashheniya: 08.04.2025). – Tekst: e`lektronny`j.

3. Otchet po forme federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya № 2-TP (rekul'tivaciya), 2024 // Rosprirodnadzor: [E`lektronny`j resurs]. – 2025. – Rezhim dostupa: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/land-recultivation/> (data obrashheniya: 08.04.2025). – Tekst: e`lektronny`j.

4. Kuznecov E.V., Xadzhidi A.E., Gumbarov A.D. Adaptirovanny'e tekhnologii povы'sheniya agrolesurnogo potentsiala agrolandshaftov // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 41. – С. 183–186.

5. Ocenka e'ffektivnosti primeneniya modificirovannogo sorbenta na texnogenno za-gryaznenny`x pochvax / M.P. Meshheryakov, V.N. Xavronina, N.V. Kuznecova i dr. // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obra-zovanie. – 2022. – № 3 (67). – С. 438–445.

6. E'ffektivnost` primeneniya kavitacionno-sorbcionnoj tekhnologii obrabotki zhivotnovodcheskix stokov / M.P. Meshheryakov, S.D. Fomin, S.V. Tronev i dr. // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vy'sshee professional'noe obra-zovanie. – 2024. – № 6 (78). – С. 340–348.

7. Meshheryakov M.P., Tyutyuma N.V. Primenenie peredovy`x tekhnologij orosheniya s ispol'zovaniem vlagouderzhivayushhix meliorantov // Teoreticheskie i prikladny'e problemy` agropromы'shlennogo kompleksa. – 2013. – № 1 (14). – С. 29–30.

8. Morgachev I.V., Dosova A.G., Daeva T.V. Klyuchevy`e problemy` sistemy` risk-menedzhmenta v kompaniyax APK // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2023. – № 3. – С. 34–38.

9. Sokolova T.A., Xvaty`sh N.V. Prirodooxranny`e meropriyatiya v sxeme zemleustrojstva Gorodishenskogo rajona Volgogradskoj oblasti // Aktual'ny`e problemy` zemleustrojstva, kadastra i prirodoobustrojstva: materialy` IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy kon-ferencii fakul'teta zemleustrojstva i kadaстров VGAU (g. Voronezh, 2022 g.). – Voronezh, 2022. – С. 416–424.

10. Kryuchkov N.R., Makarov O.A. Opy`t ocenki ushherba ot degradacii pochv i zemel` ag-roxozyajstva Volgogradskoj oblasti // Aridny`e e`kosistemy`. – 2024. – Т. 30, № 1 (98). – С. 153–162.

11. Sushhnost` i napravleniya ustojchivogo razvitiya e`konomiki / V.I. Veklenko, R.V. Soloshenko, O.V. Telegina, M.V. Shatoxin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 2. – С. 142–152.

12. E'konomicheskaya e'ffektivnost` ispol'zovaniya otvalov zhelezorudny`x mestorozhdenij dlya vy`rashhivaniya travostoya v kormlenii sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / A.V. Golovastikova, I.V. Glebova, V.M. Soloshenko, N.V. Dolgopolova. // E`konomika i predprinimatel'stvo. – 2021. – № 11 (136). – С. 598–601.