

Вестник

Курской государственной
сельскохозяйственной
академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 9 • 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 29.12.2025.
Дата выхода в свет 12.01.2026.

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, 2026

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 25.11.2025), 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 К1, К2, К3 в 2024 году журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории К2.

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)

- Артемова О.Ю., Сумина Е.В., Белецкий С.В., Артемов В.А.** Влияние доз органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот на урожайность травы белладонны 7
- Дериглазова Г.М., Семененко Е.А.** Эффективность основных приемов и способов возделывания сои в Курской области 11
- Шалабаев Б.А., Шойкин О.Д., Кузнецова М.А., Хаймулдинова А.К., Киргизбаева К.Ж.** Сравнительная оценка сортов гречихи в условиях северо-востока Казахстана 18

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

- Тыныкулов М.К., Шойкин О.Д., Кузнецова М.А., Малицкая Н.В., Волков Н.И., Таласбаев А.У.** Сравнительная характеристика гибридов кукурузы зарубежной селекции в сухо-степной зоне Акмолинской области Казахстана 23
- Шеих У.К., Биюшкина А.В.** Семенная продуктивность селекционных образцов иссопа лекарственного, созданных на основе дикорастущих популяций мелового юга Среднерусской возвышенности 28

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

- Трусевич А.В., Кононова О.М.** Видовой состав фитопатогенов, вызывающих усыхание саженцев яблони в Курской области 33
- Недбаев В.Н., Веретеникова Е.А., Лагутин И.О., Галкин А.И.** Баланс гумуса в короткоротационном полевом севообороте на темно-серой лесной почве НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ 44
- Депутатов К.В., Григорович Л.М.** Влияние некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями озимой пшеницы на вынос элементов питания из почвы в условиях низкого содержания подвижного цинка на дерново-подзолистых почвах Калининградской области 51
- Деревянченко С.Н., Каменев Р.А., Каменева В.К.** Влияние минеральных удобрений на азотный режим почвы при выращивании огурца в условиях защищенного грунта 58
- Латарцев П.Ю.** Урожайность и качество семян льна масличного сорта Северный при локальном внесении КАС-32 и диаммофоски в Алтайском крае 65
- Савенок Н.А., Жемакин С.В.** Влияние микробиологических удобрений при возделывании ранних сортов земляники садовой в условиях Северо-Запада РФ 70
- Трусевич А.В., Кононова О.М.** Подбор гербицидов с учётом видового состава сорняков в биоценозе сахарной свёклы 78
- Недбаев В.Н., Веретеникова Е.А., Лагутин И.О., Галкин А.И.** Динамика гумуса в почвах Курской области и пути его повышения 88

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

- Невенчанная Н.М., Шаяхметов М.Р.** Влияние соленого озера Желтое Марьяновского района Омской области на почвенный покров 93
- Тарбаев В.А.** Режимы орошения и фитомелиорация – приемы улучшения эколого-мелиоративного состояния и продуктивности лиманов саратовского Заволжья 99
- Тусупбеков Ж.А., Ряполова Н.Л., Надточий В.С.** Теплоэнергетические ресурсы как основа формирования водных ресурсов Омской области 106

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

- Атамов М.Т., Пудовкин Н.А., Савина С.В., Прохорова Т.М.** Распространение и факторы риска развития комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак 113
- Соломахина Л.А.** Офтальмоскопия птиц при помощи линзы и смартфона 120
- Гордиенко Л.Н., Куликова Е.В.** Организация контроля обмена веществ у животных с применением диагностических экспресс-тестов на молочных комплексах 124
- Краснолобова Е.П., Мартюшева П.Н., Веремеева С.А., Маслова Е.Н., Драгич О.А.** Клинико-морфологические проявления у соболей при судорогах 130
- Масалов В.Н., Малахова Н.А., Лищук А.П., Пискунова О.Г., Агеева А.В.** Применение консервативного способа лечения сухого кератоконъюнктивита у собак 136
- Некрасов А.А., Наумов М.М.** Анализ эффективности элиминации некротизированных тканей из ран при использовании покрытия «Скинолакс» с помощью программы «АналиРан» 141
- Толкачев В.А., Анденко В.И., Коломийцев С.М.** Гистоморфогенез заживления гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров при лечении мазями на коллагеновой основе 146
- Соломахина Л.А.** Офтальмоскопия птиц при помощи фундус-камеры 153
- Анденко В.И., Толкачев В.А., Коломийцев С.М.** Фармако – токсикологические свойства мази на коллагеновой основе 157

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

- Еременко В.И., Капустин Р.Ф., Коростелев А.А., Белоусов Р.В.** Динамика кортизола и тестостерона в крови у растущих свиней 162
- Еременко В.И., Капустин Р.Ф., Штукин В.Г., Бледнов А.И.** Состояние коры надпочечников и их функциональные резервы у лактирующих коров, полученных от разных линий быков 167

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

- Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Болокина Т.А.** Сравнительная оценка продуктивных и воспроизводительных качеств коров молочных пород, разводимых в условиях Центрального Черноземья 171

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

- Векленко В.И., Малахов А.В., Дадашев Б.А., Шуклина А.С., Коротких Д.В.** Анализ и прогноз цен на семена подсолнечника 177
- Волков И.В.** О совершенствовании механизма государственной поддержки инвестиционной деятельности организаций АПК 184
- Харченко Е.В., Кузьмина В.М., Новосельский С.О., Аркуша Р.С., Жилияков Д.И.** Направления развития регенеративного сельского хозяйства в мире 190
- Зюкин Д.А., Лужбина А.А.** Растениеводство в Центральном Черноземье: динамика основных показателей эффективности 198
- Карсунцева О.В., Ашмарина Н.А.** Региональная экономическая система: эволюция, инновации и инвестиционные процессы 205
- Климентова Э.А.** Отраслевые особенности развития сельского хозяйства 212
- Малиютина С.А.** Масложировой подкомплекс России: современное состояние и эффективность функционирования 221
- Носов А.В., Тагирова О.А.** Экономическая оценка вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения 228
- Шевякин А.С., Сулов С.А., Зюкин Д.В.** О диспропорциях развития рынка труда в сельской местности 238
- Векленко В.И., Никитина О.Г., Шуклина А.С., Солошенко В.Р.** Прогноз уровня рентабельности производства и реализации зерна в Курской области 244
- Смирнова А.П., Полухин А.А., Войтюк В.А., Кондратьева О.В.** Цифровая трансформация агрополитики: интеграция ГИС, мультикритериального анализа и индикаторов устойчивости 250
- Цянь Синь** Агротехнопарки как инструмент продовольственной безопасности при урбанизации 260
- Шарикова И.В., Кондак В.В., Волощук Л.А.** Формирование технологического лидерства в региональном свекловодстве: экономические факторы конкурентоспособности (на примере Саратовской области) 267
- Салтык И.П., Болохонцева Ю.И., Холодов О.А.** «Символ божества солнца» или насколько эффективно подсолнечник осваивает земной шар 273
- Гришаева О.Ю., Бураева Е.В., Соловьева Т.Н.** Профессиональные компетенции выпускников аграрного вуза как интегративная модель конкурентоспособного специалиста 288

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

- Зайцев Ю.Е., Пигорева О.В., Дудко Т.В.** История становления свекловодства как стратегического направления развития в Курском ГАУ 294

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.1. General agriculture and plant growing (agricultural sciences)

- Artemova O.Yu., Sumina E.V., Beletsky S.V., Artemov V.A.** Effect of doses of organomineral fertilizer Profiflex-RGK-Super Nitrogen on the yield of belladonna herb 7
- Deriglazova G.M., Semenenko E.A.** Efficiency of the main techniques and methods of soybean cultivation in the Kursk region 11
- Shalabaev B.A., Shoikin O.D., Kuznetsova M.A., Khaymuldinova A.K., Kirgizbaeva K.Zh.** Comparative evaluation of buckwheat varieties in the conditions of north-eastern Kazakhstan 18

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

- Tynykulov M.K., Shoikin O.D., Kuznetsova M.A., Malitskaya N.V., Volkov N.I., Talasbaev A.U.** Comparative characteristics of corn hybrids of foreign selection in the dry steppe zone of the Akmola region of Kazakhstan 23
- Sheikh U.K., Biyushkina A.V.** Seed productivity of selection samples of medicinal hyssop, created on the basis of wild populations of the Cretaceous south of the Central Russian Upland 28

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

- Trusevich A.V., Kononova O.M.** Species composition of phytopathogens causing drying of apple tree seedlings in the Kursk region 33
- Nedbaev V.N., Veretenikova E.A., Lagutin I.O., Galkin A.I.** Humus balance in a short-rotation field crop rotation on dark gray forest soil of the Scientific and Production Center "Uchkhov "Znamenskoye" of the Kursk State Agrarian University 44
- Deputatov K.V., Grigorovich L.M.** Effect of foliar feeding of winter wheat with zinc microfertilizers on the removal of nutrients from the soil under conditions of low content of mobile zinc on sod-podzolic soils of the Kaliningrad region 51
- Derevyanchenko S.N., Kamenev R.A., Kameneva V.K.** The influence of mineral fertilizers on the nitrogen regime of the soil when growing cucumbers in protected ground conditions 58
- Latartsev P. Yu.** Yield and quality of flax seeds of the Severny oilseed variety with local application of KAS-32 and diamophoska in the Altai Territory 65
- Savenok N.A., Zhemyakin S.V.** The influence of microbiological fertilizers in the cultivation of early varieties of garden strawberries in the conditions of the northwest of the Russian Federation 70

Trusevich A.V., Kononova O.M. Selection of herbicides taking into account the species composition of weeds in the sugar beet biocenosis	78
Nedbaev V.N., Veretenikova E.A., Lagutin I.O., Galkin A.I. Humus dynamics in soils of the Kursk region and ways to improve it	88

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

Nevenchannaya N.M., Shayakhmetov M.R. The influence of the salt lake Zheltoe Maryanovsky district of Omsk region on the soil cover	93
Tarbaev V.A. Irrigation regimes and phytomelioration – methods for improving the ecological and meliorative state and productivity of the estuaries of the Saratov Trans-Volga region	99
Tusupbekov Zh.A., Ryapolova N.L., Nadtochiy V.S. Thermal energy resources as a basis for the formation of water resources in the Omsk region	106

4.2. ANIMALS AND VETERINARY

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

Atamov M.T., Pudovkin N.A., Savina S.V., Prokhorova T.M. Distribution and risk factors for the development of cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in dogs	113
Solomakhina L.A. Ophthalmoscopy of birds using a lens and a smartphone	120
Gordienko L.N., Kulikova E.V. Organization of metabolic control in animals using rapid diagnostic tests at dairy farms	124
Krasnolobova E.P., Martysheva P.N., Veremeeva S.A., Maslova E.N., Dragich O.A. Clinical and morphological manifestations in sables with seizures	130
Masalov V.N., Malakhova N.A., Lishchuk A.P., Piskunova O.G., Ageeva A.V. Use of a conservative method for treating keratoconjunctivitis sicca in dogs	136
Nekrasov A.A., Naumov M.M. Analysis of the efficiency of elimination of necrotic tissue from wounds when using the Skinolax coating using the Analyran program	141
Tolkachev V.A., Andenko V.I., Kolomyitsev S.M. Histomorphogenesis of healing of purulent-necrotic lesions of finger tissues in cows treated with collagen-based ointments	146
Solomakhina L.A. Ophthalmoscopy of birds using a fundus camera	153
Andenko V.I., Tolkachev V.A., Kolomyitsev S.M. Pharmacotoxicological properties of collagen-based ointment	157

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

Eremenko V.I., Kapustin R.F., Korostev A.A., Belousov R.V. Dynamics of cortisol and testosterone in the blood of growing pigs	162
Eremenko V.I., Kapustin R.F., Shtukin V.G., Blednov A.I. The state of the adrenal cortex and their functional reserves in lactating cows obtained from different lines of bulls	167

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

Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Bolokina T.A. Comparative assessment of productive and reproductive qualities of dairy cows bred in the Central Black Earth Region	171
--	-----

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Veklenko V.I., Malakhov A.V., Dadashev B.A., Shuklina A.S., Korotkikh D.V. Analysis and forecast of prices for sunflower seeds	177
Volkov I.V. On improving the mechanism of state support for investment activities of agricultural organizations	184
Kharchenko E.V., Kuzmina V.M., Novoselsky S.O., Arkusha R.S., Zhilyakov D.I. Directions for the development of regenerative agriculture in the world	190
Zyukin D.A., Luzhbina A.A. Crop production in the Central Black Earth Region: dynamics of the main performance indicators	198
Karsuntseva O.V., Ashmarina N.A. Regional economic system: evolution, innovation and investment processes	205
Klimentova E.A. Sectoral Features of Agricultural Development	212
Malyutina S.A. Oil and fat subcomplex of Russia: current state and efficiency of functioning	221
Nosov A.V., Tagirova O.A. Economic assessment of the inclusion of unused agricultural land into circulation	228
Shevyakin A.S., Suslov S.A., Zyukin D.V. On the disproportions of labor market development in rural areas	238
Veklenko V.I., Nikitina O.G., Shuklina A.S., Soloshenko V.R. Forecast of the level of profitability of production and sales of grain in the Kursk region	244
Smirnova A.P., Polukhin A.A., Voytyuk V.A., Kondratieva O.V. Digital Transformation of Agricultural Policy: Integration of GIS, Multicriteria Analysis, and Sustainability Indicators	250
Qian Xinyi Agrotechnoparks as a tool for food security in urbanization	260
Sharikova I.V., Kondak V.V., Voloshchuk L.A. Formation of technological leadership in regional sugar beet production: economic factors of competitiveness using (the example of the Saratov region)	267
Saltyk I.P., Bolokhontseva Yu.I., Kholodov O.A. "Symbol of the Sun Deity" or how effectively the sunflower is conquering the globe	273
Grishaeva O.Yu., Buraeva E.V., Solovieva T.N. Professional competencies of agricultural university graduates as an integrative model of a competitive specialist	288

HISTORY AND MODERNITY

Zaitsev Yu.E., Pigoreva O.V., Dudko T.V. History of the development of sugar beet cultivation as a strategic development direction at the Kursk State Agrarian University	294
--	-----

УДК 633.88:631.87

ВЛИЯНИЕ ДОЗ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПРОФИФЛЕКС-РГК СУПЕР АЗОТ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВЫ БЕЛЛАДОННЫ

АРТЕМОВА О.Ю.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», kurenskaya_oy@belgau.ru. 89087832756.

СУМИНА Е.В.,

младший научный сотрудник, Белгородский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский института лекарственных и ароматических растений», belgorod.vilar.nauka@yandex.ru.

БЕЛЕЦКИЙ С.В.,

научный сотрудник, Белгородский филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский института лекарственных и ароматических растений», belgorod.vilar.nauka@yandex.ru.

АРТЕМОВ В.А.,

студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», kuren.olya@rambler.ru.

Реферат. В статье представлены результаты полевых исследований по влиянию разных доз органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот на урожайность лекарственного сырья белладонны в почвенно-климатических условиях Белгородской области. Опыт был проведен в 2024-2025 гг. на полевом участке Белгородского филиала ФГБНУ ВИЛАР. Объект исследований – белладонна первого года вегетации. Схема опыта включала контрольный вариант (без применения органоминерального удобрения) и два опытных варианта с применением Профифлекс-РГК Супер Азот в дозах 0,5 и 1,0 л/га. Листовую подкормку растений белладонны органоминеральным удобрением Профифлекс-РГК Супер Азот проводили в фазе стеблевания. Учет урожайности лекарственного сырья в первый год вегетации осуществляли в фазу массового цветения растений. В результате исследований было установлено, что некорневая подкормка органоминеральным удобрением положительно влияет на линейный рост растений белладонны 1 года вегетации, а также на урожайность воздушно-сухой травы культуры. При этом наибольшая урожайность сырья белладонны была отмечена при применении Профифлекс-РГК Супер Азот в двойной дозе (1,0 л/га), составив 11,3 ц/га, что на 4,8 ц/га больше по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: белладонна, органоминеральное удобрение, высота растений, урожайность.

INFLUENCE OF DOSES OF ORGANOMINERAL FERTILIZER PROFIFLEX-RGK SUPER NITROGEN ON THE YIELD OF ATROPA BELLADONNA GRASS

ARTEMOVA O.Yu.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, kurenskaya_oy@belgau.ru. 89087832756.

SUMINA E.V.,

Junior Researcher, Belgorod Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, belgorod.vilar.nauka@yandex.ru.

BELETSKY S.V.,

Researcher, Belgorod Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, belgorod.vilar.nauka@yandex.ru.

ARTEMOV V.A.,

Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, kuren.olya@rambler.ru.

Essay. This article presents the results of a field study examining the effects of different doses of the organomineral fertilizer Profiflex-RGK Super Azot on the yield of belladonna medicinal plants in the soil and climatic conditions of the Belgorod Region. The experiment was conducted in 2024-2025 at the field site of the Belgorod branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution VILAR. The study sample was belladonna plants in their first year of growth. The experiment included a control (without the use of organomineral fertilizer) and two experimental variants using Profiflex-RGK Super Azot at doses of 0.5 and 1.0 l/ha. Foliar application of the organomineral fertilizer Profiflex-RGK Super Azot to belladonna plants was carried out during the stem formation phase. The yield of medicinal plants in the first year of growth was measured during the flowering phase. Research has shown that foliar application of organomineral fertilizers has a positive effect on the linear growth of belladonna plants during the first year of vegetation, as well as on the yield of air-dried grass. The highest yield of belladonna raw material was observed with Profiflex-RGK Super Nitrogen at a double dose (1.0 l/ha), reaching 11.3 c/ha, which is 7.2 c/ha higher than the control.

Keywords: belladonna, organomineral fertilizer, plant height, yield.

Введение. Белладонна (*Atropa belladonna* L.) относится к числу издавна применяющихся в научной медицине лекарственных культур, обладающих широким спектром фармакологических свойств [1, 2].

Белладонна – это многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству Пасленовые (Solanaceae) [3, 4]. Цветет с конца мая до середины сентября. Плодоносит с июня до начала октября. Белладонна относится к перекрестноопыляющимся культурам. Это теплолюбивое растение. Она предъявляет высокие требования к влажности почвы и воздуха, но не переносит избыточного увлажнения. Характеризуется продолжительным вегетационным периодом. Так, в первый год вегетации продолжительность периода от всходов до начала созревания семян в зависимости от условий выращивания варьирует от 125 до 145 суток.

Естественный ареал произрастания белладонны включает Западную и Южную Европу, Средиземноморье, Малую Азию, Северную Африку. В России в диком виде белладонна встречается в Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, Северной Осетии [5]. Она внесена в Красную книгу РФ. Дикорастущие запасы белладонны очень незначительны и не способны обеспечить потребности фармацевтической промышленности в лекарственном сырье [6]. Поэтому белладонна введена в культуру и с успехом возделывается во многих странах мира, в том числе и России.

В листьях, стеблях и корневищах белладонны содержатся такие алкалоиды, как атропин и гиосциамин, являющиеся стереоизомерами [7, 8]. Именно они являются основными действующими веществами, обуславливающими фармакологические свойства культуры. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в листьях белладонны в период бутонизации и цветения. По мере старения растений содержание алкалоидов падает. В медицине препараты на основе белладонны широко применяют в качестве болеутоляющих и спазмолитических средств при заболеваниях ЖКТ, почечных коликах, панкреатитах и других заболеваниях [9, 10]. Атропин рекомендуют применять также при легочных кровотечениях, а также в качестве противоядия при отравлении некоторыми ядами.

Цель работы – установить влияние одинарной и двойной дозы органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот на ростовые процессы растений и урожайность лекарственного сырья белладонны (*Atropa belladonna* L.) в почвенно-климатических условиях Белгородской области.

Материал и методика исследования. Исследования были проведены в 2024-2025 гг. на полевом участке Белгородского филиала ФГБНУ ВИЛАР. Объект исследований – белладонна первого года вегетации. Способ посева белладонны широкорядный, ширина междурядий – 70 см. Норма высева семян – 8,0 кг/га, глубина заделки – 1,5-2,0 см. Предшественник – чистый пар.

Схема опыта:

1. Контроль (без применения органоминерального удобрения);
2. Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 0,5;
3. Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 1,0 л/га.

Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок систематические. Площадь учетной делянки 25 м².

Листовую подкормку растений белладонны органоминеральным удобрением Профифлекс-РГК Супер Азот проводили в фазе стеблевания.

Профифлекс-РГК Супер Азот – органоминеральное удобрение с высоким содержанием общего азота. Его влияние направлено на активизацию развития вегетативной массы, что особенно важно для лекарственных культур, сырьем которых служит трава. Препарат характеризуется высокой скоростью усвоения, удобен в применении и не требует растворения.

Закладку полевого опыта, фенологические наблюдения, учет высоты растений осуществляли согласно методике проведения полевых опытов с лекарственными и эфирномасличными культурами (ВИЛАР, 2023).

Учет урожайности лекарственного сырья в первый год вегетации осуществляли в фазу массового цветения растений.

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Даты наступления фазы бутонизации и цветения растений белладонны в зависимости от доз органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот

№ п/п	Вариант опыта	Даты наступления фаз			
		бутонизация		цветение	
		2024 г.	2025 г.	2024 г.	2025 г.
1	Контроль (без удобрений)	4.07	8.07	13.07	16.07
2	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 0,5 л/га	6.07	11.07	17.07	22.07
3	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 1,0 л/га	13.07	22.07	25.07	30.07

Таблица 2 – Высота растений белладонны в зависимости от доз органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот, 2024-2025 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Высота растений в фазы развития, см	
		бутонизация	цветение
1	Контроль (без удобрений)	40,0	48,3
2	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 0,5 л/га	45,1	53,2
3	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 1,0 л/га	49,6	59,4

Таблица 3 – Урожайность воздушно-сухой травы белладонны в зависимости от доз органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот, 2024-2025 гг.

№ п/п	Вариант опыта	Урожайность, ц/га	± к контролю	
			ц/га	%
1	Контроль (без удобрений)	6,5	-	-
2	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 0,5 л/га	9,2	2,7	41,5
3	Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 1,0 л/га	11,3	4,8	73,8

Результаты исследования. В 2024 г. белладонну посеяли 13 апреля. Всходы были отмечены 7 мая, фаза стеблевания – 11 июня. В 2025 г. посев белладонны был проведен 16 апреля 2025 г., всходы появились 14 мая. Фаза стеблевания была отмечена 16 июня. Применение органоминерального удобрения Профифлекс-РГК Супер Азот оказывало влияние на наступление фенологических фаз бутонизация и цветение, смещения их на более поздние сроки (таблица 1).

В результате проведенных исследований нами было установлено, что листовая подкормка посевов белладонны органоминеральным удобрением Профифлекс-РГК Супер Азот оказывала выраженное стимулирующее влияние на рост растений и способствовала повышению урожайности воздушно-сухой травы белладонны.

В фазе бутонизации высота растений белладонны на вариантах с применением Профифлекс-РГК Супер Азот в дозах 0,5 и 1,0 л/га в среднем за два года исследований составила, соответственно, 45,1 и 49,6 см, что на 5,1 и 9,6 см больше по срав-

нению с контрольным вариантом. Аналогичные закономерности были выявлены и в фазе цветения (таблица 2).

Листовая подкормка органоминеральным удобрением Профифлекс-РГК Супер Азот, как в одинарной, так и в двойной дозе, приводила к повышению урожайности воздушно-сухой травы белладонны. При этом наибольшая урожайность в среднем за два года исследований была отмечена на варианте опыта с применением Профифлекс-РГК Супер Азот в дозе 1,0 л/га, которая составила 11,3 ц/га, превысив контроль на 4,8 ц/га или 73,8% (таблица 3).

Вывод. Листовая подкормка органоминеральным удобрением Профифлекс-РГК Супер Азот оказывала положительное действие на ростовые процессы растений белладонны и урожайность лекарственного сырья. Наиболее эффективным оказалось применение органоминерального удобрения в дозе 1,0 л/га, что подтверждается наибольшей прибавкой урожая.

Список использованных источников

1. Сидельников Н.И., Хазиева Ф.М. Влияние разнокачественности семян *Atropa belladonna* L. на урожайность лекарственного сырья и семян // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 224-228. – DOI 10.21515/1999-1703-67-224-228.
2. Басалаева И.В., Савченко О.М. Морфологические особенности и продуктивность видов рода Красавка (*Atropa* L.), культивируемых в Московской области // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, № 5. – С. 282-305. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-5938.
3. Свистунова Н. Ю., Хазиева Ф.М. Сравнительное изучение различных видов *Atropa* в условиях московской области // Молодые ученые и фармация XXI века: Сборник научных трудов Четвертой научно-практической конференции с международным участием, Москва, 16 декабря 2016 года. –

Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», 2016. – С. 145-151.

4. Сумина Е.В., Лихачев Д.В., Артемова О.Ю. Влияние жидких удобрительных стимулирующих составов на урожайность воздушно-сухой травы белладонны (*Atropa belladonna* L.) // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы VI Международной студенческой научной конференции, Майский, 13–15 марта 2024 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 123-124.

5. Кулишова И.В., Куренская О.Ю., Кулишов А.В. Мониторинг вредной энтомофауны интродуцированных лекарственных растений в условиях Белгородской области // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4(12). – С. 85-90.

6. Характеристика представителей рода *Atropa* в условиях интродукции / Ф.М. Хазиева, Т.Е. Саматадзе, Н.Ю. Свистунова и др. // Растительные ресурсы. – 2019. – Т. 55, № 1. – С. 72-84. – DOI 10.1134/S0033994619010059.

7. Хазиева Ф.М. Внутривидовая изменчивость популяций *atropabelladonna* L // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 2, № 10. – С. 149-156.

8. Кузнецова Л.Н., Линков С.А., Кулишова И.В. Микробиологические и агрофизические показатели плодородия почвы в посевах белладонны // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2019. – № 4(24). – С. 202-211.

9. Зенковская Т.И. Роль белладонны в медицине // Аллея науки. – 2021. – Т. 1, № 9(60). – С. 92-96.

10. Хазиева Ф.М., Савченко О.М. Использование корнеобразователей при вегетативном размножении белладонны // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – № 134. – С. 54-61. – DOI 10.36305/0513-1634-2020-134-54-61.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Cidel'nikov N.I., Xazieva F.M. Vliyanie raznokachestvennosti semyan *Atropa belladonna* L. Na urozhajnost' lekarstvennogo sy'r'ya i semyan // Trudy` Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 67. – С. 224-228. – DOI 10.21515/1999-1703-67-224-228.

2. Basalaeva I.V., Savchenko O.M. Morfologicheskie osobennosti i produktivnost' vidov roda *Krasavka* (*Atropa* L.), kul'tiviruemy`x v Moskovskoj oblasti // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, № 5. – С. 282-305. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-5938.

3. Svistunova N. Yu., Xazieva F.M. Sravnitel'noe izuchenie razlichny`x vidov *Atropa* v usloviyax moskovskoj oblasti // Molody'e ucheny'e i farmaciya XXI veka: Sbornik nauchny`x trudov Chetvertoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 16 dekabrya 2016 goda. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lekarstvenny`x i aromaticeskix rastenij», 2016. – С. 145-151.

4. Sumina E.V., Lixachev D.V., Artemova O.Yu. Vliyanie zhidkix udobritel'ny`x stimuliruyushhix sostavov na urozhajnost' vozdušno-suxoj travy` belladonny` (*Atropa belladonna* L.) // Gorinskie chteniya. Innovacionny`e resheniya dlya APK: Materialy` VI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii, Majsij, 13–15 marta 2024 goda. – Majsij: FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2024. – С. 123-124.

5. Kulishova I.V., Kurenskaya O.Yu., Kulishov A.V. Monitoring vrednoj e`ntomofauny` introducirovanny`x lekarstvenny`x rastenij v usloviyax Belgorodskoj oblasti // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2016. – № 4(12). – С. 85-90.

6. Charakteristika predstavitelej roda *Atropa* v usloviyax introdukcii / F.M. Xazieva, T.E. Samatadze, N.Yu. Svistunova i dr. // Rastitel'ny`e resursy`. – 2019. – Т. 55, № 1. – С. 72-84. – DOI 10.1134/S0033994619010059.

7. Xazieva F.M. Vnutrividovaya izmenchivost' populyacij *atropabelladonna* L // Uspexi sovremennoj nauki. – 2017. – Т. 2, № 10. – С. 149-156.

8. Kuzneczova L.N., Linkov S.A., Kulishova I.V. Mikrobiologicheskie i agrofizicheskie pokazateli plodorodiya pochvy` v posevax belladonny` // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2019. – № 4(24). – С. 202-211.

9. Zenkovskaya T.I. Rol` belladonny` v medicine // Alleya nauki. – 2021. – Т. 1, № 9(60). – С. 92-96.

10. Xazieva F.M., Savchenko O.M. Ispol'zovanie korneobrazovatelej pri vegetativnom razmnozhenii belladonny` // Byulleten` Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. – 2020. – № 134. – С. 54-61. – DOI 10.36305/0513-1634-2020-134-54-61.

УДК 631.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРИЕМОВ И СПОСОБОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ДЕРИГЛАЗОВА Г.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»,

e-mail: g_deriglazova@mail.ru 8-950-873-36-74.

СЕМЕНЕНКО Е.А.,

аспирант, инженер-исследователь, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр».

Реферат. В статье проанализированы данные исследований, проводимых в 2024 г. и 2025 г. в поле-вом стационарном опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур ФГБНУ «Курский ФАНЦ». Первым изучаемым фактором был способ посева сои - рядовой и ширококорядный. Вторым фак-тором являлись уровни удобренности культуры: без удобрений (контроль), $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$. Цель исследования – изучить динамику роста, развития сои, а также определить урожайность и качество зерна при изменении основных приемов и способов возделывания культуры в почвенно-климатических условиях Курской области. Выяснено, что в фазе первый тройчатый лист высота расте-ний сои увеличивалась при применении удобрений. В фазе цветения влияние факторов распределяется иным образом и уже способ посева определяет величину высоты посевов сои, повышаясь при рядовом посеве. Количество ветвлений, количество листьев в фазу цветения сои, площадь листьев одного расте-ния, индекс листовой поверхности так же зависели от способа посева культуры и увеличивались при ширококорядном посеве. При посеве культуры рядовым способом урожайность в целом по опыту была выше по сравнению с ширококорядным посевом на 0,32 т/га или на 15%. С увеличением дозы вносимых удобрений прирост урожайности увеличивался, причем при рядовом посеве больше, чем при широко-корядном. Максимальная урожайность культуры сформировалась при рядовом способе посева при внесе-нии $N_{60}P_{60}K_{60}$ и оставила в среднем за два года 2,76 т/га.

Ключевые слова: соя, высота растений, количество ветвлений, количество листьев, площадь листо-вой поверхности, вес надземной биомассы, урожайность, качество.

EFFICIENCY OF THE MAIN TREATS AND METHODS OF SOYBEAN CULTIVATION IN THE KURSK REGION

DERIGLAZOVA G.M.,

Doctor of Agricultural Sciences, Federal Agricultural Kursk Research Center, e-mail: g_deriglazova@mail.ru.

SEMENENKO E.A.,

Postgraduate Student, Research Engineer, Federal Agricultural Kursk Research Center.

Essay. The article analyzes the data of studies conducted in 2024 and 2025 in the field stationary experiment of the Laboratory of Field Crop Cultivation Technologies at the Kursk Federal Research Center. The first factor studied was the method of soybean sowing: row and wide-row. The second factor was the level of fertilizer ap-plication: no fertilizer (control), $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, and $N_{60}P_{60}K_{60}$. The purpose of the study is to investigate the dynamics of soybean growth and development, as well as to determine the yield and quality of grain, de-pending on the method of sowing and the application of mineral fertilizers in the soil and climatic conditions of the Kursk region. It was found that the height of soybean plants in the first trifoliate leaf phase increased under the influence of mineral fertilizers. In the flowering phase, the influence of factors was distributed differently, and the method of sowing determined the height of soybean crops, which increased with row sowing. The num-ber of branches, the number of leaves in the soybean flowering phase, the leaf area of a single plant, and the leaf surface index also depended on the method of sowing and increased with wide-row sowing. In general, the yield was higher with row sowing than with wide-row sowing by 0.32 t/ha or 15%. With an increase in the dose of applied fertilizers, the yield increase increased, and it was higher with row sowing than with wide-row sowing. The maximum crop yield was achieved with a row-by-row planting method and $N_{60}P_{60}K_{60}$ application, resulting in an average yield of 2.76 t/ha over two years.

Keywords: soybean, plant height, number of branches, number of leaves, leaf surface area, above-ground biomass weight, yield, and quality.

Введение. Благодаря выгодным природным и климатическим условиям Курская область, которая входит в Центрально-Черноземный регион, имеет выраженную аграрную специализацию [1].

Соя – относительно новая и перспективная культура для возделывания в Курской области [2; 3], однако ее потенциал пока не раскрыт полностью из-за отсутствия адаптированных к местным условиям технологий ее возделывания.

Наиболее эффективным приемом повышения урожайности любой культуры является внесение минеральных удобрений [4;5].

Изучением способа посева сои занимаются не только российские, но и зарубежные ученые. Этот прием возделывания не является однозначным для данной культуры. Так, в большом ряде работ отмечается положительное влияние на урожайность широкорядного способа посева сои по сравнению с рядовым посевом [6-8], в других же исследованиях рядовой посев был более предпочтителен для получения высокого урожая [9; 10]. В соседней с Курской областью Орловской области получили данные, где биологическая урожайность сои при широкорядном и рядовом посеве были равнозначны [11].

Поэтому разработка технологий возделывания сои в почвенно-климатических условиях Курской области весьма актуальна и востребована для сельхозтоваропроизводителей.

Цель исследования – изучить динамику роста, развития сои, а также определить урожайность и качество зерна в зависимости от основных приемов и способов возделывания культуры в почвенно-климатических условиях Курской области.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в 2024 г. и 2025 г. в полевом стационарном опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская область, Курский район, поселок Черёмушки) в 4-польном севообороте: чистый пар, озимая пшеница, соя, ячмень.

Первым изучаемым фактором был способ посева сои – рядовой (15 см) и широкорядный (45 см). Вторым фактором являлись уровни удобрённости культуры: без удобрений (контроль), $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{45}P_{45}K_{45}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Повторность опыта - трехкратная. Размер посевной делянки – 42,5 м² (4,25 х 10 м), учетная пло-

щадь – 20 м² (2 м х 10 м). Сорт сои – Осмонь. Полевые работы на опытном участке проводятся в лучшие агротехнические сроки.

Математическая обработка данных выполнялась методами статистического анализа с использованием программ Microsoft Excel и STATGRAP.2_1 [12].

Результаты исследований. Результаты наблюдений показали, что внесение минеральных удобрений стимулирует рост и развитие сои вне зависимости от способа посева культуры.

Применение удобрений на посевах сои в среднем за 2024-2025 гг. способствовало увеличению высоты растений в фазе первый тройчатый лист на 0,7-1,5 см при рядовом посеве, и на 0,2-1,3 см при широкорядном посеве в сравнении с контрольным вариантом. В процентном соотношении это составляет 7,9-16,4% и 2,2-14,2% соответственно относительно контрольных вариантов (таблица 1).

Наибольшая отзывчивость высоты растений на внесение удобрений наблюдалась при рядовом способе посева.

Высота сои в фазе цветения изменялась при рядовом посеве от 49,4 до 54,3 см, а при широкорядном - от 42,5 до 50,6 см. Растения, возделываемые при рядовом способе посева, были достоверно более высокими по сравнению с растениями при широкорядном способе посева (на 4,0 см или на 8%). Увеличение высоты растений при рядовом посеве связано с фотосинтетической акклимацией в условиях затенения нижних ярусов растений. Ассимилирующие органы у посевов сои широкорядным способом меньше проявляют конкуренцию за доступ к фотосинтетически активной радиации.

Высота растений сои имела прямую высокую связь с вносимой дозой удобрений при широкорядном посеве культуры.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что высота растений в фазе первый тройчатый лист зависит в первую очередь от количества питательных элементов в почве, повышаясь под действием внесения минеральных удобрений (доля влияния фактора составляет 63%). К фазе цветения влияние факторов распределяется иным образом и уже способ посева определяет величину высоты посевов сои (вклад фактора 65%) повышаясь при рядовом посеве.

Таблица 1 – Высота растений сои по фазам развития (среднее за 2024-2025 гг.)

Способ посева	Внесение удобрений	Высота растений, см	
		первый тройчатый лист	цветение
рядовой	контроль	9,3	50,6
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	10,0	49,4
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	10,8	54,3
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,7	51,1
широкорядный	контроль	9,4	42,5
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	9,6	48,2
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	9,7	50,6
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10,7	48,4
НСР ₀₅		0,6	1,4

Количество ветвлений и количество листьев в фазу цветения сои так же зависели от способа посева культуры (таблица 2), причем доля влияния фактора была более чем существенна – 81 и 91% соответственно.

Так, количество ветвлений в среднем по опыту при рядовом посеве составило 1,9 шт., в то время как при ширококрядном – 2,6 шт., то есть показатель был выше на 0,7 шт. или на 36%. Количество листьев при рядовом посеве – 11,3 шт., а при ширококрядном – 17,5 шт., разница составила 6,2 шт. или 55%.

Площадь ассимиляционной поверхности одного растения сои в фазе первый тройчатый лист составила 17,5 -22,5, а в фазе цветения –158,1-285,7 см² (таблица 3).

Применение минеральных удобрений достоверно увеличивало площадь листьев, за исключением вариантов на ширококрядном способе посева с внесением N₃₀P₃₀K₃₀ и N₆₀P₆₀K₆₀. В фазе первый тройчатый лист прибавка составила 0,7 - 4,5 см², а в фазе цветения - 12,6 - 94,3 см². Статистически значимый прирост в процентном соотношении относительно контроля составил 3,2-25,7% и 8,0-49,3% соответственно.

По данным проведенного исследования установлено, что площадь ассимиляционной поверхности одного растения при ширококрядном способе посева существенно превышало аналогичный показатель при рядовом способе. В фазе первого тройчатого

листа преимущество составило 12%, а в фазе цветения эта разница возросла до 40,6%.

Фотосинтетический потенциал в период первый тройчатый лист - цветение по вариантам опыта изменялся от 23,6 до 41,3 м² день (рисунок 1).

Наибольшее влияние на данный показатель оказал способ посева культуры (85%). При рядовом посеве фотосинтетический потенциал в среднем по вариантам опыта составил 26,5 м² день, в то время как при ширококрядном – 36,5 м² день, то есть разность составила 10,0 м² день или 38%.

Под действием внесения минеральных удобрений фотосинтетический потенциал повышался на 9-43 % относительно контроля и обеспечивало прибавку на 2,1-12,5 м² день, причем при ширококрядном посеве эффективность удобрений была выше, чем при рядовом посеве (9-25 и 27-43% соответственно).

Формирование надземной биомассы растений оценивалось по весу 10 сырых и сухих растений сои в фазе первый тройчатый лист и в фазе цветения (таблица 4).

В фазе первый тройчатый лист вес 10 сырых и сухих растений сои варьировал от 13,0 до 18,1 и от 2,2 до 3,3 г. соответственно. При ширококрядном посеве наблюдалось достоверное преимущество в весе надземной биомассы у сырых растений на 2,8 г или на 19%, а у сухих на 0,5 г или на 20% в среднем по опыту. При внесении удобрений наблюдалась тенденция увеличения веса растений.

Таблица 2 - Количество ветвлений и количество листьев в фазу цветения сои (среднее за 2024-2025 гг.)

Способ посева	Внесение удобрений	Количество ветвлений, шт.	Количество листьев, шт.
рядовой	контроль	1,9	11,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,9	10,8
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1,8	10,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,1	12,5
широкрядный	контроль	2,4	14,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,4	17,2
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,4	19,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,3	19,6
НСР ₀₅		0,2	2,1

Таблица 3 - Площадь листовой поверхности одного растения сои (среднее 2024-2025 гг.)

Способ посева	Внесение удобрений	Площадь листовой поверхности, см ²	
		первый тройчатый лист	цветение
рядовой	контроль	17,5	158,1
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,7	170,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,3	182,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	22,0	195,1
широкрядный	контроль	21,8	191,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	21,5	249,1
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	22,5	267,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	20,7	285,7
НСР ₀₅		0,6	3,1

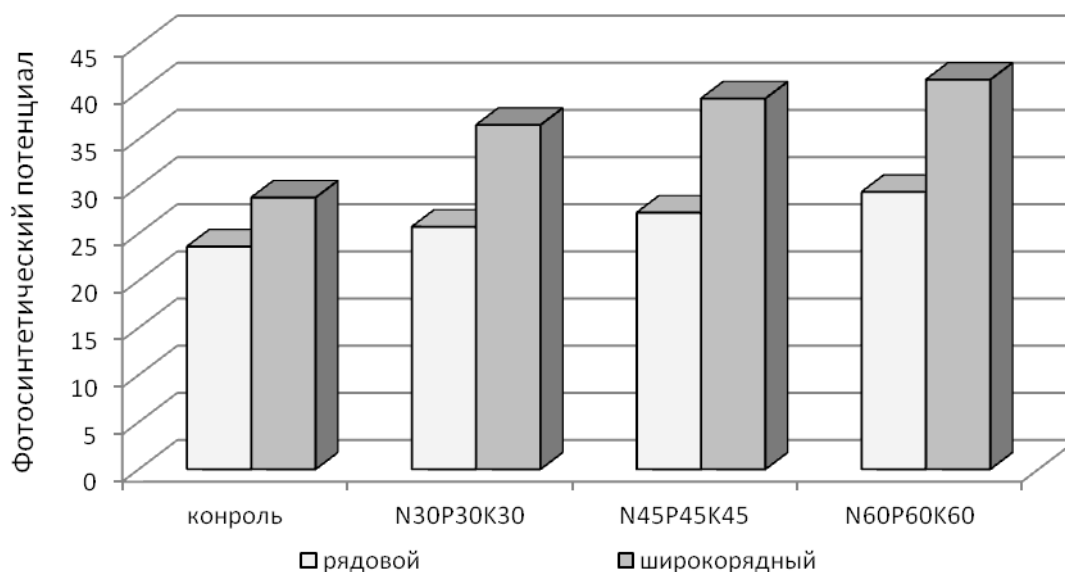


Рисунок 1 – Влияние способа посева и внесения удобрений на фотосинтетический потенциал сои, м² день

Таблица 4 – Вес надземной биомассы 10 растений сои по фазам роста в среднем за 2024-2025 гг.

Способ посева	Внесение удобрений	Вес растений, г			
		в фазе первый тройчатый лист		в фазе цветения	
		сырой	сухой	сырой	сухой
рядовой	контроль	13,0	2,2	235,5	44,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	15,0	2,5	240,4	46,2
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	16,0	2,6	279,3	53,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	16,2	2,8	295,3	58,4
широкорядный	контроль	17,6	2,8	290,4	56,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,0	3,3	327,8	62,5
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	18,1	3,1	357,9	65,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,8	3,1	368,3	67,2
НСР ₀₅		1,3	0,2	4,5	0,7

Таблица 5 – Доля вклада факторов в изменение веса надземной биомассы

Фактор	Вес растений, г			
	в фазе первый тройчатый лист		в фазе цветения	
	сырой	сухой	сырой	сухой
Способ посева	77,9	69,2	61,3	60,1
Внесение удобрений	15,5	23,1	34,9	35,8
Взаимодействие	6,6	7,7	3,8	4,1

В фазе цветения различия по вариантам опыта в весе растений как сырых, так и сухих стала более значительной. Так, внесение удобрений при рядовом способе посева, обеспечило прирост веса у сырых растений на 4,9-59,8 г или на 2,1-25,4% относительно контроля, в то время как при широкорядном посеве она составила 37,4-77,9 г или 12,9-26,8% относительно контроля. Выяснено, что применение удобрений в широкорядном посеве, даже в малых количествах, является более эффективным приемом повышения веса растений. В среднем по опыту, возделывание при широкорядном посеве,

вес сырых растений был выше, чем при рядовом на 73,5 г или на 28%. Вес сухих растений в фазе цветения варьировал при рядовом посеве от 44,4 до 58,4 г., а при широкорядном от 56,2 до 67,2 г. Возделывание сои при широкорядном посеве обеспечивало прибавку в среднем по опыту 12,5 г или 25%.

По результатам проведенного опыта установлена доля вклада каждого фактора и их взаимодействия в изменение веса надземной биомассы по фазам роста сои (таблица 5).

Доминирующим агротехническим приемом в изменении веса надземной биомассы сои в опыте являлся способ посева культуры, доля вклада которого составила 60,1-77,9%. Однако в процессе вегетации растений относительный вклад фактора несколько ослабевал в пользу внесения минеральных удобрений. Так, доля в общей дисперсии в весе сухих растений внесения удобрений увеличилась с 23,1% в фазе первый тройчатый лист до 35,8% в фазе цветения. Взаимодействие двух изучаемых агроприемов не оказывал существенного влияния на изменение показателя.

Урожайность сои в опыте при рядовом посеве культуры в 2024 г. составила 2,03-2,52 т/га, а при ширококрядном посеве – 1,84-2,24 т/га, а в 2025 г. – 2,04-3,00 и 1,92-2,40 т/га соответственно (таблица 6). В среднем за два года исследований она варьировала от 1,88 до 2,76 т/га в зависимости от варианта опыта.

В среднем за два года внесение минеральных удобрений достоверно увеличивало урожайность культуры на рядовом способе посева на 0,33-0,73 т/га или на 16,3-36 % относительно контрольного варианта, а на ширококрядном - на 0,18-0,44 т/га или на 9,6-23,4 %. Все эти прибавки были существенными и достоверными.

При внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ разница с урожайностью на контрольных вариантах была минимальна

вне зависимости от способа посева. При увеличении вносимой дозы удобрений урожайность повышалась.

При сравнении с ширококрядным посевом, возделывание сои рядовым способом посева достоверно увеличивало урожайность на контрольном варианте на 0,15 т/га, при $N_{30}P_{30}K_{30}$ на 0,30 т/га, при $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 0,40 т/га, при $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 0,44 т/га, а в целом по опыту на 0,32 т/га или на 15%.

В результате исследований установлено, что наибольшая урожайность сои формируется при рядовом способе посева. Внесение минеральных удобрений увеличивает урожайность, причем при рядовом способе посева более эффективно. Максимальная урожайность культуры сформировалась при рядовом способе посева с применением $N_{60}P_{60}K_{60}$ и оставила в среднем за два года 2,76 т/га.

Натуральный вес зерна увеличивался под воздействием применения минеральных удобрений при ширококрядном посеве на 4-6 г/л и при ширококрядном посеве по сравнению с рядовым, в среднем по опыту, на 4 г/л (таблица 7).

Масса 1000 зерен при посеве рядовым способом достоверно увеличивалась при применении минеральных удобрений (на 1,9-3,7 г). Наилучшие показатели были получены при рядовом посеве, они были выше, чем при ширококрядном на 3,8 г/л.

Таблица 6 – Влияние приемов и способов возделывания культуры на урожайность сои, т/га

Способ посева	Внесение удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га			Прибавка			
		2024 г.	2025 г.	ср	от удобрений		от способа посева	
					ц/га	%	ц/га	%
рядовой	контроль	2,03	2,04	2,03	-	-	0,15	0,80
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,21	2,51	2,36	0,33	1,63	0,30	1,46
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,38	2,88	2,63	0,60	2,96	0,40	1,79
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,52	3,00	2,76	0,73	3,60	0,44	1,90
широкряд-ный	контроль	1,84	1,92	1,88	-	-	-	-
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,01	2,10	2,06	0,18	0,96	-	-
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,12	2,34	2,23	0,35	1,86	-	-
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,24	2,40	2,32	0,44	2,34	-	-
НСР ₀₅ вид удобрений		0,13	0,15	0,17				
НСР ₀₅ доза удобрений		0,16	0,14	0,14				
НСР ₀₅ обобщенная		0,16	0,17	0,16				

Таблица 7 – Показатели качества зерна сои в зависимости от приемов и способов возделывания культуры (среднее 2024-2025 гг.)

Способ посева	Внесение удобрений	Натура, г/л	Масса 1000, г	Протеин, %	Масличность, %
рядовой	контроль	757	117,3	32,3	23,8
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	747	121,0	32,6	24,6
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	754	120,8	32,6	24,4
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	759	119,2	32,8	24,1
широкрядный	контроль	754	115,8	32,5	24,1
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	758	115,4	32,9	24,1
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	760	115,1	33,0	23,9
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	758	116,8	32,8	24,1
НСР ₀₅		2	1,2	0,2	0,2

Содержание белка в зерне сои достоверно повышалось при внесении минеральных удобрений, как при рядовом, так и при ширококормном способе посева на 0,3-0,5%. Это подтверждается сильной положительной корреляционной связью ($r=0,78$ $\alpha=0,05$).

На масличность сои фактор способа посева не оказывал достоверного воздействия. Содержание масла в зерне сои достоверно возрастало при внесении удобрений по рядовому способу посева.

Выводы. Таким образом, с помощью проведенных исследований было установлено, что высота растений сои в фазе первый тройчатый лист повышалась под действием внесения минеральных удобрений. В фазе цветения влияние факторов определяется иным образом и уже способ посева

определяет величину высоты посевов сои, повышаясь при рядовом посеве.

Количество ветвлений, количество листьев в фазу цветения сои, площадь листьев одного растения, индекс листовой поверхности так же зависели от способа посева культуры и увеличивались при ширококормном посеве.

При посеве культуры рядовым способом урожайность в среднем по опыту была выше по сравнению с ширококормным посевом на 15%. С увеличением дозы вносимых удобрений прирост урожайности увеличивался, причем при рядовом посеве более эффективно. Максимальная урожайность культуры сформировалась при рядовом способе посева при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ и оставила в среднем за два года 2,76 т/га.

Список использованных источников

1. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур в регионе / О.С. Фомин, К.В. Штоколова, Е.В. Скрипкина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - №9. - С. 216-221.
2. Содержание макроэлементов в растительных остатках под посевами сои в зависимости от способа основной обработки почвы / Д.В. Дубовик, Е.В. Дубовик, А.Н. Морозов, Б.С. Ильин // МСХ. - 2022. - №4. - С. 391-395.
3. Лазарев В.И., Шумаков В.А. Эффективность технологических приемов возделывания сои сорта Казачка с учетом особенностей сортовой агротехники // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - №1. - С. 15-17.
4. Реализация природно-ресурсного потенциала агроландшафтов Центрального Черноземья / О.Г. Чуян, Л.Н. Караулова, О.А. Митрохина, А.Н. Золотухин // Российская сельскохозяйственная наука. - 2021. - №4. - С.3-12.
5. Стахурлова Л.Д., Громовик А.И. Дериглазова Г.М. Изменение основных показателей плодородия черноземов типичных под действием различных агротехнических приемов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2014. - №3. - С. 31-34.
6. Ренёва О.Ю., Петрова Г.В. Влияние минеральных удобрений и способа посева на урожайность сои // Известия ОГАУ. - 2012. - №34-1. - С. 13-15.
7. Ложкин А.Г., Елисеева Л.В., Филиппова С.В. Влияние способов посева и микроудобрений на продуктивность сои // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2020. - №1 (49). - С. 38-44.
8. Дозоров А.В., Ермошкин Ю.В. Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от способов посева // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2012. - №1 (17). - С. 8-12.
9. Баранов В.Ф., Махонин В.Л., Корреа Уго Аламиро Торо. Реакция сортов сои Альба и Славия на способ посева // Масличные культуры. - 2011. - №1 (146-147). - С. 45-49.
10. Yelverton F.H., Coble H.D. Narrow row spacing and canopy formation reduces weed resurgence in soybeans (Glycine max) / F.H. Yelverton, H.D.Coble // Weed Technol. - 1991. - 5:169-174. Выше рядовой.
11. Эффективность возделывания сои в зависимости от способа посева и нормы высева / Р.А. Булавинцев, С.И. Головин, В.А. Стебаков и др. // Вестник ОрелГАУ. - 2023. - №1 (100). - С. 56-62.
12. Дериглазова Г.М., Гостев А.В. Основы научных исследований в агрономии. Практикум для аспирантов по научной специальности: 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – 106 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Osobennosti vozdel'vaniya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur v regione / O.S. Fomin, K.V. Shtokolova, E.V. Skripkina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - №9. - С. 216-221.
2. Soderzhanie makroelementov v rastitel'ny`x ostatkax pod posevami soi v zavisimosti ot sposoba osnovnoj obrabotki pochvy` / D.V. Dubovik, E.V. Dubovik, A.N. Morozov, B.S. Il'in // MSX. - 2022. - №4. - С. 391-395.
3. Lazarev V.I., Shumakov V.A. E`ffektivnost` texnologicheskix priemov vozdel'vaniya soi sorta Kazachka s uchetom osobennostej sortovoj agrotehniki // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - №1. - С. 15-17.

4. Realizaciya prirodno-resursnogo potenciala agrolandschaftov Central'nogo Chernozem'ya / O.G. Chuyan, L.N. Karaulova, O.A. Mitroxina, A.N. Zolotuxin // Rossijskaya sel'skoxozyajstvennaya nauka. - 2021. - №4. - S.3-12
5. Staxurlova L.D., Gromovik A.I., Deriglazova G.M. Izmenenie osnovny'x pokazatelej plodorodiya chernozemov tipichny'x pod dejstviem razlichny'x agrotekhnicheskix priemov // Doklady` Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny'x nauk. - 2014. - №3. - S. 31-34.
6. Renyova O.Yu., Petrova G.V. Vliyanie mineral'ny'x udobrenij i sposoba poseva na urozhajnost` soi // Izvestiya OGAU. - 2012. - №34-1. - S. 13-15.
7. Lozhkin A.G., Eliseeva L.V., Filippova S.V. Vliyanie sposobov poseva i mikroudobrenij na produktivnost` soi // Vestnik Ul'yanovskoj GSXA. - 2020. - №1 (49). - S. 38-44.
8. Dozorov A.V., Ermoshkin Yu.V. Fotosinteticheskaya deyatel`nost` sortov soi v zavisimosti ot sposobov poseva // Vestnik Ul'yanovskoj GSXA. - 2012. - №1 (17). - S. 8-12.
9. Baranov V. F., Maxonin V. L., Korrea Ugo Alamiro Toro. Reakciya sortov soi Al'ba i Slaviya na sposob poseva // Maslichny'e kul'tury`. - 2011. - №1 (146-147). - S. 45-49.
10. Yelverton F.H., Coble H.D. Narrow row spacing and canopy formation reduces weed resurgence in soybeans (Glycine max) / F.H. Yelverton, H.D.Coble // Weed Technol. – 1991. – 5:169-174. Vy`she ryadovoj.
11. E`ffektivnost` vzdely`vaniya soi v zavisimosti ot sposoba poseva i normy` vy`seva / R.A. Bulavincev, S.I. Golovin, V.A. Stebakov i dr. // Vestnik OrelGAU. - 2023. - №1 (100). - S. 56-62.
12. Deriglazova G.M., Gostev A.V. Osnovy` nauchny'x issledovanij v agronomii. Praktikum dlya aspirantov po nauchnoj special`nosti: 4.1.1. Obshhee zemledelie i rastenievodstvo. – Kursk: Kurskij federal'ny`j agrarny`j nauchny`j centr, 2024. – 106 s.

УДК 633.12:631.526.32-044.3 (574.4)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

ШАЛАБАЕВ Б.А.,

старший преподаватель кафедры агротехнологии, НАО Торайгыров Университет,

e-mail: baur_-08.87@mail.ru.

ШОЙКИН О.Д.,

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

КУЗНЕЦОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, НАО Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: mkuznecova_69@mail.ru.

ХАЙМУЛДИНОВА А.К.,

кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры стандартизации, сертификации и метрологии, НАО Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,

e-mail: akhaymuldinova@bk.ru.

КИРГИЗБАЕВА К.Ж.,

кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры стандартизации, сертификации и метрологии, НАО Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,

e-mail: kirg-kam@yandex.kz.

Реферат. Павлодарская область относится к одному из регионов Республики Казахстан, где почвенно-климатические условия позволяют успешно выращивать гречиху. Набор сортов по этой культуре как в целом по Республике ограничен – 5 шт., так и по Павлодарской области – 3 шт. Научная работа по селекции гречихи проводится в ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», из ближайших российских – Алтайский НИИ земледелия и селекции. В связи с тем, что спрос на гречиху никогда не ослабевал, в настоящее время наблюдается бесконтрольный ввоз сортов из России, которые без предварительной оценки и изучения ряда вопросов затруднительно решить проблему увеличения урожайности. Поэтому в получении высоких урожаев гречихи важная роль отводится в изучение адаптивных форм, способных реализовать свой генотипический потенциал продуктивности в условиях резко-континентального климата северо-востока Казахстана. В связи с этим было проведено экологического сортоиспытание гречихи в условиях северо-востока Казахстана, в котором изучалось 15 сортов гречихи Российской, Белорусской и Казахской селекции. Выделены наиболее урожайные сорта линия Э-7015, Девятка, Кармен, Наташа. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов составила 79 - 85 дней. Как наиболее скороспелый выделен сорт Темп (79 дней). Среди испытываемых сортов, высокая фенотипическая оценка дана сорту Девятка, в связи с дружностью созревания семян.

Ключевые слова: сорта гречихи, питание, полевая всхожесть, признак, генотип, период, фенотипическая оценка.

COMPARATIVE EVALUATION OF BUCKWHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-EAST OF KAZAKHSTAN

SHALABAYEV B.A.,

senior lecturer of the department agricultural technology, NAO Toraighyrov University,

e-mail: baur_-08.87@mail.ru.

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.

KUZNETSOVA M.A.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of diology, North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, e-mail: mkuznecova_69@mail.ru.

KHAYMULDINOVA A.K.,

candidate of technical sciences, associate professor of the department of standardization, certification and metrology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, e-mail: akhaymuldinova@bk.ru.

KIRGIZBAYEVA K.Zh.,

candidate of technical sciences, associate professor of the department of standardization, certification and metrology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, e-mail: kirg-kam@yandex.kz.

Essay. The Pavlodar region is one of the regions of the Republic of Kazakhstan where soil and climate conditions allow for the successful cultivation of buckwheat. The range of buckwheat varieties is limited to five in the Republic as a whole, and three in the Pavlodar region. Research on buckwheat breeding is conducted at the A.I. Barayev Scientific and Production Center of Buckwheat, and the nearest Russian research center is the Altai Research Institute of Agriculture and Breeding. Due to the persistent demand for buckwheat, there is currently an uncontrolled import of varieties from Russia. Without prior evaluation and analysis, it is difficult to increase yields. Therefore, to achieve high buckwheat yields, it is crucial to study adaptive varieties capable of realizing their genotypic productivity potential in the harsh continental climate of northeastern Kazakhstan. In this regard, ecological buckwheat variety testing was conducted in northeastern Kazakhstan, studying 15 buckwheat varieties bred in Russia, Belarus, and Kazakhstan. The highest-yielding varieties were identified: the E-7015 line, Devyatka, Karmen, and Natasha. The growing season of the studied varieties was 79-85 days. The Temp variety was identified as the earliest maturing (79 days). Among the varieties tested, Devyatka received a high phenotypic rating due to its uniform seed maturation.

Keywords: buckwheat varieties, nutrition, field germination, trait, genotype, period, phenotypic assessment.

Введение. В настоящее время культура гречихи занимает особое место в качестве продуктов питания всего человечества. Крупа из гречихи выделяется простотой ее приготовления, а ассортимент различных продуктов продолжает расширяться ежегодно. Гречиха чувствительно относится к изменениям погодных условий особенно в условиях резко континентального климата с большим перепадом температуры и выпавших осадков. Поэтому в получении высоких урожаев культуры важная роль отводится как использованию адаптивных форм, способных реализовать свой генотипический потенциал продуктивности при нестабильных условиях произрастания, так и совершенствование технологии ее возделывания [1, 2, 3].

С агрономической точки зрения значение гречихи велико так ее корневая система оказывает благоприятное влияние на фосфорно-калийный режим питания, микробиологическую активность почвы, фитосанитарное состояние пахотного слоя. В севообороте после себей она оставляет поле очищенным от вредителей, таких как проволочник. Гречиха снижает поражение зерновых культур корневыми гнилями, подавляет развитие сорняков, таких как овсюга, пырея, осота и молочая [4, 5, 6].

Гречиха является важной сельскохозяйственной культурой, обладает высокими питательными свойствами и занимает особое место в продовольственной безопасности любой страны.

Сорт по-прежнему является одним из ключевых факторов, обеспечивающих увеличение валовых сборов зерна гречихи и улучшения качества продуктов ее переработки без привлечения дополнительных ресурсов. Однако, сорт, сам по себе, не может гарантировать получение высокого урожая. Поэтому очень важно из существующего набора районированных сортов выбрать именно те, кото-

рые наиболее полно реализуют свой потенциал в условиях конкретного региона [7, 8, 9].

В целом по Республике районировано – 5 сортов гречихи, в том числе по Павлодарской области – 3 сорта: Богатырь, Сумчанка, Шортандинская 2. Научная работа по селекции гречихи в Казахстане проводится в ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева», из ближайших российских – Алтайский НИИ земледелия и селекции. Наиболее оптимальным и быстрым по времени исполнения и достижения практического результата может быть экологическое испытание новых сортов, линий созданных казахстанскими, российскими и белорусскими селекционерами.

Цель исследования – провести сравнительную оценку различных сортов гречихи в условиях северо-востока Казахстана.

Материал и методика исследований. Исследования проводились с 2020 г. по 2021 г. на опытных участках Павлодарской СХОС. Почвы опытного участка каштановые, супесчаные, с содержанием гумуса 0,71-0,87%, P₂O₅ - 135-150 мг/кг, pH - 6,4-6,6. Предшественник – чистый пар. Агротехника подготовки опытного участка, предпосевная обработка соответствует технологии возделывания гречихи в области. Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом составили 73,0 мм.

В экологическом сортоиспытании изучалось 15 сортов гречихи: Шортандинская 2, Шортандинская Л-84, Шортандинская крупнозерная, Шортандинская 3 (Л-95) селекции НПЦЗХ им. А.И. Бараева, линия Э-7015 – Алтайского НИИ земледелия и селекции; сорта Диккуль, Дизайн, Десятка, Темп - Орловского НИИ зерновых и зернобобовых культур, Кармен, Влада, Сапфира - НПЦ НАН Беларуси, Наташа – СибНИИРС и Сумчанка – Сумской СХОС. Закладка опытов, учетов, наблюдения,

оценки проведены по методике ГСИ. Запас продуктивной влаги определяли по методике Н.М Бакаева.

Погодно - климатические условия весенне-летнего периода 2020-2021 гг. для роста и развития гречихи сложились относительно благоприятно. Первая половина вегетационного периода была засушливой, что характерно для местных почвенно-климатических условий. В июле количество осадков составило 70,9 мм, что выше среднееголетнего значения на 34,9 мм. Таким образом, фазы цветения и плодообразования гречихи проходили в благоприятных условиях, однако недостаточное количество осадков в августе, повышенные температуры воздуха отрицательно повлияли на налив зерна, что значительно снизило урожайность сортов.

Результаты исследований. Вегетационный период является важным фактором, определяющим уровень биологической продуктивности изучаемых сортов. Сорта Российской и Белорусской селекции, по продолжительности вегетации практически ничем не отличались от районированных сортов. Средняя продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов составила от 79 до 85 дней. Как наиболее скороспелый выделен сорт Темп - 79 дней (таблица 1).

Всходы варьируются от 70,0% до 74,1% (таблица 2). Самое высокое значение всхожести - у сорта Сапфира (74,1%), Шортандинская Л-84 (73,0%) к стандарту (+2,5, +1,4%). Самое низкое значение - у сортов Темп и Кармен (по 70,0%). Выделяются несколько сортов с одинаковым уровнем всхожести, например, Шортандинская 2, Сумчанка и Э-7015 по 70,5%.

Также есть некоторые сорта с немного выше среднего уровня всхожести, например, Наташа (70,5%), Дикуль (70,8%), Дизайн и Шортандинская Л-84 (по 73,0% и 71,3%). Наибольший процент погибших растений отмечен у сортов Шортандинская 2 (4,3%), Дикуль (4,1%), Дизайн (3,9%).

Большинство ученых связывают неустойчивость урожаев гречихи с изменениями температуры и влажности воздуха, а также с осадками в период цветения и формирования плодов [3, 8, 9, 10]. Высокая чувствительность некоторых сортов к неблагоприятным условиям окружающей среды зачастую ограничивает их распространение. С достоверной прибавкой урожайности зерна выделились сортообразцы: Наташа, (7,4 ц/га), Кармен (7,1 ц/га), линия Э-7015 (6,9 ц/га) (таблица 3).

По показателю масса «зерна с 1 растения» выделились сорта: Кармен, Дикуль, Шортандинская 2 с показателем 1,0 г (+0,2 г к стандарту).

Масса 1000 семян – это важный хозяйственно-ценный признак, от которого зависит уровень урожайности генотипа. Как наиболее крупнозерные выделены сорта: Кармен - 36,0 г (+ 10,0), Наташа 39,0 г (+13,0), линия Э-7015 - 43,0 г (+17,0).

По высоте растений превысили стандарт сорта Шортандинской селекции: Шортандинская 2 (+6,7 см), Шортандинская Л-84 (+5,4 см), Шортандинская 3 Л-95 (+4,7 см). Как низкорослые отмечены сорта Темп (-16,0 см), Дикуль (-17,3 см), Кармен (-24,0 см) по отношению к стандарту сорта - Богатырь - 90,6 см. Среди испытываемых сортов, высокая фенотипическая оценка дана сорту Девятка, в связи с дружностью созревания семян.

Таблица 1 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов развития сортообразцов гречихи, 2020-2021 гг.

№ п/п	Сорта/линии	Фазы вегетации, дней					Вегетационный период, дней
		посев-всходы	всходы-ветвление	ветвление-цветение	цветение-плодообр.	плодообр. - созревание	
1	Богатырь - st.	10	11	10	34	30	84
2	Шортандинская 2	10	11	10	34	31	84
3	Шортандинская Л-84	10	11	10	29	30	80
4	Шортандинская крупнозерная	10	11	11	30	29	81
5	Шортандинская 3 Л-95	10	11	10	28	31	80
6	Сумчанка	10	11	11	31	30	83
7	Э-7015	10	11	11	32	31	85
8	Дикуль	10	11	11	30	32	84
9	Девятка	10	11	10	30	31	82
10	Дизайн	10	11	10	34	29	84
11	Темп	10	11	10	29	28	79
12	Кармен	10	11	10	30	30	81
13	Влада	10	11	11	30	30	82
14	Сапфира	10	11	11	31	31	84
15	Наташа	10	11	11	30	30	82

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Густота стояния растений сортообразцов гречихи по всходам и перед уборкой, 2020-2021 гг.

№ п/п	Сорта/линии	Всходы	Перед уборкой
		полевая всхожесть, %	погибших растений, %
1	Богатырь - st.	71,6	4,1
2	Шортандинская 2	70,5	4,3
3	Шортандинская Л-84	73,0	3,1
4	Шортандинская крупнозерная	71,3	3,7
5	Шортандинская 3 Л-95	71,6	3,1
6	Сумчанка	70,5	3,7
7	Э-7015	70,5	3,8
8	Дикуль	70,8	4,1
9	Девятка	70,3	3,4
10	Дизайн	71,3	3,9
11	Темп	70,0	3,2
12	Кармен	70,0	3,5
13	Влада	71,6	3,5
14	Сапфира	74,1	3,0
15	Наташа	70,5	3,0

Таблица 3 – Урожайность и основные хозяйственно-ценные признаки сортообразцов гречихи, 2020-2021 гг.

№ п/п	Сорта/линии	Урожайность, ц/га	Высота расте- ний, см	Масса зерна с 1 растения, г	Масса 1000 зерен, г
1	Богатырь - st.	6,3	90,6	0,8	26
2	Шортандинская 2	6,6	97,3	1,0	31
3	Шортандинская Л-84	6,5	96,0	0,8	32
4	Шортандинская крупно- зерная	6,4	83,0	0,9	32
5	Шортандинская 3 Л-95	6,5	95,3	0,8	31
6	Сумчанка	6,0	90,8	0,8	28
7	Э-7015	6,9	92,6	0,6	43
8	Дикуль	6,3	73,3	1,0	29
9	Девятка	6,7	80,0	0,9	33
10	Дизайн	6,1	84,6	0,8	31
11	Темп	5,9	74,6	0,8	30
12	Кармен	7,1	66,6	1,0	36
13	Влада	6,5	76,6	0,9	31
14	Сапфира	6,3	78,6	0,9	32
15	Наташа	7,4	82,0	0,8	39
	НСР05	0,4			

Выводы. Продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов составила 79-85 дней. Как наиболее скороспелый выделен сорт Темп (79 дней). Высокая полевая всхожесть отмечена у сорта Шортандинская Л-84 и Сапфиры: 73,0-74,1% (+1,4, +2,5). Наименьшая - у сортов Темп и Кармен: 70,0%.

По высоте растений некоторые сорта превысили стандартные показатели сортов селекции Шортандинской: Шортандинская 2 на +6,7 см, Шортандинская Л-84 на +5,4 см и Шортандинская 3 Л-

95 на +4,7 см. В числе низкорослых выделяются сорта Темп (-16,0 см), Дикуль (-17,3 см) и Кармен (-24,0 см).

Анализ массы зерна с одного растения выявил, среди лидеров по этому показателю - сорта Кармен, Дикуль и Шортандинская 2, которые дают по 1,0 г (прирост +0,2 г). Наиболее крупнозерными считаются сорта Кармен (+10,0 г), Наташа (+13,0 г) и линия Э-7015 (+17,0 г). Достоверная прибавка урожайности получена у сортов Э7015 (+0,6 ц/га), Девятка (+0,4 ц/га), Кармен (+1,0 ц/га).

Список использованных источников

1. Нестерова Е.В., Белкина Р.И. Пищевая ценность зерна гречихи и продуктов его переработки // Молодежная наука для развития АПК: сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции. - Тюмень, 2023. - С. 35-39.

2. Продуктивность и качество крупяных культур при возделывании в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия / М.У. Гамботова, М.А. Базгиев, К.Ш. Бадургова, М.Х. Гандаров // Орошаемое земледелие. - 2022. - № 3 (38). - С. 25-28.
3. Шалабаев Б.А. Выбор сортов гречихи для возделывания на северо-востоке Казахстана // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2014. - № 4 (12). - С. 122-124.
4. Мазалов В.И., Наумкин В.П. Сравнительная оценка урожайности сортов гречихи посевной // Биология в сельском хозяйстве. - 2018. - № 4 (21). - С. 20-25.
5. Сравнительная оценка урожайности и адаптивности детерминантных сортов гречихи / О.А. Шипулин, В.И. Мазалов, А.Н. Фесенко и др. // Аграрная Россия. - 2011. - № 3. - С. 20-22.
6. Тимошенко Э.В. Продуктивность гречихи при разных сроках посева в условиях южной зоны Амурской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2. - С. 13-17.
7. Боева Н.Н., Чистякова В.П., Гаврилова Т.В. Агротехнические особенности возделывания гречихи в условиях черноземных почв Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 7. - С. 73-77.
8. Влияние сроков посева и норм высева семян на урожайность зерна гречихи в условиях Акмолинской области / Н.К. Муханов, Г.Ж. Стыбаев, А.А. Байтеленова и др. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. - 2023. - № 2 (117). - С. 239-250.
9. Важов В.М., Одинцев А.В., Важова Т.И. Гречиха на землях Алейской степи // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 2. - С. 602.
10. Коберницкий В.И., Долинный Ю.Ю. Оценка продуктивности гречихи на начальных этапах селекции в условиях северного Казахстана // Владимирский земледелец. - 2022. - № 3 (101). - С. 45-49.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nesterova E.V., Belkina R.I. Pishhevaya cennost` zerna grechixi i produktov ego pererabotki // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Tyumen`, 2023. - S. 35-39.
2. Produktivnost` i kachestvo krupyany`x kul'tur pri vozdeley`vanii v usloviyax lesostepnoj zony` Respubliki Ingushetiya / M.U. Gambotova, M.A. Bazgiev, K.Sh. Badurgova, M.X. Gandarov // Oroshaemoe zemledelie. - 2022. - № 3 (38). - S. 25-28.
3. Shalabaev B.A. Vy`bor sortov grechixi dlya vozdeley`vaniya na severo-vostoke Kazaxstana // Zernobobovy`e i krupyany`e kul'tury`. - 2014. - № 4 (12). - S. 122-124.
4. Mazalov V.I., Naumkin V.P. Sravnitel`naya ocenka urozhajnosti sortov grechixi posevnoj // Biologiya v sel'skom xozyajstve. - 2018. - № 4 (21). - S. 20-25.
5. Sravnitel`naya ocenka urozhajnosti i adaptivnosti determinantny`x sortov grechixi / O.A. Shipulin, V.I. Mazalov, A.N. Fesenko i dr. // Agrarnaya Rossiya. - 2011. - № 3. - S. 20-22.
6. Timoshenko E`V. Produktivnost` grechixi pri razny`x srokax poseva v usloviyax yuzhnoj zony` Amurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 2. - S. 13-17.
7. Boeva N.N., Chistyakova V.P., Gavrilova T.V. Agrotexnicheskie osobennosti vozdeley`vaniya grechixi v usloviyax chernozemny`x pochv Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 7. - S. 73-77.
8. Vliyanie srokov poseva i norm vy`seva semyan na urozhajnost` zerna grechixi v usloviyax Akmolinskoy oblasti / N.K. Muxanov, G.Zh. Sty`baev, A.A. Bajtelenova i dr. // Vestnik nauki Kazaxskogo agrotexnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina. - 2023. - № 2 (117). - S. 239-250.
9. Vazhov V.M., Odincev A.V., Vazhova T.I. Grechixa na zemlyax Alejskoj stepi // Sovremennye problemy` nauki i obrazovaniya. - 2014. - № 2. - S. 602.
10. Koberniczkij V.I., Dolinny`j Yu.Yu. Ocenka produktivnosti grechixi na nachal`ny`x e`tapax selekcii v usloviyax severnogo Kazaxstana // Vladimirskij zemledecz. - 2022. - № 3 (101). - S. 45-49.

УДК 633.15:631.526.325(574.2)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ
В СУХО-СТЕПНОЙ ЗОНЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА**

ТЫНЫКУЛОВ М.К.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, e-mail: tynykulov@list.ru.

ШОЙКИН О.Д.,

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

КУЗНЕЦОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии, НАО Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: mkuznecova_69@mail.ru.

МАЛИЦКАЯ Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии и лесоводства, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: natali_gorec@mail.ru.

ВОЛКОВ Н.И.,

магистрант кафедры агрономии и лесоводства, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: volkovnkl@bk.ru.

ТАЛАСБАЕВ А.У.,

магистрант кафедры агрономии и лесоводства, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: talacsbaev@mail.ru.

Реферат. В статье представлены результаты исследований по сортоиспытанию гибридов кукурузы зарубежной селекции по урожайности зеленой массы в сухо-степной зоне Акмолинской области. В ходе исследований были изучены три гибрида фирмы Singenta (Франция): Фалькон, Респект, Делитоп и сорт местной селекции Сары-арка 150. Исследования проводились в течение вегетационного периода 2021-2022 года в ТОО «Новорыбинский и К» в Акмолинской области. Результаты исследований показали, что гибрид Фалькон являлся наиболее урожайным по всем показателям. Урожайность зеленой массы гибрида Фалькон составила 185,6 ц/га. Гибриды Респект и Делитоп также показали хорошие результаты, урожайность зеленой массы составила 178,5 ц/га и 149,3 ц/га. Таким образом, гибрид Фалькон являлся наиболее перспективным для возделывания в сухо-степной зоне Акмолинской области. Он обеспечивает получение высоких урожаев зеленой массы, что может быть использовано для получения кормов для животноводства и сырья для пищевой промышленности.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, урожайность, зеленая масса, сухо-степная зона, Акмолинская область.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF FOREIGN-BREEDED CORN HYBRIDS
IN THE DRY-STEPPE ZONE OF THE AKMOLA REGION OF KAZAKHSTAN**

TYNYKULOV M.K.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of biotechnology and microbiology, L.N. Gumilyov Eurasian National University, e-mail: tynykulov@list.ru.

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.

KUZNETSOVA M.A.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of diology, North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, e-mail: mkuznecova_69@mail.ru.

MALITSKAYA N.V.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agronomy and forestry, North Kazakhstan University named after. M. Kozybaeva, e-mail: natali_gorec@mail.ru.

VOLKOV N.I.,

master student of the department of agronomy and forestry, North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, e-mail: volkovnkl@bk.ru.

TALASBAEV A.U.,

master student of the department of agronomy and forestry, North Kazakhstan University named after M. Kozybaev, e-mail: talacsbaev@mail.ru.

Essay. This article presents the results of a study on the green mass yield of foreign-bred corn hybrids in the arid steppe zone of the Akmola region. Three hybrids from Singenta (France) were examined: Falcon, Respect, and Delitop, as well as the locally bred variety Sary-arka 150. The studies were conducted during the 2021-2022 growing season at Novorybinskiy i K LLC in the Akmola region. The results showed that the Falcon hybrid was the most productive across all parameters. The green mass yield of the Falcon hybrid was 185.6 c/ha. The Respect and Delitop hybrids also showed good results, with green mass yields of 178.5 c/ha and 149.3 c/ha. Thus, the Falcon hybrid is the most promising for cultivation in the arid steppe zone of the Akmola region. It ensures high yields of green mass, which can be used to produce feed for livestock and raw materials for the food industry.

Keywords: corn, hybrids, yield, green mass, dry steppe zone, Akmola region.

Введение. Кукуруза - одна из самых важных сельскохозяйственных культур в мире [1, 2]. Она выращивается во многих странах, включая Казахстан. В Северном Казахстане и Акмолинской области кукуруза является ценной кормовой культурой. Она используется для приготовления кормов для сельскохозяйственных животных, таких как крупный рогатый скот, свиньи и птицы [3, 4].

В северном Казахстане и Акмолинской области кукуруза выращивается в основном в степной зоне. Климат в этой зоне характеризуется жарким летом и холодной зимой. Кукуруза хорошо переносит эти условия, но для получения высоких урожаев необходимо соблюдать определенные агротехнические мероприятия [5-8].

Одним из важнейших агротехнических мероприятий является выбор правильного сорта кукурузы. Для выращивания в степной зоне рекомендуется выбирать сорта, устойчивые к засухе и болезням [9, 10].

Другим важным агротехническим мероприятием является соблюдение оптимальной нормы высева семян. Норма высева семян кукурузы в степной зоне составляет 60-70 кг/га [11, 12].

Кукуруза является ценной кормовой культурой, обладающей высоким содержанием питательных веществ. Она является хорошим источником энергии, белка, клетчатки и витаминов [1, 3, 8, 10, 12].

В засушливых условиях Северного Казахстана и Акмолинской области кукуруза может быть использована для приготовления кормов для сельскохозяйственных животных. Она является перспективной культурой для развития животноводства в этом регионе [10-12].

Цель исследования – провести сравнительную характеристику гибридов кукурузы зарубежной селекции в условиях сухо-степной зоны.

Методы и методика исследований. Климат горно-сопочной зоны Акмолинской области резко-континентальный, характерной чертой которого является продолжительная холодная зима и сравнительно короткое лето. Исследования проводили в степной зоне Аккольского района Акмолинской области в ТОО «Новорыбинский и К» на южных малогумусных тяжелосуглинистых черноземах.

Объект исследования: сорт кукурузы отечественной селекции – Сары-арка 150 и гибриды зарубежной селекции – Фалькон, Респект и Делитоп.

В опыте заложено по 4 повторения каждого варианта. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Вариант	Гибриды
1	Сары-арка 150
2	Фалькон
3	Респект
4	Делитоп

Посев семян кукурузы проводился в фазе всходов. Схема посева 70x70 см. Глубина посева семян 5-6 см. Уход за посевами включал в себя поливы, подкормки и рыхление почвы. Уборка урожая проводилась в фазе восковой спелости початков. Урожайность зеленой массы определялась по массе растений после срезки на высоте 10 см от поверхности почвы.

Метеорологические условия отчетного года в целом за вегетационный период были не благоприятные. Влияние резких перепадов температур при недостаточном количестве атмосферных осадков за весь период развития растений в дальнейшем оказали отрицательное влияние при формировании урожая гибридов кукурузы.

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

Почва представлена черноземом обыкновенным среднегумусным с глубиной гумусового горизонта 25-27 см и средним содержанием гумуса 4,01%. По содержанию азота обеспеченность средняя, по фосфору низкая и калию высокая. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, объемный вес в пахотном горизонте 1,19 г/см³, в метровом слое в среднем – 1,30 г/см³. Влажность устойчивого завядания -12-13%.

Результаты и обсуждение. Процент всхожести растений отражает долю семян, способных успешно прорасти и дать полноценные побеги в заданные сроки при идеальных условиях. Этот показатель служит важным критерием оценки качества семян и применяется для определения необходимой нормы посева [3, 5, 8, 10, 11]. В фазу полных всходов определяли полевую всхожесть растений (таблица 2).

В августе проведен учет и уборка урожая разных гибридов кукурузы по формированию зеленой массы (таблица 4).

Высокую полевую всхожесть показал гибрид кукурузы Делитоп - 57,14%, на втором месте сорт местной селекции Сары-Арка 150 с показателем 43,77%. Менее всхожими были сорта Фалькон и Респект.

Проведены фенологические наблюдения за ростом и развитием растений.

Отметка фаз развития растений кукурузы: начало и полных всходов, начало и полное кущение, начало и полное трубкование, 5-ый лист, 6-7 лист, 8-9 лист, 10-11-ый лист, начало и полное выметывание, цветение метелки, образование початков, цветение початков, созревание семян (молочная и молочно-восковая спелость) (таблица 3).

Гибрид Фалькон показал наибольшую урожайность - 185,6 ц/га, что на 8,4% выше урожайности контрольного варианта (рисунок 1).

Таблица 2 - Полевая всхожесть растений кукурузы в фазе всходов (заданная густота стояния растений 70 тыс.шт/га), 2021-2022 гг.

№	Сорт и гибриды кукурузы	Высеяно, шт.		Количество растений, шт.		Полевая всхожесть, %
		на 1 деланку	на 1 пог.м.	на 1 м ²	на 1 дел.	
1	Сары-Арка 150 (контроль)	147	7	3	63	43,77
2	Фалькон	147	7	3	63	42,86
3	Респект	147	7	3	63	42,84
4	Делитоп	147	7	4	84	57,14

Таблица 3 - Фазы развития растений сорта и гибридов кукурузы

№	Сорт и гибриды кукурузы	Срок посева	Всходы	Кущение	Трубкование	5-ый лист	8-9 лист	Выметывание	Образование початков	Спелость зерна	
1	Сары-Арка 150 (контроль)	30.05	08.06	18.06	30.06	09.07	23.07	08.08	19.08	29.08	05.09
2	Фалькон	30.05	08.06	18.06	30.06	09.07	23.07	08.08	19.08	29.08	05.09
3	Респект	30.05	09.06	19.06	01.07	10.07	24.07	09.08	20.08	29.08	06.09
4	Делитоп	30.05	09.06	19.06	01.07	10.07	24.07	09.08	20.08	30.08	06.09

Таблица 4 - Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы, 2021-2022 гг.

№	Гибриды кукурузы	Урожайность по повторениям, ц/га				Среднее значение
		I	II	III	IV	
1	Сары-Арка 150 (контроль)	187,3	152,5	166,3	179,1	171,3
2	Фалькон	195,7	176,5	185,3	180,5	185,6
3	Респект	189,5	150,6	165,1	178,5	178,5
4	Делитоп	150,6	168,4	147,5	149,3	149,3

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

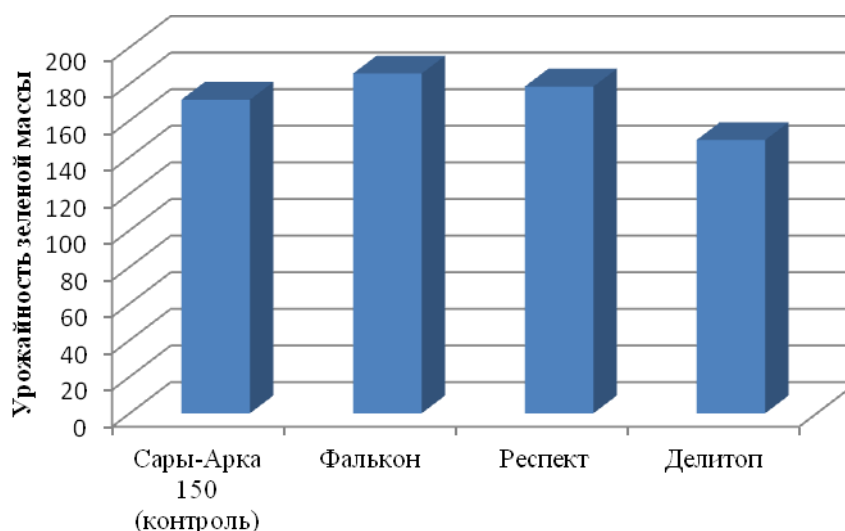


Рисунок 1 – Урожайность сортов и гибридов кукурузы, ц/га

Гибрид Респект также показал хорошие результаты, урожайность которого составила 178,5 ц/га (+4,2%). Гибрид Делитоп показал наименьшую урожайность - 149,3 ц/га, что на 13,4% ниже урожайности контрольного варианта сорта Сары-Арка 150.

Выводы. Результаты экологического испытания показали, что гибрид кукурузы Фалькон является наиболее урожайным по всем показателям. Урожайность зеленой массы составила 185,6 ц/га. Гибриды Респект и Делитоп также показали хорошие результаты, урожайность зеленой массы соста-

вила 178,5 ц/га и 149,3 ц/га. Сорт местной селекции Сары-Арка 150 показал результат с урожайностью 171,3 ц/га, что выше сорта зарубежной селекции Делитоп на 12,8%, но ниже сортов Фалькон и Респект по показателям урожайности. Таким образом, гибрид Фалькон (Сингента, Франция) является наиболее перспективным для возделывания в засушливой зоне Акмолинской области. Он обеспечивает получение высоких урожаев зеленой массы, что может быть использовано для получения кормов для животноводства и сырья для пищевой промышленности.

Список использованных источников

1. Капустин С.И., Капустин А.С. Подбор исходного материала и комбинационная способность новых линий кукурузы в условиях степной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 2. - С. 31-36.
2. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Солошенко В.М. Актуальность и реальное состояние импортозамещения в растениеводстве Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 7. - С. 47-52.
3. Абаяюков А.С., Князев Б.М. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от условий выращивания // В кн.: Аграрная наука и образование в условиях цифровизации экономики: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. - Нальчик: ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2018. - С. 206-210.
4. Применение комплексных микроудобрений в защищенном грунте / М.А. Аужанова, М.К. Тыныкулов, Р.Ж. Кожагалиева и др. // Почвоведение и агрохимия. - 2023. - № 3. - С. 54-66.
5. Браун Д. Методы исследования и учета растительности. - М., 1957. - 233 с.
6. Динкелакер А.Ф., Костиков И.Ф. Экономическая эффективность возделывания раннеспелых гибридов в горно-сопочной зоне Северного Казахстана // КазИНТИ. – 1991. - 142 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
8. Костиков И.Ф., Кушенов Б.М. Выращивание кукурузы с початками молочно-восковой и восковой спелости: рекомендации. – Чаглинка, 1997. – 37 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. - М.: Колос, 1989. - 239 с.
10. Malitskaya N.V., Kusnetzova M.A., Ashirbekov M.Zh., Ostretzova I.B., Nurmukhametova N.N., Zhumabaeva S.E., Kiru S.D., Shoykin O.D. Evaluation of early maturing maize hybrids for yield-related traits in Akmola region, Kazakhstan // SABRAO J. Breed. Genet. – 2025. - 57 (5). - P. 1994-2003.

11. Tynykulov M.K., Malitskaya N.V., Tleppayeva A.A., Auzhanova M.A. Productivity of forage crops in the steppe zone of the northern Kazakhstan // Intellect, Idea, Innovation - интеллект, идея, инновация. - 2024. - № 3. - С. 99-107.

12. Malitskaya N.V., Ashirbekov M.Zh., Kuznetsova M.A., Auzhanova M.A., Kosanov S.Yu. Grain productivity of early maturing corn hybrids in Akmolina region // Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda memleketik universitiy. - 2024. - T. 3. - Pp. 29-40.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Kapustin S.I., Kapustin A.S. Podbor isxodnogo materiala i kombinacionnaya sposobnost' novy'x linij kukuruzy v usloviyax stepnoj zony // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 2. - С. 31-36.

2. Semy'kin V.A., Pigorev I.Ya., Soloshenko V.M. Aktual'nost' i real'noe sostoyanie importozameshheniya v rastenievodstve Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 7. - С. 47-52.

3. Abayukov A.S., Knyazev B.M. Produktivnost' gibridov kukuruzy v zavisimosti ot uslovij vy'rashhivaniya // V kn.: Agrarnaya nauka i obrazovanie v usloviyax cifrovizacii e'konomiki: sbornik nauchny'x trudov VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Nal'chik: FGBOU VO Kabardino-Balkarskij GAU, 2018. - С. 206-210.

4. Primenenie kompleksny'x mikroudobrenij v zashhishhenom grunte / M.A. Auzhanova, M.K. Ty'ny'kulov, R.Zh. Kozhagalieva i dr. // Pochvovedenie i agroximiya. - 2023. - № 3. - С. 54-66.

5. Braun D. Metody issledovaniya i ucheta rastitel'nosti. - M., 1957. - 233 s.

6. Dinkelaker A.F., Kostikov I.F. E'konomicheskaya e'ffektivnost' vozdeleyvaniya rannespely'x gibridov v gorno-sopochnoj zone Severnogo Kazaxstana // KazINTI. - 1991. - 142 s.

7. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy'ta. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.

8. Kostikov I.F., Kushenov B.M. Vy'rashhivanie kukuruzy s pochatkami molochno-voskovoj i voskovoj spelosti: rekomendacii. - Chaglinka, 1997. - 37 s.

9. Metodika gosudarstvennogo sortoispy'taniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur. Vy'p.2: Zernovy'e, krupyany'e, zernobobovy'e, kukuruza i kormovy'e kul'tury. - M.: Kolos, 1989. - 239 s.

10. Malitskaya N.V., Kusnetzova M.A., Ashirbekov M.Zh., Ostretzova I.B., Nurmukhametova N.N., Zhumabaeva S.E., Kiru S.D., Shoykin O.D. Evaluation of early maturing maize hybrids for yield-related traits in Akmola region, Kazakhstan // SABRAO J. Breed. Genet. - 2025. - 57 (5). - P. 1994-2003.

11. Tynykulov M.K., Malitskaya N.V., Tleppayeva A.A., Auzhanova M.A. Productivity of forage crops in the steppe zone of the northern Kazakhstan // Intellect, Idea, Innovation - intellekt, ideya, innovaciya. - 2024. - № 3. - С. 99-107.

12. Malitskaya N.V., Ashirbekov M.Zh., Kuznetsova M.A., Auzhanova M.A., Kosanov S.Yu. Grain productivity of early maturing corn hybrids in Akmolina region // Korkyt Ata atyndagy Kyzylorda memleketik universitiy. - 2024. - T. 3. - Pp. 29-40.

УДК 635.744:631.524.84

**СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ИССОПА
ЛЕКАРСТВЕННОГО, СОЗДАНЫХ НА ОСНОВЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПОПУЛЯЦИЙ
МЕЛОВОГО ЮГА СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ***

ШЕИХ У.К.,

аспирант, Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
e-mail: kamolshoobd1561994@gmail.com.

БИЮШКИНА А.В.,

аспирант, Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса,
e-mail: laboratory_ph@mail.ru.

Реферат. Семенную продуктивность дикорастущих популяций иссопа лекарственного мелового юга Среднерусской возвышенности изучали в 2022-2024 г. в коллекционном питомнике на черноземе типичном с содержанием гумуса – 5,0-5,2 % (по Тюрину), содержанием P₂O₅ и K₂O (по Чирикову) – 130,0 и 190 мг/кг, pHKCl – 6,8 соответственно. Стандарт – сорт Волоконовский, сорта Лазарь, Белый, а также 18 дикорастущих образцов, собранных в различных экотопах бассейнов малых рек Белгородской области. Фактор отбора по группе спелости определяет формирование признаков: «масса 1000 семян» с силой (h^2) – 96,6 %, «урожайность семян» – 68,2 %, «репродуктивное усилие» – 39,3 %. Факторы «окраска венчика» и «экотоп» определяют урожайность семян с силой $h^2=7,3$ % и 7,4 %. Показана тесная корреляционная связь между признаками массы 1000 семян и урожайности семян – $r=0,886$; масса 1000 семян и репродуктивное усилие – $r=0,742$; урожайность семян и репродуктивное усилие – $r=0,647$. Выделены новые селекционные образцы иссопа лекарственного, которые могут быть использованы в качестве источников хозяйственно-полезных признаков: повышение массы 1 000 семян по сравнению со стандартом на 0,09-0,106 г – номера СО-14, СО-15, СО-23, СО-34, СО-36, СО-37, СО-41; урожайности семян – номера СО-21, СО-23, СО-37, СО-41 (превышают стандарт на 5,3-6,1 г/м²). В эколого-географических условиях мелового юга Среднерусской возвышенности формируется биологическое разнообразие биотипов иссопа лекарственного, являющихся потенциальным материалом для селекции, и исходный материал, созданный на основе раннеспелых темно-синих и белоцветковых форм, обладает наибольшей селекционной ценностью.

Ключевые слова: репродуктивное усилие, масса 1000 семян, группа спелости, окраска венчика, дисперсионный анализ, корреляционный анализ.

**SEED PRODUCTIVITY OF BREEDING SAMPLES OF OFFICINAL HYSSOP CREATED
BASED ON WILD POPULATIONS OF THE CRETACEOUS SOUTH OF THE CENTRAL
RUSSIAN UPLAND**

SHEIKH U.K.,

Postgraduate student, Belgorod State National Research University, e-mail: kamolshoobd1561994@gmail.com.

BIYUSHKINA A.V.,

Postgraduate student, Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology,
e-mail: laboratory_ph@mail.ru.

Essay. The seed productivity of wild populations of *Hyssopus officinalis* L. from the Cretaceous south of the Central Russian Upland was studied in a collection nursery in 2022-2024 in the Belgorod region on typical chernozem with a humus content of 5.0-5.2 % (according to Tyurin), P₂O₅ and K₂O content (according to Chirikov) of 130.0 and 190 mg/kg, pHKCl of 6.8, respectively. The collection included the Volokonovsky standard cultivar, the Lazar and Bely cultivars, and 18 wild-growing accessions collected in various ecotopes of small river basins in the Belgorod Region. It was established that the selection factor by maturity group determines the formation of the traits «1000-seed weight» with the strength (h^2) of 96.6%, «seed yield» – 68.2 %, «reproductive effort» – 39.3 %; the factors «corolla color» and «ecotope» determine seed yield with the strength

*Работа выполнена при поддержке Госзадания FGGW-2025-0007 «Разработка морфофизиологических принципов повышения эффективности интродукции, создания исходного материала и селекции растений, оценка сопряженности процессов фотосинтеза, дыхания, транспирации с продуктивностью и урожайностью».

of $h^2=7.3\%$ and 7.4% . A close correlation was shown between the traits of 1000-seed weight and seed yield – $r = 0.886$; 1000-seed weight and reproductive effort – $r = 0.742$; seed yield and reproductive effort – $r=0.647$. New breeding accessions of *H. officinalis* have been identified that can be used as sources of the following economically valuable traits: increase in the weight of 1,000 seeds compared to the standard by $0.09-0.106\text{ g}$ – numbers SS-14, SS-15, SS-23, SS-34, SS-36, SS-37, SS-41; seed yield – numbers SS-13, SS-21, SS-37, SS-41 (exceed the standard by $5.3-6.1\text{ g/m}^2$). In the ecological and geographical conditions of the Cretaceous south of the Central Russian Upland, biological diversity of *H. officinalis* biotypes is formed, which are potential material for breeding, and the source material created on the basis of early maturing dark blue and white-flowered forms has the greatest breeding value.

Keywords: reproductive effort, 1000-seed weight, maturity group, corolla color, analysis of variance, correlation analysis.

Введение. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) – известное овощное и ароматическое растение, используемое в традиционной и народной медицине, пищевой и косметической промышленности [1, 2].

Расширяются исследования в области использования иссопа лекарственного в кормопроизводстве в качестве биодобавок при кормлении крупного рогатого скота, овец, лошадей, а также в птицеводстве [3,4].

Иссоп лекарственный хорошо известен пчеловодам, поскольку обладает хорошей медопродуктивностью [5]. В зеленом строительстве используются его декоративные свойства и устойчивость к стрижкам, в дорожном строительстве – засухоустойчивость, устойчивость к засолению и способность закреплять склоны и препятствовать осыпанию грунта [6].

Селекционная работа с иссопом ведется по нескольким основным направлениям: с целью увеличения выхода эфирного масла, сбора зеленой массы и сухого вещества, а также повышения семенной продуктивности [7, 8].

Повышение семенной продуктивности является одной из важнейших задач селекции иссопа [9]. В Белгородской области селекционная работа с иссопом лекарственным ведется более 20 лет. Созданы сорта Волоконовский и Лазарь, которые характеризуются высокой семенной продуктивностью, качеством зеленой массы и содержанием эфирного масла [10]. В качестве источников ценных хозяйственно-полезных селекционных признаков для новых сортов ученые региона используют биологические ресурсы дикорастущих популяций мелового юга Среднерусской возвышенности [11,12].

Цель работы: изучение семенной продуктивности дикорастущих популяций иссопа лекарственного мелового юга Среднерусской возвышенности.

Материал и методика исследований. Изучение биологического разнообразия и генетических ресурсов иссопа лекарственного проводится в различных экотопах юга Среднерусской возвышенности в пределах Белгородской учеными кафедры биологии НИУ «БелГУ». Выявлены местообитания иссопа лекарственного (*H. officinalis*) и собраны семена дикорастущих растений [6,7].

В течение трех лет жизни (2022-2024 гг.) стандартным методом без повторностей [13] изучали коллекцию сортов и селекционных образцов иссопа лекарственного. Питомник заложен на опытном поле ИП «С.А. Мавродин» (Белгородская область) на черноземе типичном с содержанием гумуса – $5,0-5,2\%$ (по Тюрину), содержанием P_{2O_5} и K_2O (по Чирикову) – $130,0$ и 190 мг/кг , pH_{KCl} – $6,8$ соответственно. Делянки однорядные длиной 3 м , расстояние между делянками $0,5\text{ м}$. Предшественник – чистый пар. Посев и уход за посевами проводили в соответствии с методиками [8,9].

Сорт Волоконовский – стандарт, высевали через 5 номеров. В коллекцию включены сорта Лазарь, Белый, а также 18 дикорастущих образцов, собранных в различных экотопах пойм малых рек Белгородской области. В трех экотопах – бассейнах малых рек Белгородской области был проведен отбор образцов по окраске венчика: темно-синяя (тс), синяя (с), белая окраска венчика (б), а также по группе спелости – позднеспелые и раннеспелые. В коллекцию вошли дикорастущие образцы, отобранные в различных экотопах Белгородской области:

– бассейн р. Ольшанка, с. Захарово, Чернянский р-н (50.993591 N , 37.732429 E): позднеспелые образцы СО-24 (тс), СО-12 (с), СО-8 (б); раннеспелые – СО-36 (тс), СО-15 (с), СО-41 (б);

– бассейн р. Манджого, с. Верхние Лубянки, Волоконовский р-н (50.451836 N , 37.747609 E): позднеспелые образцы СО-43 (тс), СО-38 (с), СО-11 (б); раннеспелые – СО-23 (тс), СО-37 (с), СО-28 (б);

– бассейн р. Северский Донец, г. Белгород (50.658404 N , 36.630809 E): позднеспелые образцы СО-42 (тс), СО-40 (с), СО-5 (б); раннеспелые – СО-14 (тс), СО-34 (с), СО-21 (б).

Урожайность семян оценивали методом укосов: половину делянки использовали для учета зеленой массы, половину – семян. Для учета семян растения срезали, затем семена очищали на лабораторных ситах. Массу 1000 семян рассчитывали по ГОСТ 12042-80. Репродуктивное усилие рассчитывали как отношение урожайности семян к урожайности сухого вещества, выраженное в процентах (%).

В коллекции иссопа лекарственного изучали действие на селекционные признаки следующих организованных факторов: А – окраска венчика; В

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

– экотоп; С – группа спелости. Полученные результаты были обработаны методами статистики, влияние изученных факторов и достоверность разницы между вариантами трехфакторного дисперсионного и корреляционного анализа по Пирсону [14,15].

Результаты исследования. При изучении элементов семенной продуктивности установлено, что в среднем за 3 года достоверно превысили стандарт – сорт Волоконовский – по массе 1 000 семян 7 раннеспелых селекционных образцов, в том числе с темно-синей окраской венчика – СО-36 – на 0,09 г, СО-23 – на 0,097 г, СО-14 – на 0,091 г; с синей окраской венчика – СО-15 – на 0,094 г, СО-37 – на 0,106 г, СО-34 – на 0,103 г; с белой окраской венчика – СО-41 – на 0,090 г (таблица 1).

Образцы СО-36 и СО-15 были отобраны в бассейне р. Ольшанка; СО-23, СО-37 и СО-41 – в бассейне р. Манджога; СО-14 – СО-34 – в бассейне р. Северский Донец. По массе 1000 семян установлены достоверные различия между селекционными образцами, имеющими общее происхождение и одинаковую окраску венчика, но относящиеся к различным группам спелости: раннеспелые формы иссопа достоверно превышали позднеспелые в среднем на 0,084-0,143 г.

Репродуктивное усилие у изученных сортов в среднем за 3 года изменялось от 2,7 % у сорта Белый до 2,33 % у сорта Лазарь; у селекционных образцов – от 1,75% у позднеспелого образца с темно-синей окраской венчика СО-43 ($p>0,05$) до 2,64 % у раннеспелого синецветкового образца СО-34. Установле-

ны достоверные различия по величине репродуктивного усилия между отдельными селекционными образцами, имеющими общее происхождение и одинаковую окраску венчика, но относящиеся к различным группам спелости: СО-24 и СО-36; СО-43 и СО-23; СО-12 и СО-15; СО-40 и СО-34; СО-11 и СО-28, при этом раннеспелые формы достоверно превышали позднеспелые в среднем на 0,44-0,67%.

В целом за 3 года исследований по урожайности семян превысили стандарт раннеспелые селекционные образцы с темно-синей окраской венчика – СО-23 – на 5,29 г/м²; с синей окраской венчика – СО-37 – на 3,85 г/м²; с белой окраской венчика – СО-41 – на 6,05 г/м² и СО-21 – на 4,55 г/м². Установлены достоверные различия по урожайности семян между отдельными селекционными образцами, имеющими общее происхождение и одинаковую окраску венчика, но относящиеся к различным группам спелости: СО-24 и СО-36; СО-43 и СО-23; СО-42 и СО-14; СО-12 и СО-15; СО-38 и СО-37; СО-8 и СО-41, при этом раннеспелые формы достоверно превышали позднеспелые в среднем на 3,61-5,41 г/м².

Проведенный трехфакторный дисперсионный анализ позволил выявить долю влияния изученных факторов, а также их взаимодействия на основные результирующие признаки семенной продуктивности у сортов и дикорастущих образцов иссопа лекарственного, отличающихся по местообитанию исходных популяций, окраске венчиков и группе спелости.

Таблица 1 – Масса 1000 семян, урожайность семян и репродуктивное усилие у сортов и селекционных образцов иссопа лекарственного в среднем за 2022-2024 гг.

Сортообразец	Масса 1000 семян, г		Репродуктивное усилие, %		УС, г/м ²	
	M±m	t _f	M±m	t _f	M±m	t _f
Волоконовский (st)	0,82±0,03	-	2,22±0,10	-	12,9±0,80	-
Лазарь (st)	0,83±0,03	0,40	2,33±0,12	0,73	15,1±0,94	1,81
Белый (st)	0,81±0,03	0,26	2,07±0,10	1,02	12,9±0,81	0,07
СО-24	0,79±0,03	0,76	1,93±0,09	2,05	11,5±0,72	1,25
СО-36	0,91±0,03	2,34	2,60±0,12	-2,42	16,0±1,00	2,47
СО-43	0,80±0,03	0,41	1,75±0,08	3,56	12,9±0,81	0,10
СО-23	0,91±0,03	2,48	2,31±0,11	0,60	18,2±1,13	3,82
СО-42	0,78±	1,19	2,21±0,11	0,01	11,4±0,71	1,38
СО-14	0,91±0,03	2,34	2,56±0,12	2,18	15,3±0,95	1,95
СО-12	0,80±0,03	0,58	1,93±0,09	2,07	12,0±0,75	0,76
СО-15	0,91±	2,42	2,45±0,12	1,50	15,7±0,97	2,20
СО-38	0,81±0,03	0,24	1,90±0,09	2,27	12,9±0,80	0,02
СО-37	0,92±0,03	2,71	2,21±0,11	0,05	16,7±1,04	2,94
СО-40	0,78±0,02	1,11	2,13±0,10	0,57	12,2±0,76	0,63
СО-34	0,92±0,03	2,64	2,64±0,12	2,67	15,4±0,96	2,02
СО-8	0,78±0,02	0,93	2,29±0,10	0,51	13,5±0,84	0,56
СО-41	0,91±0,03	2,33	2,50±0,12	1,77	18,9±1,18	4,26
СО-11	0,80±0,03	0,59	1,93±0,09	2,07	13,7±0,85	0,72
СО-28	0,90±0,03	2,04	2,37±0,12	0,97	17,4±1,08	3,38
СО-5	0,81±0,03	0,25	2,24±0,11	0,18	13,2±0,82	0,27
СО-21	0,89±0,03	1,97	2,62±0,12	2,53	15,9±0,99	2,35
t _{0,05}	-	2,05	-	2,78	-	2,78

Установлено, что формирование признака «масса 1000 семян» на 96,6% определяется фактором отбора, связанным с группой спелости сортообразцов – позднеспелые или раннеспелые формы. Также необходимо отвергнуть нулевую гипотезу влияния взаимодействия факторов: АС – окраска венчика и группа спелости, а также всех трех факторов – АВС, включая генотип-средовые отношения, несмотря на невысокие значения их доли влияния на уровне $h^2=0,8\%$ и $0,9\%$ соответственно.

Репродуктивное усилие у изученных сортообразцов иссопа почти в равных долях – 32,8 % и 39,3 % определяется факторами – «эко-топ» и «группа спелости». Взаимодействие факторов АС – «окраска венчика» и «группа спелости», а также всех трех факторов – АВС, которые влияют на формирование результирующего признака «репродуктивное усилие» с силой 4,4% и 7,2% соответственно.

Формирование признака «урожайность семян» на уровне $h^2=68,2\%$ определяется фактором «группа спелости». Факторы «окраска венчика» и «эко-топ» определяют урожайность семян на уровне $h^2=7,3\%$ и $7,4\%$.

Установлена тесная корреляционная связь между изученными признаками и свойствами: массой 1000 семян и урожайностью семян – $r=0,886$; массой 1000 семян и репродуктивным усилием –

$r=0,742$; урожайностью семян и репродуктивным усилием – $r=0,647$.

Таким образом, установлено, что в эколого-географических условиях юга Среднерусской возвышенности формируется биологическое разнообразие биотипов иссопа лекарственного, являющихся потенциальным материалом для селекции. Наибольшей селекционной ценностью обладает селекционный материал, созданный на основе раннеспелых темно-синих, синих и белоцветковых форм иссопа. Полученные результаты согласуются с данными, полученными в работах [16,17], и показавшими важность для селекции иссопа лекарственного мобилизации генетических ресурсов дикорастущих форм.

Заключение. Исходный материал, созданный на основе раннеспелых темно-синих и белоцветковых форм иссопа лекарственного, обладает наибольшей селекционной ценностью. В результате проведенных исследований выделены новые селекционные образцы иссопа лекарственного, которые могут быть использованы в качестве источников следующих хозяйственно-полезных признаков: повышения массы 1 000 семян – номера СО-14, СО-23, СО-15, СО-34, СО-36, СО-37, СО-41 (превышают стандарт на 0,09-0,106 г); повышения урожайности семян – номера СО-21, СО-23, СО-37, СО-41 (превышают стандарт на 5,3-6,1 г/м²).

Список использованных источников

1. Effect of *Hyssopus Officinalis*, Aspirin and Virginiamycin on Performance, Blood Metabolites, Carcass Parameters and Ileum Microbial Population of Broiler Chickens under Cold Stress / N. Akbarizadeh, A. Khatibjoo, S. Varmaghany et al. // Iranian Journal of Animal Science Research. – 2021. – Vol. 13 (2). – 2021. – P. 249-262.
2. In vitro, in vivo and in silico evaluation of the anti-inflammatory potential of *Hyssopus officinalis* L. subsp. *aristatus* (Godr.) Nyman (Lamiaceae) / T. Mićović, J. S. K. Stanković, R. Bauer et al. // Journal of Ethnopharmacology. – 2022. – Vol. 293. – P. 115201.
3. Loburets A. O., Shtakal M. I. Creation of grass stands of hyssop officinalis for use as natural animal growth stimulators // Agriculture and plant sciences: theory and practice. – 2025. – Vol. 1. – P. 40-45.
4. Hamood M. F., Lateef H. Effect of *Hyssopus officinalis* L. on blood parameters and liver enzymes in broiler chicks // Biochemical & Cellular Archives. – 2022. – Vol. 22 (1). – P. 1885
5. Иванов М. Г. Состояние и пути совершенствования получения экологически чистой продукции нетрадиционных пряновкусовых культур семейств Apiaceae, Asteraceae и Lamiaceae в условиях Северо-запада России // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10-1. – С. 193-195.
6. Mobilization of Genetic Resources of *Hyssopus Officinalis* L. For Selection for Seed Productivity and Essential Oil Content / V.I. Cherniavskih, E.V. Dumacheva, V.I. Zejko. et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2, Moscow, 17–20.06.2021. – Moscow, 2021. – P. 012055.
7. Мобилизация биологических ресурсов дикорастущих форм *Hyssopus officinalis* L. для селекции / В. И. Чернявских, Е. В. Думачева, У. К. Д. Шейх и др. // Кормопроизводство. – 2023. – № 6. – С. 17-22.
8. Comparison of Bioactive Compounds in *Hyssopus officinalis* Plants Collected from Natural Habitats with Those Propagated from Seed and In Vitro / I. Stancheva, M. Geneva, M. A Hristozkova, E. Zayova // Journal of herbs, spices & medicinal plants. – 2019. – Vol. 25 (2). – P. 104-113.
9. Чернявских В. И. Селекция и семеноводство иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в Центрально-Черноземном регионе // Таврический вестник аграрной науки. – 2018. – № 3(15). – С. 137-146.
10. Семенихин И.Д., Семенихин В.И. Энциклопедия лекарственных растений, возделываемых в России. – Т. 2. – М.: ООО «Цербинская типография», 2015. – С. 127-131.
11. Биологические ресурсы *Hyssopus officinalis* L. в Белгородской области как исходный материал для селекции / В.И. Чернявских, Е.В. Думачева, С.В. Филатов и др. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 58. – С. 312-318.

12. Use of *Hyssopus officinalis* L. Culture for Phytoamelioration of Carbonate Outcrops of Anthropogenic Origin the South of European Russia / V. I. Chernyavskikh, E. V. Dumacheva, N. I. Sidelnikov et al. // Indian Journal of Ecology. – 2019. – Vol. 46 (2). – P. 221-226.
13. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. – 254 с.
14. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 2011. – 351 с.
16. Genetic and flower volatile diversity in two natural populations of *Hyssopus officinalis* L. in Bulgaria / T. Zagorcheva, K. Rusanov, M. Rusanova et al. // Biotechnology, biotechnological equipment. – 2020. – Vol. 34 (1). – P. 1265-1272.
17. Nasriddinova M. R. Growth and development of *Hyssopus officinalis* L. (Lamiaceae) under the conditions of Karshi oasis // Acta Biologica Slovenica. – 2025. – Vol. 68 (2). – P. 161-167.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Effect of *Hyssopus Officinalis*, Aspirin and Virginiamycin on Performance, Blood Metabolites, Carcass Parameters and Ileum Microbial Population of Broiler Chickens under Cold Stress / N. Akbarizadeh, A. Khatibjoo, S. Varmaghany et al. // Iranian Journal of Animal Science Research. – 2021. – Vol. 13 (2). – 2021. – P. 249-262.
2. In vitro, in vivo and in silico evaluation of the anti-inflammatory potential of *Hyssopus officinalis* L. subsp. aristatus (Godr.) Nyman (Lamiaceae) / T. Mićović, J. S. K. Stanković, R. Bauer et al. // Journal of Ethnopharmacology. – 2022. – Vol. 293. – P. 115201.
3. Loburets A. O., Shtakal M. I. Creation of grass stands of hyssop officinalis for use as natural animal growth stimulators // Agriculture and plant sciences: theory and practice. – 2025. – Vol. 1. – P. 40-45.
4. Hamood M. F., Lateef H. Effect of *Hyssopus officinalis* L. on blood parameters and liver enzymes in broiler chicks // Biochemical & Cellular Archives. – 2022. – Vol. 22 (1). – P. 1885
5. Ivanov M. G. Sostoyanie i puti sovershenstvovaniya polucheniya e'kologicheskii chistoj produkcii netradicionny'x pryamokusovny'x kul'tur semejstv Apiaceae, Asteraceae i Lamiaceae v usloviyax Severo-zapada Rossii // Fundamental'ny'e issledovaniya. – 2011. – № 10-1. – S. 193-195.
6. Mobilization of Genetic Resources of *Hyssopus Officinalis* L. For Selection for Seed Productivity and Essential Oil Content / V.. Chernyavskikh, E.V. Dumacheva, V.I. Zejko. et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2, Moscow, 17–20.06.2021. – Moscow, 2021. – P. 012055.
7. Mobilizatsiya biologicheskix resursov dikorastushchix form *Hyssopus officinalis* L. dlya selekcii / V. I. Chernyavskikh, E. V. Dumacheva, U. K. D. Shejx i dr. // Kormoproizvodstvo. – 2023. – № 6. – S. 17-22.
8. Comparison of Bioactive Compounds in *Hyssopus officinalis* Plants Collected from Natural Habitats with Those Propagated from Seed and In Vitro / I. Stancheva, M. Geneva, M.A Hristozkova, E. Zayova // Journal of herbs, spices & medicinal plants. – 2019. – Vol. 25 (2). P. 104-113.
9. Chernyavskikh V. I. Selekcija i semenovodstvo issopa lekarstvennogo (*Hyssopus officinalis* L.) v Central'no-Chernozemnom regione // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. – 2018. – № 3(15). – S. 137-146.
10. Semenixin I.D., Semenixin V.I. E'nciklopediya lekarstvenny'x rastenij, vozdel'vaemy'x v Rossii. – T. 2. – М.: ООО «Shherbinskaya tipografiya», 2015. – S. 127-131.
11. Biologicheskie resursy' *Hyssopus officinalis* L. v Belgorodskoj oblasti kak isxodny'j material dlya selekcii / V. I. Chernyavskikh, E. V. Dumacheva, S. V. Filatov i dr. // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2019. – T. 58. – S. 312-318.
12. Use of *Hyssopus officinalis* L. Culture for Phytoamelioration of Carbonate Outcrops of Anthropogenic Origin the South of European Russia / V. I. Chernyavskikh, E. V. Dumacheva, N. I. Sidelnikov et al. // Indian Journal of Ecology. – 2019. – Vol. 46 (2). – P. 221-226.
13. Vol'f V. G. Statisticheskaya obrabotka opy'ny'x dannyx. – М.: Kolos, 1966. – 254 s.
14. Lakin G. F. Biometriya. – М.: Vysshay shkola, 1990. – 352 s.
15. Dospexov B. A. Metodika polevogo opy'ta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – М., 2011. – 351 с.
16. Genetic and flower volatile diversity in two natural populations of *Hyssopus officinalis* L. in Bulgaria / T. Zagorcheva, K. Rusanov, M. Rusanova et al. // Biotechnology, biotechnological equipment. – 2020. – Vol. 34 (1). – P. 1265-1272.
17. Nasriddinova M. R. Growth and development of *Hyssopus officinalis* L. (Lamiaceae) under the conditions of Karshi oasis // Acta Biologica Slovenica. – 2025. – Vol. 68 (2). – P. 161-167.

УДК 634.11: 635.03: 635-2

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕНОВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ УСЫХАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

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. Нами установлено, что в среднем усыхание саженцев яблони на конец периода вегетации первого года выращивания составляло 15,1%, а в отдельных партиях достигало 42,3%. В результате микробиологического анализа усохших саженцев было идентифицировано 16 фитопатогенов, 12 из которых развивались на корнях, вызывая корневую гниль, и 4 – на стебле, вызывая некрозы и усыхания. Исключение составил корневой рак, имеющий бактериальную природу, и специфические симптомы проявления. Изучена динамика проявления усыхания саженцев в первый год выращивания. Описаны симптомы проявления, присущие каждому из патогенов, а также их микроскопические отличия. Отмечено, что инфицирование саженцев происходило еще на стадии их выращивания в питомниках. Получение механических повреждений при выкопке, транспортировке и посадке также способствовало их заражению. Одним из основных факторов, усиливающих патологический процесс, являлось ослабление растений. Это могло быть связано с пересадкой, нарушениями в технологии выращивания, или неисправности оборудования. Для снижения распространения гибели саженцев первого года выращивания от корневой гнили предложено: замачивание корней саженцев в течение 3 часов перед посадкой в растворе препарата Циркон, Р (1 мл на 10 л воды), что снижало по сравнению с контролем количество усохших в 1,4 раза или на 29,1%; добавление препаратов Фитолавин, ВРК или Гамаир, КС для замачивания корней саженцев и их применение в период вегетации для полива растений и опрыскивания на половину снижало количество усохших растений по сравнению с контролем и примерно на 30% по сравнению с вариантом только Циркон.

Ключевые слова: саженцы, фитопатогены, усыхание, выпады, некрозы коры, спороношение, меры борьбы, биопрепараты.

SPECIES OF PHYTOPATHOGENS CAUSING DRY FALL OF APPLE SEEDLINGS IN THE KURSK REGION

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. We found that the average drying out of apple tree seedlings at the end of the first year of cultivation was 15,1%, and in some batches it reached 42,3%. As a result of microbiological analysis of the dried seedlings, 16 phytopathogens were identified, 12 of which developed on the roots, causing root rot, and 4 on the stem, causing necrosis and drying out. The exception was root cancer, which has a bacterial nature and specific symptoms. The dynamics of seedling drying in the first year of cultivation have been studied. The symptoms of each pathogen and their microscopic differences have been described. It was noted that the seedlings were infected during their cultivation in nurseries. Mechanical damage during digging, transportation, and planting also contributed to their infection. One of the main factors that exacerbated the pathological process was the weakening of the plants. This could be due to transplanting, violations in cultivation techniques, or equipment malfunctions. To reduce the spread of root rot among first-year seedlings, the following measures were proposed: soaking the roots of seedlings for 3 hours before planting in a solution of Zircon, P (1 ml per 10 liters of water), which reduced the number of shrunk seedlings by 1,4 times or 29,1% compared to the control; adding Phytolavin, VRK, or Gamair, KS to soak the roots of seedlings and using them during the growing season for

watering and spraying reduced the number of shrunken plants by half compared to the control and by about 30% compared to the Zircon option.

Keywords: seedlings, phytopathogens, drying out, falls, bark necrosis, sporulation, control measures, and biological products.

Введение. Значение почвенных микромицетов как возбудителей корневых гнилей на ягодных культурах, таких как земляника, в условиях нечерноземной полосы России были изучены в достаточной степени, однако значение этих патогенов для плодовых культур мало исследовано [1,2].

Видовой состав микромицетов приуроченных к корневому гнилям меняется в зависимости от места выращивания и стадии развития плодового растения. В связи с этим патогенный комплекс везде индивидуален [1,3].

Первичное заражение саженцев происходит в питомниках, где они выращиваются скученно, и создаются технологические условия для сохранения и распространения инфекции. В условиях агроценозов факторы, влияющие на изменение патогенеза почвенных микромицетов (абиотические, биотические и антропогенные), могут быть как стимулирующими, так и лимитирующими. Значение этих факторов в агроценозе варьирует и изменяется [4,5].

В настоящее время в России имеется далеко не полные данные о вредоносности и видовом составе почвенно-патогенных микромицетов на плодовых культурах. Большинство таких работ были проведены еще до 90-х годов прошлого века на территории бывшего СССР. Широкая интродукция посадочного материала из-за рубежа в конце XX и в начале XXI века значительно изменила фитосанитарную обстановку во многих районах промышленного садоводства России. Для более эффективной борьбы с корневыми и прикорневыми гнилями необходимо проводить исследования по уточнению видового состава почвенно-патогенных микромицетов на плодовых культурах [1,2].

Цель исследований: установление видового состава фитопатогенов, ассоциирующихся с усыханием саженцев яблони первого года выращивания в условиях Курской области, и проведение оценки биологической эффективности мер борьбы с ними.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились на базе ООО «Курские сады» (Кореневского района Курской области). В апреле проводилась закладка интенсивного сада на карликовых подвоях. Растения высаживались по принятой в хозяйстве технологии с использованием капельного полива.

Исследования велись по принятым в садоводстве и защите растений методикам [5,6]. Изучение динамики усыхания саженцев проводили путем ежемесячных обследований растений в определенных рядах, расположенных в разных частях сада. Сразу подсчитывали количество погибших растений за месяц в процентном выражении, и находили среднее значение между всеми партиями. Анализ данных

проводился, как по количеству усохших саженцев за месяц, так и за весь период вегетации (с нарастающим итогом). Отдельно рассматривались саженцы, погибшие от корневой гнили и от развития грибов на стеблях.

Усохшие саженцы извлекали и приносили в лабораторию. Сначала корни отмывали от земли, вырезали пораженные участки на корнях и стеблях и помещали во влажную камеру. Корни с корневым раком выявлялись сразу при визуальном осмотре. Микробиологический анализ проводили на 5^{ые}, 7^{ые} и 10^{ые} сутки. Идентификацию грибов проводили по описаниям Дементьевой М.И.[3]. Оценку встречаемости патогенов проводили отдельно на корнях и стеблях, выражая в процентах к общему количеству усохших саженцев.

Изучение защитных мероприятий проводили согласно рекомендаций [7], а применение препаратов согласно регламентов [8].

Схема опыта по снижению количества пораженных инфекционным усыханием саженцев была следующей:

- контроль;
- «циркон» - замачивание корней саженцев перед посадкой в растворе Циркона из расчета 1 мл на 10 л воды в течение 3 часов;
- «фитолавин» - замачивание корней саженцев перед посадкой в 0,01% растворе Циркона и 0,2% суспензии Фитолавина, ВРК + двукратный полив (в конце мая и июня) 0,2% суспензией препарата Фитолавин, ВРК (8 л/га) и трехкратное опрыскивание с интервалом один месяц (май, июнь, июль) 0,2% раствором препарата Фитолавин, ВРК (2 л/га);
- «гамаир» - замачивание корней саженцев перед посадкой в 0,01% растворе Циркона и 0,25% суспензии Гамаира, КС + двукратный полив (в конце мая и июня) 0,25% суспензией препарата Гамаир, КС (5 л/га) и трехкратное опрыскивание с интервалом один месяц (май, июнь, июль) 0,5% раствором препарата Гамаир, КС (3 л/га).

Циркон, Р (гидроксикоричные кислоты 0,1 г/л) природный регулятор негормонального происхождения, получен из Эхинацей пурпурной. Принимает активное участие в дыхании растений, открытии и закрытии устьиц, защищая клетки от УФ-в излучения и засухи. Циркон, благодаря своему комплексному характеру действия, является одновременно регулятором ростовых, генеративных и корнеобразовательных процессов, индуктором болезнеустойчивости и стрессовым адаптогеном.

Фитолавин, ВРК (комплекс стрептотрициновых антибиотиков продуцируемых *Streptomyces griseus* (фитобактериомицин 32 г/л, БА 120000 ЕА/мл) выпускается в России группой компаний «Фармбио-

мед». Рекомендован для опрыскивания и полива (как через систему дождевания, так и капельную) растений против бактериальных, микоплазменных и некоторых грибных заболеваний.

Гамаир, КС биопрепарат (бактерия *Bacillus subtilis*, штамм М-22 ВИЗР, титр не менее 10^{10} КОЕ/мл) производства ООО «АгроБиоТехнология». Клетки бактерий *B.subtilis* подавляют рост и развитие фитопатогенных бактерий, а также ряда фитопатогенных грибов, которые являются возбудителями заболеваний, благодаря антагонизму (конкуренции) и метаболитам (выделениям клеток) — комплексам природных антибиотиков и ферментов. При контакте препарата с фитопатогенами происходит разрушение клеток бактерий и грибов. Субстрат и растения очищаются от инфекции, концентрация фитопатогенов резко снижается.

Повторность опыта пятикратная, в каждой повторности по 120 деревьев (один ряд). Биологическую эффективность рассчитывали по уменьшению количества усохших саженцев в варианте по сравнению с контролем.

Результаты исследований фиксировали техническими средствами.

Результаты и обсуждения. Наши наблюдения показали, что в первый вегетационный период после высадки саженцев яблони наблюдался их выпад (рисунки 1 а).

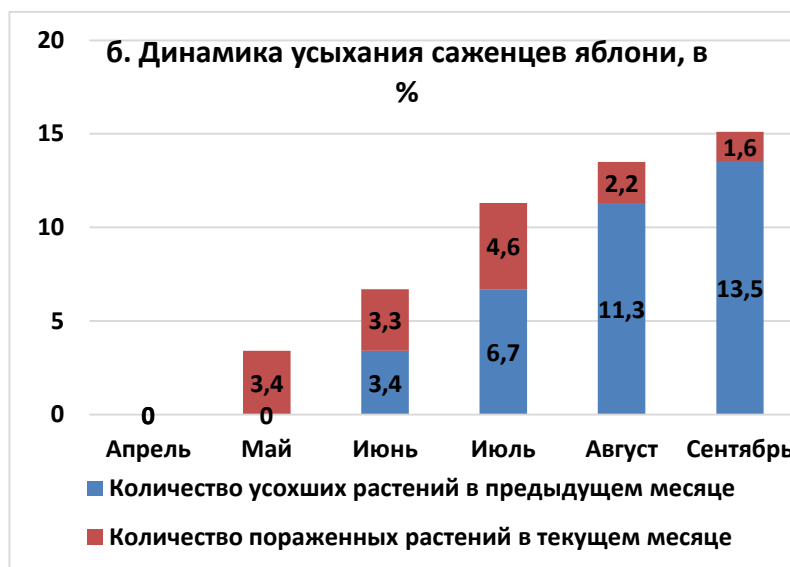
В апреле на всех саженцах наблюдалось набухание почек, поэтому еще нельзя было диагностировать их гибель. В дальнейшем, одним из основных

визуальных признаков было увядание и засыхание листьев. Хотя усыхание саженцев наблюдалось в течение всего вегетационного периода, и размер засохших листьев в июле должен был бы быть больше, чем в мае, однако фактически они были примерно одинаковыми, что говорит об изначальном заселении саженцев фитопатогенами, угнетающими их развитие. Также на усохших растениях наблюдался поверхностный некроз на стволиках. По всей его длине или на небольшом участке появлялась более светло окрашенная зона. В следствии усыхания древесины эпидермис на ее поверхности приобретал морщинистость, а потом разрывался и отслаивался (рисунок 2). При кольцевом охвате стволика засыхала вся выше расположенная часть. Проявление на саженцах некроза коры и последующего высыхания древесины происходило не одновременно, поэтому наблюдалось весь вегетационный период, начиная с мая месяца, а по времени занимало около трех недель. На саженцах, сохранивших здоровые ткани ниже зоны некроза наблюдался рост побегов из спящих почек подвоя или привоя.

Наибольшие темпы месячного усыхания саженцев (3,3–4,6%) наблюдались в мае – июле. В августе и сентябре они снизились в 1,5–2 раза и составляли 2,2 и 1,6% соответственно. Таким образом, можно говорить о динамике месячного постепенного снижения количества усохших растений. В среднем по всем партиям, усыхание саженцев на конец периода вегетации составило 15,1%, хотя в отдельных партиях достигало 42,3%.



а.



б.

Рисунок 1 — Усыхание саженцев яблони: а — усохший саженец; б — динамика усыхания саженцев яблони в первый вегетационный период, в %

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

Увядание и засыхание листы, некроз и засыхание тканей — это этапы патологического процесса, протекающего на саженцах яблони. Исследования показали, что он мог развиваться как на корнях, так и на стебле растения. В зависимости от особенностей патогена и степени инфицированности посадочного материала время проявления описанных симптомов было растянутым. При изучении некоторых саженцев можно было говорить о латентном течение заболевания. На них усыхания не отмечалось, но за вегетационный сезон прироста почти не было, а листья были мелкие, светлоокрашенные или даже с пятнами хлороза. Такие симптомы на-

блюдались в двух случаях: при небольших поражениях фитопатогенами корней или стебля саженцев, частично захватывающих проводящую систему растения, или при сильном механическом повреждении корневой системы при выкопке саженцев. Саженцы с сильно механически повреждённой корневой системой постепенно восстанавливались за счёт роста придаточных корней.

Микробиологические исследования усохших саженцев позволили выявить 16 видов фитопатогенов (таблица 1), которые располагались на корнях и стебле. Роль и значение каждого из них были различны.

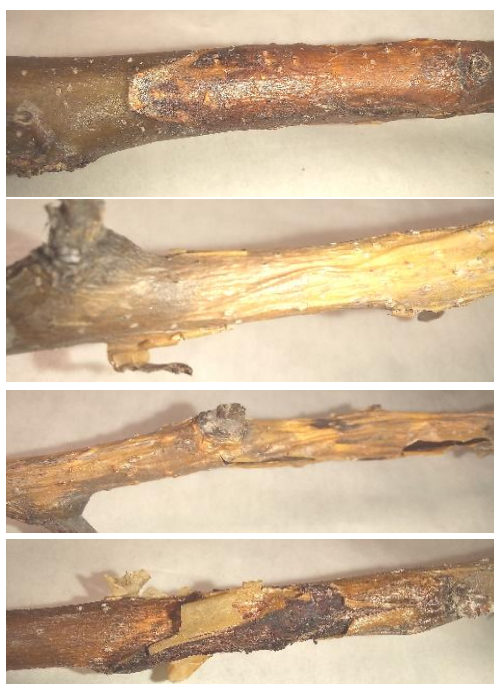


Рисунок 2 – Некроз и засыхание тканей побега

Таблица 1 – Видовой состав фитопатогенов, вызывающих усыхание саженцев яблони

Место заселения	Фитопатоген	Название заболевания	Частота выделения, %
Корни	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Smith & Townsend) Conn.	Корневой рак (рисунок 3)	5,4
	<i>Rhizoctonia solani</i>	Корневая гниль	15,3
	<i>Fusarium solani</i> – 15,1%, <i>F.sambucinum</i> – 12,1%, <i>F.avenaceum</i> – 9,6%		36,8
	<i>Cylindrocarpon destructans</i>		12,4
	<i>Pythium ultimum</i>		7,3
	<i>Phytophthora cactorum</i>		9,2
	<i>Alternaria alternate</i>		6,5
	<i>Phomopsis mali</i>		5,4
	<i>Thielaviopsis basicola</i>		4,7
	<i>Acremonium sp.</i>		2,4
Надземная часть	<i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.	Черный рак	39,6
	<i>Alternaria alternate</i>	Альтернариоз	15,4
	<i>Fusarium oxysporum</i>	Фузариоз	23,7
	<i>Cytospora carpостерма</i> Fr.	Цитоспороз	21,3



Рисунок 3 – Корневой рак

Таким образом, на корнях было выделено и идентифицировано 12 видов фитопатогенов, которые поражали саженцы по типу корневой гнили, и на стебле – 4, которые приводили к непосредственному усыханию стебля.

Корневой рак – широко распространенное заболевание, это обусловлено возможностью патогена поражать около 1000 видов растений. Возбудителем является факультативный паразит – грамотрицательная аэробная палочковидная бактерия *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) Conn. (*Rhizobiaceae*). В литературе можно встретить до десяти синонимов названия этого патогена. Болезнь легко диагностировалась при визуальном осмотре и не требовала микробиологических исследований.

Попав в ткани растения бактерии выделяли вещества, стимулирующие нерегулярное деление клеток. Болезнь проявлялась в появлении наростов на корневой системе саженцев. Чаще всего наросты можно было обнаружить на корневой шейке (рисунок 3). Они имели различную форму и размеры. Молодые опухоли, на первой фазе развития бактериоза были серо-белого цвета, мягкие и становились хорошо заметными, достигнув величины горошины. Разрастаясь они могли достигнуть 10-12 см в диаметре, но на корнях саженцев яблони не превышали 5 см, бурели, уплотнялись, становясь деревянистыми по консистенции. Их поверхность из-за образования вторичных наростов становилась бугристой. На периферии корневой системы растения со временем появлялись вторичные наросты, но они были стерильными, так как возникали под действием выделений бактерий, находящихся в первичном наросте.

Наросты являются многолетним образованием, но осенью они частично или полностью загнивали и разрушались, выделяя в почву большое количество бактерий, которые сохранялись там в течение двух лет даже при отсутствии растения-хозяина. Полное разрушение галлов наблюдалось у травянистых растений, которые осенью отмирали. Это вызывало инфицирование почвы. В ней они распространялись водой, почвенными насекомыми, орудиями при обработке. Новые заражения происходили через механические повреждения или трещины. Механические повреждения могли быть вызваны почвенными вре-

дителями, но для саженцев более характерной причиной были повреждения при их выкопке. Причиной возникновения трещин часто являлось неравномерное промерзание почвы в зимний период. Имеющаяся в почве инфекция попадала в ранки и заражала растения. Таким образом, саженцы могли уже быть, как уже с наростами на корнях, так и инфицированные патогеном. Инкубационный период при высокой летней температуре составлял 1-2 месяца.

Распространению заболевания способствовала повышенная влажность почвы и ее слабощелочная реакция (в кислой среде бактерии развиваются плохо). Такие условия часто возникают в питомниках, где выращивают саженцы. Во-первых, их часто поливают, во-вторых, для полива используют воду из открытых источников, имеющих щелочную реакцию среды, и, в-третьих, пересадки приводят к механическим повреждениям корневой системы.

Наросты не приводили к быстрой гибели растений. Вредоносность заболевания проявляется в том, что наросты вызывали дефицит питания для всех частей растения. В результате снижался их общий рост, жизнеспособность и устойчивость к инфекциям, что приводило через некоторое время к их истощению, постепенному усыханию и гибели. Пораженные раком саженцы плохо приживались, особенно в условиях недостатка влаги и жаркой погоды.

Саженцы с признаками корневого рака поступали из питомников, поэтому выбраковывались при посадке. Они в среднем составляли 5,4% от всех саженцев. Инфицированные саженцы, но без наростов, высаживались. Симптомы заболевания на них проявлялись в последующем.

Корневую гниль вызывал комплекс почвенных микромицетов. За первый вегетационный период от корневой гнили погибло 9,7% высаженных саженцев. Микробиологический анализ показал наличие следующих видов грибов на корнях засохших саженцев яблони: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *F.sambucinum*, *F.avenaceum*, *Cylindrocarpon destructans*, *Pythium ultimum*, *Phytophthora cactorum*, *Alternaria alternate*, *Phomopsis mali*, *Thielaviopsis basicola*, *Acremonium sp.* Так же выделялись грибы родов *Mucor* и *Penicillium*.

Наиболее часто встречающимися видами вызывающими корневую гниль были грибы рода *Fusarium* (36,8%). Они имели более широкий видовой состав по сравнению с другими грибами. Из трех идентифицированных видов наиболее часто встречался *F.solani* – на 15,1% засохших саженцев или в 41% случаев выделения фузариумов. *F.sambucinum* и *F.avenaceum* встречались на 12,1 и 9,6% саженцах и в 32,9 и 26,1% случаях соответственно. Видовым лидером по вызыванию корневой гнили был гриб *Rhizoctonia solani*, который вызывал корневую гниль у 15,3% засохших саженцев. Часто встречающимся был гриб *Cylindrocarpon destructans*, который выявлялся на 12,4% погибших растениях. Другие грибы встречались реже: *Phytophthora cactorum* – на 9,2%, *Pythium ultimum* – на 7,3%, *Alternaria alternata* – на 6,5%, *Phomopsis mali* – на 5,4%, *Thielaviopsis basicola* – на 4,7% и *Acremonium sp.* – на 2,4%. Таким образом, возбудителей корневой гнили можно разделить на две группы основные или часто выделяемые (более 10%): грибы рода *Fusarium*, *Rhizoctonia solani* и *Cylindrocarpon destructans*; средне выделяемые (10-5%): *Phytophthora cactorum*, *Pythium ultimum*, *Alternaria alternata* и *Phomopsis mali*; и мало выделяемые (<5%): *Thielaviopsis basicola* и *Acremonium sp.* Часто отмечалось комплексное поражение саженцев.

По своим биологическим особенностям выделенные грибы в большинстве случаев являлись факультативными паразитами или факультативными сапрофитами, т.е. поражали ослабленные в результате пересадки растения, проникая в них через механические повреждения. Грибы, хотя и являлись первичной инфекцией, но могли сначала развиваться на отмерших тканях и только потом переходить на здоровые. Грибы родов *Mucor* и *Penicillium* выделялись, как вторичная инфекция, развивающаяся на участках пораженной и отмершей ткани. Эти грибы были облигатными сапрофитами.

Симптомы проявления корневой гнили, вызванной разными возбудителями, схожи. Их видовая идентификация была возможна только при микроскопировании.

Одинаковым для всех возбудителей инфекционного усыхания было засыхание надземной и подземной частей растения. На погибающих саженцах отмечались симптомы отмирания и опадения коры на уровне почвы. При разрезе древесины, было видно, что, высыхая, она приобретала серый оттенок (рисунок 4 а). Во влажных условиях, на пораженных корнях, формировалось спороношение патогена (рисунок 4 б-в). В зависимости от патогена оно могло быть белым, розовым, желтоватым, серым и почти черным, также изменя-

лась ее текстура от приподнятых единичных ворсинок до плотного пленочного или бархатистого налета. Усилению формирования спороношения способствовало помещение пораженных корней во влажную камеру (рисунок 4 г). Некоторые грибы налета не формировали, но во влажных условиях формировали участки загнившей ткани черного или темно-коричневого цвета.

Каждый из патогенов имел характерное спороношение. В отличие от других грибов *Rhizoctonia solani* спороношения не имел, налета не формировал. При микроскопировании в загнивших тканях можно было увидеть фрагменты склероциальных гиф (рисунок 4 д-е). У грибов рода *Fusarium* мицелий многоклеточный белый или бледно-розовый, формировалось два типа конидий. Характерным признаком рода были макроконидии – многоклеточные серповидно изогнутые (рисунок 4 ж). Видовая идентификация внутри рода проводилась по особенностям строения макро- и микроконидий. У гриба *Cylindrocarpon destructans* конидии были палочковидными, с закругленными краями и с 2-4 перегородками (рисунок 4 з). Гриб *Phytophthora cactorum* формирует многочисленные зооспорангии грушевидной или овальной формы с выраженным сосочком, из которых выходят одноклеточные зооспоры (рисунок 4 и-к). У *Pythium ultimum* – мицелий, как и у фитофторы одноклеточный, тонкий, бесцветный, но обильный. Зооспоры и зооспорангии округлые. У *Alternaria alternata* мицелий многоклеточный темноокрашенный, конидии булабовидной формы, с несколькими продольными и поперечными перегородками, темноокрашенные (рисунок 6 м). Конидии гриба *Phomopsis mali* нитевидные, слабо серповидные, с несколькими перегородками, формируются в пикнидах, поэтому на поверхности пораженных участков можно увидеть черные точки. *Thielaviopsis basicola* не формирует налета, на корнях появляются черные округлые пятна, в тканях которых можно обнаружить многочисленные темноокрашенные хламидоспоры. У гриба *Acremonium sp.* конидии одноклеточные, мелкие собраны в кучки, которые располагаются на мицелии.

Наблюдения показали сезонность поражения саженцев некоторыми микромицетами. Так гриб *Pythium ultimum* – поражал саженцы преимущественно весной при прохладной и влажной погоде, когда температура находилась в пределах 9-17°C; гриб *Phytophthora cactorum* чаще вызывал гниль корней и корневой шейки в мае – при более теплых, но влажных погодных условиях. Гриб *Rhizoctonia solani* поражал саженцы в июне – июле при жаркой погоде (25-27°C) после дождей или обильных поливов.

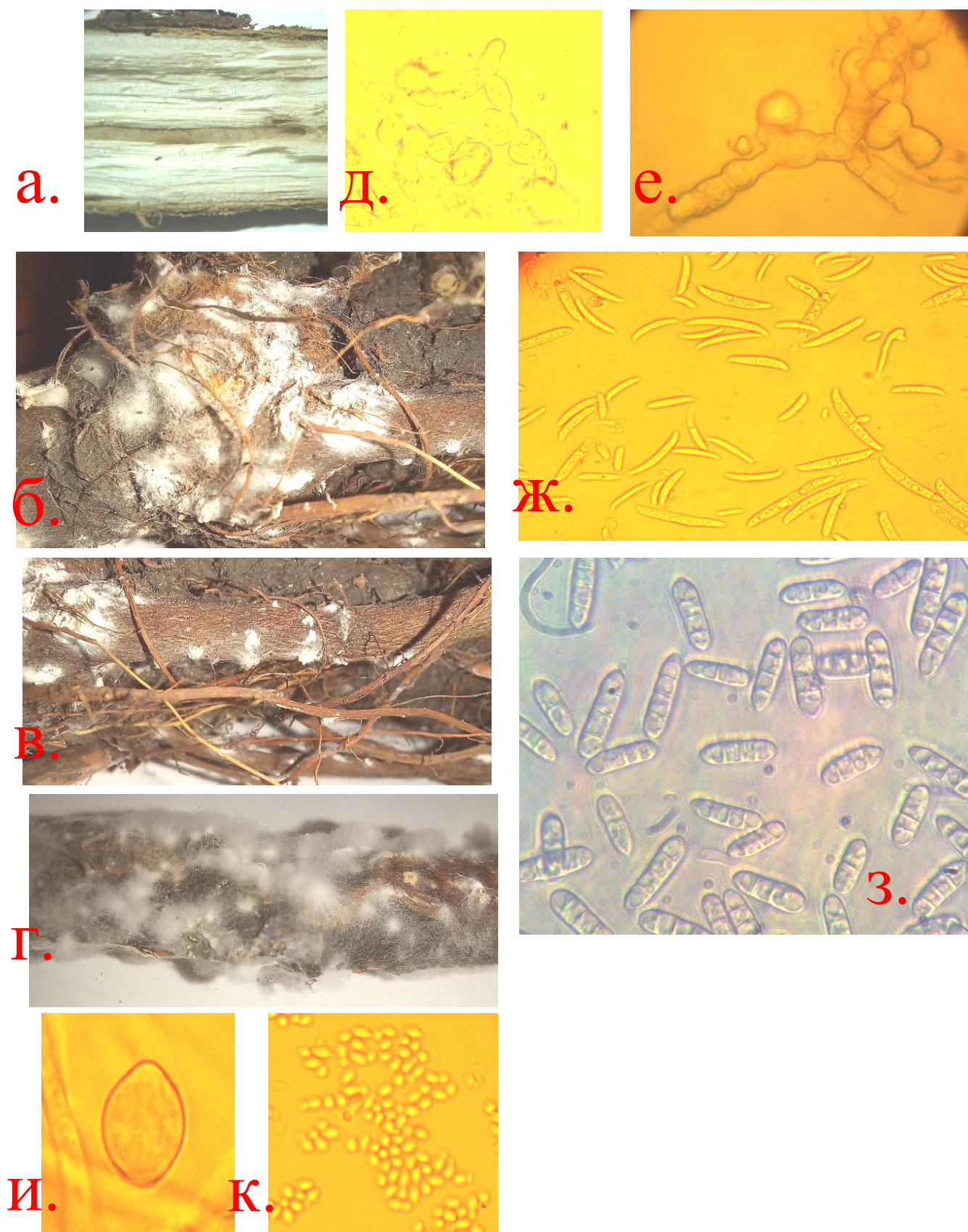


Рисунок 4 – Корневая гниль саженцев яблони: а – серый оттенок тканей засохшей древесины; б-в – формирование споронии на пораженных корнях во влажных условиях; г – формирования споронии при помещении во влажную камеру; д-е – фрагменты склероциальных гиф гриба *Rhizoctonia solani*; ж – макроконидии грибов рода *Fusarium*; з – конидии гриба *Cylindrocarpon destructans*; и – зооспорангий гриба *Phytophthora cactorum*; к – зооспоры гриба *Phytophthora cactorum*

Усыхание саженцев из-за поражения грибами надземной части наблюдалось примерно в одной трети случаев (на 5.4% от общего количества саженцев и в 35.8% от числа погибших). Как было отмечено выше, часто ниже места поражения на стебле привоя или подвоя просыпались спящие почки и вырастали новые побеги (рисунок 5). Побег на привое мог сохранить саженец, это зависело от высоты сохранившейся здоровой части привоя.



Рисунок 5 – Отрастание побега на участке ниже зоны поражения стебля

Наиболее часто встречающимся фитопатогеном, вызывающим поражения надземной части саженцев, в наших условиях был гриб *Sphaeropsis malorum* Peck., который вызывал черный рак, он отмечался в 39.6% случаев. Высокую встречаемость также имели грибы *Fusarium oxysporum* и *Cytospora carpостерма* Fr. – в 23,7 и 21,3% случаях соответственно. В 15,4% идентифицировался гриб *Alternaria alternate*, он поражал, в основном, ослабленные растения.

Пораженные участки на стволах саженцев имели как общие (рисунок 2), так и специфические проявления, присущие определенному патогену (рисунок 6).

Начальными признаками при поражении грибом *Sphaeropsis malorum* было появление на коре пятен, которые быстро приобретали коричневый оттенок и становились вдавленными. В дальнейшем пораженные участки темнели («обугливались»), а на границе здоровой и пораженной коры происходили разрывы, и образовывались трещины. Через 3-4 недели вся отмершая и почерневшая кора покрывалась сетью продольных и поперечных трещин и отпадала, обнажая почерневшую древесину (рисунок 6 а-б), которая к этому времени засыхала. Причиной почернения древесины было формирование грибом конидиального спороношения, которое располагалось в пикнидах. Пикниды были черного цвета, слабо погруженными в ткани. Они начинали формироваться еще под эпидермисом и при созревании придавали коре на

пораженном участке бугристую поверхность. Для распространения созревших конидий и происходил разрыв покрывающего пикниды эпидермиса. Конидии (пикноспоры) были одноклеточными, большей частью овальной формы, вначале почти бесцветными, но потом темнели и становились коричневыми (рисунок 6 в). Исследования показали, что саженцы уже при посадке были заражены грибом *Sphaeropsis malorum*. В связи с тем, что диаметр стебля саженца не превышал 1 см, гриб быстро распространялся внутри древесины. Усыхание саженцев из-за черного рака отмечалось с конца июня. Нами установлено, что сбалансированный капельный полив способствовал приживаемости саженцев, что снижало их поражение болезнью. Так на нитках с нарушением полива количество усохших из-за черного рака саженцев возрастало на 45,6% по сравнению с нормально работающими. Также необходимо учитывать, что выход и распространение пикноспор, а следовательно новые заражения, происходили преимущественно в сырую и дождливую погоду.

Внешний вид пятен на стволах саженцев при поражении *Fusarium oxysporum*, особенно в начальный период, во многом было сходно с началом поражения черным раком, но в дальнейшем их сильного потемнения не происходило. Между эпидермисом и древесиной можно было увидеть белый мицелий гриба (рисунок 6 г). При помещении таких побегов во влажную камеру на поверхности поражённых участков формировались небольшие моноколонии и характерное спороношение возбудителя, представленное макроконидиями (рисунок 6 д-е).

При поражении саженцев цитоспорозом (*Cytospora carpостерма* Fr.), также, как и при черном раке, происходило изменение окраски коры на пораженном участке и небольшое западание тканей. Была видна четкая граница между здоровой и пораженной тканью. Пикниды были крупнее, так как имели до 3 камер, располагались реже и выступали сильнее, делая поверхность похожую на гусиную кожу. Отмершая кора не чернела, а сохраняла красновато-коричневый цвет, а при попытке отделить ее от древесины, мочалилась (рисунок 6 ж). Конидии были одноклеточные, бесцветные, слегка изогнутые, с закругленными краями (рисунок 6 з-и). Выход спор наружу наблюдался в сырую погоду в виде нитевидных спиралей оранжево-красного цвета.

Альтернариоз мог развиваться, как на здоровой, еще зеленой коре (рисунок 6 к), так и на отмерших ее участках. В обоих случаях это был черный налет, который окрашивал палец при проведении по нему. При помещении заселенных побегов во влажные условия формировались колонии гриба *Alternaria alternate*, имеющие белые края, представляющие собой молодой активно растущий мицелий, и темную, почти черную, середину из-за сформировавшихся конидий (рисунок 6 л).

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

Гриб имеет характерные, легко отличимые конидии – темноокрашенные, булавовидной формы с несколькими поперечными и продольными перегородками (рисунок 6 м).

Наблюдения показали, что все грибы более интенсивно развивались на ослабленных растениях.

Во-первых, на 1-2 декады ускорялось наступление следующего балла развития заболевания. Во-вторых, уменьшалось количество растений с вяло текущим патологическим процессом и латентной формой болезни. В-третьих, повышалась восприимчивость растений к инфицированности.

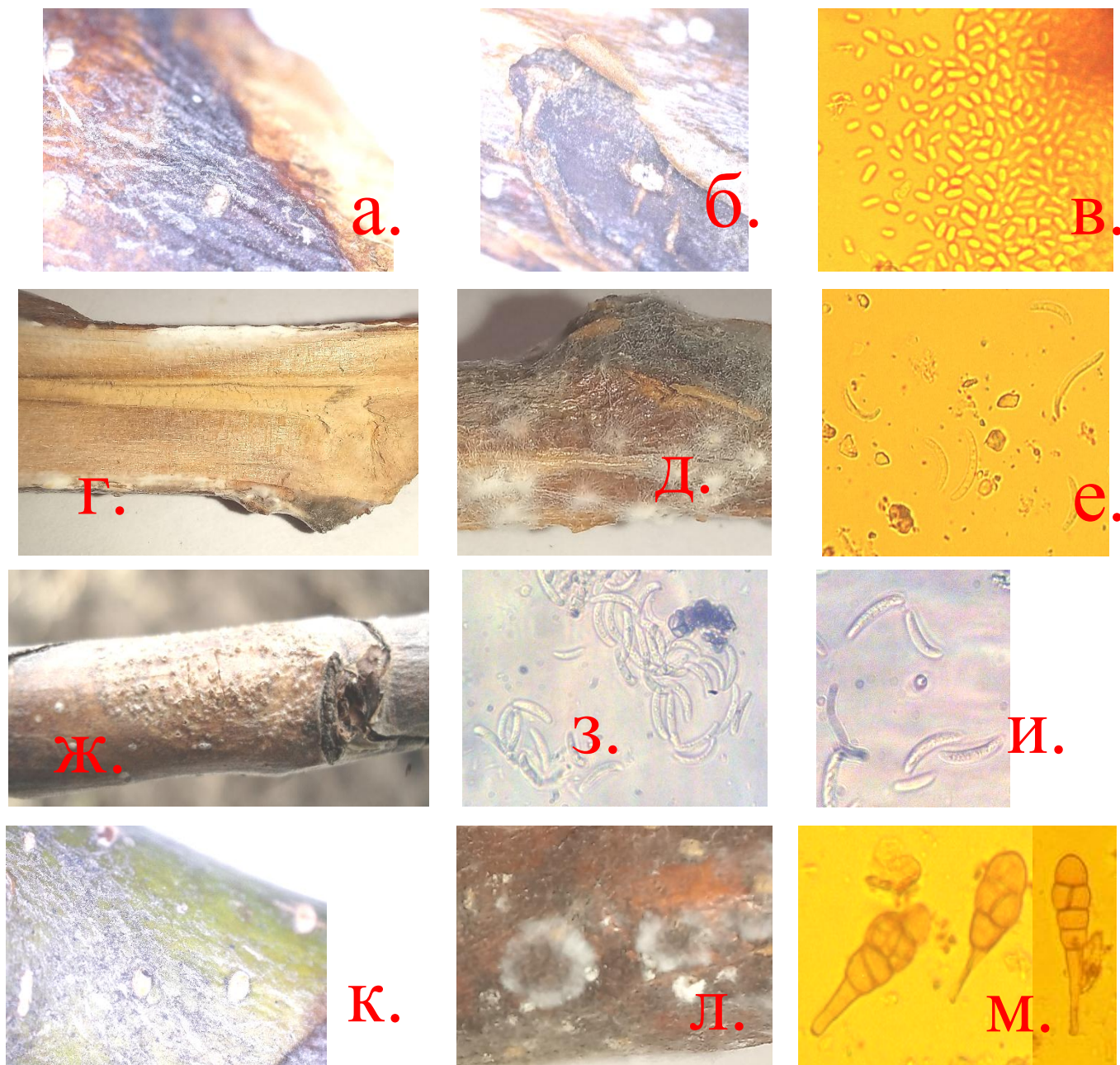


Рисунок 6 – Инфекционное усыхание саженцев яблони: а-б – проявление черного рака; в – конидии гриба *Sphaeropsis malorum*; г – мицелий гриба *Fusarium oxysporum* между эпидермисом и древесиной; д – формирование колоний фузариума на пораженных участках во влажной камере; е – макроконидии гриба *Fusarium oxysporum*; ж – поражение цитоспорозом; з-и – конидии гриба *Cytospora carpостерма* Fr.; к – заселения поверхности коры грибом *Alternaria alternate*; л – формирование колоний альтернрии на пораженных участках во влажной камере; м – конидии гриба *Alternaria alternate*

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

Таблица 2 – Влияние защитных мероприятий на усыхание саженцев яблони первого года выращивания

Вариант	Динамика усыхания саженцев яблони с нарастающим итогом, в %					Из них по причине: корневой гнили / поражения стебля	Снижение поражения, в %
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь		
Контроль	3,4	6,7	11,3	13,5	15,1	9,7 / 5,4	-
«Циркон»	2,6	4,8	8,0	9,5	10,7	5,6 / 5,1	29,1
«Фитолавин»	1,9	3,7	5,9	6,7	7,5	3,8 / 3,7	50,3
«Гамаир»	1,8	3,9	6,0	6,9	7,7	3,4 / 4,3	49,0

Анализ замачивания корней саженцев в растворе препарата Циркон на их усыхание в первый год после высадки показал ежемесячное снижение количества погибших растений (таблица 2). В мае, июне, июле, августе и сентябре количество усохших саженцев было в 1,3, 1,5, 1,4, 1,5 и 1,3 раза меньше по сравнению с контролем соответственно, а в целом по варианту в 1,4 раза или на 29,1%.

Добавления препаратов Фитолавин, ВРК или Гамаир, КС для замачивания корней саженцев и их применение в период вегетации для полива растений и опрыскивания на половину снижает количество усохших растений по сравнению с контролем и примерно на 30% по сравнению с вариантом только Циркон. В мае, июне, июле, августе и сентябре количество усохших саженцев снизилось по сравнению с контролем в 1,8-1,9, в 1,4-1,8, в 2,1-2,2, в 2,4-2,8 и в 2 раза по вариантам соответственно.

В целом за вегетационный сезон в вариантах с применением препаратов Фитолавин, ВРК и Гамаир, КС количество усохших растений снизилось примерно в 2 раза или на 50,3 и 49,0% соответственно. Добавление этих препаратов к Циркону также показало ежемесячное снижение количества усохших саженцев в зависимости от времени проведения учета в 1,2-1,9 раза, а в целом за вегетационный период по всем вариантам примерно в 1,4 раза или на треть.

Не смотря на то, что препараты Фитолавин, ВРК и Гамаир, КС обладают разными механизмами действия, их биологическая эффективность примерно одинаковая. При этом нами было выявлено, что при их применении меняются этиологические доли причин усыхания саженцев. На контроле 2/3 (64,2%) саженцев засыхало их-за развития корневой гнили и 1/3 (35,8%) – из-за поражения стебля. В варианте только с Цирконом, за счет его мощного корнестимулирующего эффекта, со-

отношение причин гибели саженцев стало равным (52,3% и 47,7%, т.е. 1 : 1). В варианте с применением Фитолавина, ВРК это соотношение сохранилось (50,7% и 49,3%), т.е. снижение поражения корней гнилью и стеблей некрозами происходило примерно одинаково.

В варианте с Гамаиром, КС сильнее снижалась доля погибших растений по причине корневой гнили, она стала меньше половины (44,2%), что соответственно привело к увеличению доли саженцев с некрозами стебля. Таким образом, Гамаир, КС лучше подавляет почвенные грибы, что необходимо учитывать, зная наиболее вредоносные заболевания в данном регионе, приводящие к усыханию саженцев.

Выводы

1. На усохших саженцах яблони было идентифицировано 16 фитопатогенов, 12 из которых развивались на корнях, вызывая корневую гниль, и 4 – на стебле, вызывая некрозы и усыхания.

2. В среднем на конец первого периода вегетации усыхание саженцев составило 15,1%, хотя в отдельных партиях достигало 42,3%.

3. В 64,2% случаях усыхание происходило из-за корневой гнили и в 35,8% - из-за поражения стебля.

4. Замачивание корней саженцев в течение 3 часов перед посадкой в растворе препарата Циркон, Р (1 мл на 10 л воды) снижало по сравнению с контролем количество усохших саженцев в 1,4 раза или на 29,1%.

5. Добавления препаратов Фитолавин, ВРК или Гамаир, КС для замачивания корней саженцев и их применение в период вегетации для полива растений и опрыскивания на половину уменьшало количество усохших растений по сравнению с контролем и примерно на 30% по сравнению с вариантом только Циркон.

Список использованных источников

1. Головин С.Е. Корневые и прикорневые гнили ягодных и плодовых культур, их диагностика: монография / Под общей редакцией академика РАСХН И.М. Куликова / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М.: ООО НИЦ «Инженер», 2010. – 306 с.
2. Головин С.Е. Корневые и прикорневые гнили садовых растений: распространенность, вредоносность, диагностика: монография / Под научной редакцией академика РАН И.М. Куликова. – ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – 440 с.
3. Дементьева М.И. Болезни плодовых культур. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 240 с.
4. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л. Экологизация защиты яблони от вредных организмов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 188 с.

5. Комплексная система защитных мероприятий в насаждениях яблони в Нечерноземной зоне РФ (методические рекомендации). – М.: ВСТИСП, 2006. – 116 с.
6. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. - Санкт-Петербург: ГНУ ВНИИ защиты растений, 2009. – 321 с.
8. https://www.pesticidy.ru/pesticide/fitolavin/regulations_of_using

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Golovin S.E. Kornevy`e i prikornevy`e gnili yagodny`x i plodovy`x kul'tur, ix diagnostika: monografiya / Pod obshhej redakciej akademika RASXN I.M. Kulikova / GNU VSTISP Rossel'hozakademii. – М.: ООО NICz «Inzhener», 2010. – 306 с.
2. Golovin S.E. Kornevy`e i prikornevy`e gnili sadovy`x rastenij: rasprostranennost`, vredonosnost`, diagnostika: monografiya / Pod nauchnoj redakciej akademika RAN I.M. Kulikova. – FGBNU VSTISP, 2016. – 440 с.
3. Dement`eva M.I. Bolezni plodovy`x kul'tur. – М.: Sel'hozizdat, 1962. – 240 с.
4. Ryabchinskaya T.A., Xarchenko G.L. E`kologizaciya zashhity` yabloni ot vredny`x organizmov. – М.: FGNU «Rosinformagrotex», 2006. – 188 с.
5. Kompleksnaya sistema zashhitny`x meropriyatij v nasazhdeniyax yabloni v Nechernozemnoj zone RF (metodicheskie rekomendacii). – М.: VSTISP, 2006. – 116 с.
6. Metody` opredeleniya boleznej i vreditel' sel'skoxozyajstvenny`x rastenij / Per. s nem. K.V. Popkovej, V.A. Shmy`gli. - М.: Агропромиздат, 1987. - 224 с.
7. Metodicheskie ukazaniya po registracionny`m ispy`taniyam insekticidov, akaricidov, mollyuskocidov i rodenticidov v sel'skom xozyajstve. - Sankt-Peterburg: GNU VNII zashhity` rastenij, 2009. – 321 с.
8. https://www.pesticidy.ru/pesticide/fitolavin/regulations_of_using

УДК 631.417:631.582:631.445.25;631.117.2

**БАЛАНС ГУМУСА В КОРОТКОРОТАЦИОННОМ ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ
НА ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ НОПЦ «УЧХОЗ «ЗНАМЕНСКОЕ» КУРСКОГО ГАУ**

НЕДБАЕВ В.Н.,

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

ВЕРЕТЕННИКОВА Е.А.,

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

ЛАГУТИН И.О.,

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

ГАЛКИН А.И.,

студент магистратуры, Курский ГАУ, e-mail: sasha.galkin4230@gmail.com.

Реферат. Приведены результаты исследований динамики баланса гумуса пятипольного полевого севооборота НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ (2000-2024 гг.). Изучались 3 уровня удобрения: нулевой – без удобрений; первый удобрённый $N_{350}P_{290}K_{260}$ (сумма NPK_{-900}); и второй удобрённый $N_{440}P_{380}K_{330}$ (сумма NPK_{-1150}) + 8 т/га навоза. При нулевом, первом и втором уровнях удобрений на каждом гектаре севооборота образовалось соответственно 15,66; 21,09; 24,35 т растительных остатков, из которых 10,01; 13,59 и 15,83 т корней (доля корневых остатков составляет 47,5-65,01%, а поверхностных 5,65; 7,50; и 8,52 т/га или 36,1 % -35,0 % от общей массы растительных остатков. С повышением уровня внесённых удобрений растёт доля побочной продукции культур севооборота. На сое, пшенице озимой, подсолнечнике и ячмене яровом с повышением норм удобрений происходит дальнейшее увеличение массы корневых и поверхностных остатков.

Результатами исследований установлено, что на неудобрённых вариантах при отчуждении с поля севооборота побочной продукции растениеводства под всеми культурами севооборота баланс гумуса отрицательный. При внесении только минеральных удобрений из пяти культур севооборота бездефицитный баланс гумуса в среднем за ротацию обеспечила лишь пшеница озимая + 0,1 т/га, а под остальными культурами – отрицательный.

Наивысшая продуктивность одного гектара пашни севооборота (6,47 т сухого вещества, 2,94 т кормовых единиц, 0,29 т переваримого протеина) отмечается при внесении максимальной нормы удобрений получена при внесении 8 т навоза + $N_{88}P_{76}K_{66}$. Эта норма удобрения является наиболее экономически целесообразной.

Ключевые слова: почва, баланс гумуса, навоз, минеральные удобрения, урожайность основной и побочной продукции, короткоротационный полевой севооборот.

**HUMUS BALANCE IN A SHORT-ROTATION FIELD CROP ROTATION ON DARK
GRAY FOREST SOIL AT THE ZNAMENSKOYE RESEARCH AND PRODUCTION CENTER
OF THE KURSK SAU**

NEDBAEV V.N.,

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

VERETENNIKOVA E.A.,

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

LAGUTIN I.O.,

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

GALKIN A.I.,

Master's student, Kursk State Agrarian University, e-mail: sasha.galkin4230@gmail.com.

Essay. The article presents the results of a study of the humus balance dynamics of a five-field crop rotation at the Scientific and Practical Center "Uchkhoz "Znamenskoye" of Kursk State Agrarian University (2000-2024). Three fertilization levels were studied: zero - no fertilizers; the first fertilized with $N_{350}P_{290}K_{260}$ (total NPK₉₀₀); and the second fertilized with $N_{440}P_{380}K_{330}$ (total NPK₁₁₅₀) + 8 t/ha of manure. At the zero, first, and second fertilization levels, 15,66; 21,09; and 24,35 tons of plant residues, respectively, were formed per hectare of the crop rotation, of which 10,01; 13,59 and 15,83 tons of roots (the share of root residues is 47,5-65,01%, and surface residues 5,65; 7,50; and 8,52 t/ha, or 36,1%-35,0% of the total mass of plant residues). With an increase in the level of applied fertilizers, the share of by-products of crop rotation crops increases. On soybeans, winter wheat, sunflower, and spring barley, with an increase in fertilizer rates, there is a further increase in the mass of root and surface residues.

The research results showed that in unfertilized variants, with the alienation of by-products of plant growing from the crop rotation field, the humus balance under all crops in the rotation is negative. When only mineral fertilizers were applied, of the five crops in the rotation, only winter wheat provided a deficit-free humus balance on average over the rotation + 0,1 t/ha, while for other crops it was negative.

The highest productivity per hectare of arable land in the crop rotation (6,47 tons of dry matter, 2,94 tons of feed units, 0,29 tons of digestible protein) was achieved with the maximum fertilizer application rate, achieved with 8 tons of manure + $N_{88}P_{76}K_{66}$. This fertilizer rate is the most economically feasible.

Keywords: soil, humus balance, manure, mineral fertilizers, yield of primary and secondary products, short-term field crop rotation.

Введение. Главным критерием, определяющим уровень эффективного плодородия почвы, наряду с другими агрохимическими показателями является содержание органического вещества - гумуса. За 142 года (1882-2024 гг.) содержание его снизилось в почвах Курской области до 5,01% от исходного содержания или на 44,3%. В течение 1985-2025 гг. государственным учреждением Курский филиал ФГБУ «РосАгрохимслужба» зафиксировано снижение содержания гумуса в почве на 29%. В 2024 г. его содержание составило 3,14% [2].

Баланс гумуса в почвах Курской области на протяжении последних 30 лет является дефицитным и варьирует в пределах 0,4–0,8 т/га [3]. Вызвано это недостаточным внесением органических удобрений. Поступление органического вещества для его дальнейшей гумификации обеспечивается побочной продукцией, остающейся в поле, пожнивными и корневыми остатками сельскохозяйственных культур, органическими удобрениями.

Потери происходят из-за минерализации органического вещества при интенсивной механической обработке (биологическая иммобилизация), вымывания внутрипочвенным и вертикальным стоком, а также из-за водной эрозии и дефляции почвы.

Высокая производительность агроценозов поддерживается благодаря их потенциальному плодородию. До 1990 г. на каждый гектар пашни вносилось 9,5 т/га навоза, затем объемы внесения его резко снизились и в последующие 35 лет норма внесения навоза составляет лишь 0,3-0,5 т/га. Альтернативной ему массе является нетоварная (побочная) растениеводческая продукция и применение сидеральных удобрений.

Для достижения оптимального содержания гумуса следует ежегодно пополнять почвы необхо-

димым количеством органического вещества, а при содержании близкого к оптимальному обеспечивать его бездефицитный баланс [1].

Для получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур в севооборотах без потерь плодородия почвы необходимо применять такую систему удобрения, которая сможет обеспечить возмещение (компенсацию) выноса с урожаями азота и калия не ниже 70-80%, а фосфора — 100-110% [2].

В современных условиях сельскохозяйственного производства на смену традиционным десятипольным севооборотам в хозяйствах Курской области введены короткоротационные севообороты разнопрофильного направления. Поэтому определенный интерес как в научном, так и практическом аспектах вызывают те изменения, которые происходят с органической частью почвы в таких севооборотах с выращиванием зерновых и технических культур.

Цель исследований - изучить влияние удобрений на баланс гумуса в серой лесной среднесуглинистой слабооподзоленной почве в короткоротационном полевом севообороте.

Задача исследования - методом стационарного полевого исследования обосновать возможность и эффективность использования побочной продукции земледелия в сочетании с навозом, минеральными и зелеными удобрениями для обеспечения формирования почвенного гумуса в короткоротационном севообороте на уровне 4-5 т/га сухого вещества.

Материал и методы исследования. Исследования выполняли в течение 2020-2024 гг. в производственных условиях НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ. Схемой исследования предусмотрено изучение трех систем (уровней) удобрения (таблица 1).

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

Таблица 1 - Система применения удобрений в НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ

№ по- ля	Культу- ра се- вообо- рота	Уро- вень удоб- рения	На- воз	Минеральные удобрения, кг/га д.в.											
				всего			основное удобрение			предпосевное			подкормка		
				N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	Куку- руза на силос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1		120	90	100	60	80	100	10	10		50		
		2	20	140	100	120	60	90	120	10	10		70		
2	Озимая пшени- ца	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1		100	70	50	30	70	50				70		
		2		120	90	70	30	90	70				90		
3	Подсол- нечник	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1		50	50	40	50	40	40		10				
		2	20	80	80	50	80	70	50		10				
4	соя	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1		30	40	30		30	30	30					
		2		60	40	40		60	40	40					
5	Ячмень	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1		50	40	40		40	40	50					
		2		60	50	50		50	50	60					
На 1 га сево- оборотной площади		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	0	70	58	52	16	54	52	40	4		14		
		2	8	88	76	66	22	72	66	48	4		18		

Почва в хозяйстве темно-серая лесная малогумусная, среднесуглинистая. Под сою проводили обработку тяжелой дисковой бороной на 14-16 см с почвоуглублением до 25-27 см, а под подсолнечник и кукурузу на силос отвальную вспашку на 25-27 см, под остальные культуры севооборота проводили мелкую (на 10-12 см) обработку тяжелой дисковой бороной. Из удобрений применяли навоз, нетоварную продукцию сои и подсолнечника, аммиачную селитру, простой гранулированный суперфосфат и калийную соль.

Массу растительных остатков определяли по уравнению регрессии по урожаю основной продукции, ц/га [Чесняк, Недбаев]. Коэффициенты гумификации растительных остатков и навозы составляют: для сои - 0,23, пшеницы озимой 0,20, кукурузы на силос - 0,17, ячменя ярового - 0,22, подсолнечника - 0,14 и навоза - 0,23. Растительные остатки, которые являются основным источником образования почвенного гумуса при минеральной системе удобрения сельскохозяйственных культур, компенсируют его потери лишь на 25 - 30%. В связи с этим возникает потребность в функционировании гумусово-образовательного процесса на основе других источников поступления в почву органических веществ, в частности навоза. Этот источник органического вещества обеспечивает существенную прибавку урожая кукурузы и подсолнечника и положительный баланс гумуса.

Наиболее эффективным мероприятием формирования почвенного гумуса является совместное использование минеральных и органических удобрений [13, 14, 5, 16].

НОПЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ имеет около 400 голов крупного рогатого скота, что позволяет накапливать ежегодно до 6 тыс. т навоза на соломенной подстилке. Поэтому нетоварная растениеводческая продукция после уборки сои и подсолнечника не отчуждается с поля. Солома озимой пшеницы используется на подстилку, а ячменя на корм животным. Нетоварная растениеводческая продукция после уборки сои и подсолнечника не отчуждается с поля. Навоз вносится ежегодно в два поля: под кукурузу на силос и подсолнечник в норме 20,0 т/га. Насыщенность севооборота органикой составляет 8,0 т/га. Баланс гумуса рассчитывали по методике Чесняка Г.Я. и др. [4, 5].

Результаты исследований. Несмотря на большое значение растительных остатков в пополнении почвы органическим веществом, а следовательно и воспроизводство его плодородия, учету их массы и качества уделяется недостаточно внимания. Для определенных видов сельскохозяйственных растений их недостаточно или они вообще отсутствуют (например, для отдельных бахчевых), а для самых распространенных культур настолько противоречивы, что ими трудно пользоваться. В частности, по данным одних ученых, масса корневых остатков больше, или незначительно меньшая массы надземной части растений. Между тем от точности учета массы растительных остатков зависят результаты изучения биологического кругооборота веществ и элементов зольного и азотного питания растений в агрофитоценозах и оценки культур как предшественников.

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

Таблица 2 - Продуктивность культур севооборота и масса растительных остатков при разных системах удобрения т/га (2020-2024 гг.)

Но- мер поля	Культура севооборота	Уровень удобрения	Урожайность основной про- дукции ц/га	Масса растительных остатков, т		
				корневых	поверхностные	всего
1	Кукуруза на си- лос	0	284	1,63	0,74	2,37
		1	377	1,73	0,80	2,53
		2	483	1,83	0,86	2,69
2	Озимая пше- ни- ца	0	28,4	3,02	2,26	5,28
		1	47,4	4,37	2,87	7,24
		2	54,2	4,85	3,09	7,94
3	Подсолнечник	0	11,2	1,80	0,48	2,58
		1	20,8	2,90	1,17	4,07
		2	28,2	3,76	1,48	5,24
4	Соя	0	10,2	1,26	0,45	1,71
		1	19,4	1,60	0,86	2,46
		2	28,8	1,93	1,05	2,98
5	Ячмень	0	25,4	2,30	1,42	3,72
		1	38,2	2,99	1,80	4,79
		2	46,8	3,46	2,04	5,50

После уборки культур севооборота в почве остается значительное количество органического вещества (корневые и пожнивные остатки).

На вариантах без внесения удобрений, а также при внесении разных норм и видов удобрений масса корневых остатков в пахотном слое почвы составляла, соответственно, 1,26; 1,60 и 1,93 т/га после уборки сои, 3,02; 4,37; 4,85 — пшеницы озимой, 1,80; 2,90 и 3,76 — подсолнечника, 2,30; 2,99 и 3,46 — ячменя ярового, 1,63; 1,73; 1,83 т/га — кукурузы на силос.

При этих уровнях удобрения масса наземных остатков сои составила – 0,45; 0,86 и 1,05, подсолнечника - 0,48; 1,17 и 1,48, ячменя ярового — 1,42; 1,80 и 3,04 т/га. При нулевом, первом и втором уровнях удобрений на каждом гектаре севооборота образовалось, соответственно, 15,66; 21,09; 24,35 т растительных остатков, из которых 10,01; 13,59 и 15,83 т корней (доля корневых остатков составляет 47,5-65,01%, а поверхностных 5,65; 7,50; и 8,52 т/га или 36,1% -35,0% от общей массы растительных остатков (таблица 2).

Сопоставляя массу корневых остатков и товарную часть урожая, установлено, что с повышением урожайности культур увеличивается и количество корневых и поверхностных остатков. Такая зависимость характерна для всех культур севооборота. Однако для сои, пшеницы озимой, подсолнечника, ячменя ярового такой рост корневых и надземных остатков не прямо пропорционален приросту основной продукции.

Так, максимальная норма удобрений обеспечила повышение урожайности в кукурузы на силос 1,7 раз по сравнению с неудобренным фоном, озимой пшеницы в 1,91 раз, подсолнечника в 2,52 раза, сои в 2,82 раза и ячменя в 1,84 раза.

Корневая масса увеличилась соответственно по культурам в 1,12; 1,63; 2,1; 1,53; и 1,50 по

сравнению с неудобренными вариантами. Для кукурузы на силос показатели остались почти на одном уровне и составляли соответственно, 1,63 и 1,83.

Результатами исследований установлено, что на неудобренных вариантах при отчуждении с поля севооборота побочной продукции растениеводства под всеми культурами севооборота баланс гумуса отрицательный. При внесении только минеральных удобрений из пяти культур севооборота бездефицитный баланс гумуса в среднем за ротацию обеспечила лишь пшеница озимая + 0,1 т/га, а под остальными культурами – отрицательный (таблица 3).

На органоминеральной системе под тремя культурами баланс гумуса положительный, а под двумя отрицательный. Он составляет, соответственно, под соей минус 0,81 т/га, пшеницей озимой плюс 0,25, кукурузой на силос плюс 3,59, подсолнечником плюс 3,94, ячменем яровым минус 0,02, а в целом по севообороту - плюс 1,39 т/га.

Структура источников образования почвенного гумуса показывает, что в полях культур без внесения навоза при росте норм минеральных удобрений доля гумуса из растительных остатков уменьшается, а с увеличением основной продукции растениеводства повышается.

В целом по севообороту на неудобренных вариантах образовалось гумуса 3,03 т/га, что составило 0,61 т/га. Минерализовалось гумуса в среднем по севообороту 1,39 т/га. Баланс гумуса по севообороту составил -0,78.

На удобренных вариантах $N_{70}P_{58}K_{52}$ баланс гумуса по севообороту также отрицательный и составляет -0,58.

По системе удобрения 8,0 т/га навоза + $N_{88}P_{76}K_{66}$ в севообороте образовалось гумуса 13,89 т, баланс по севообороту составил +1,39.

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

Таблица 3 - Баланс гумуса в пахотном слое почвы при разных системах удобрения в севообороте, кг/г (2020-2024 гг.)

Культура севооборота	Уровень удобрения	Образовалось гумуса	Минерализовалось гумуса, т/га	Баланс +/-, т/га
1. Кукуруза на силос	0	0,40	1,47	-1,07
	1	0,43		-1,04
	2	5,06		3,59
2. Озимая пшеница	0	1,06	1,35	-0,29
	1	1,45		0,1
	2	1,60		0,25
3. Подсолнечник	0	0,36	1,39	-1,03
	1	0,57		-0,82
	2	5,33		3,94
4. Соя	0	0,39	1,50	-1,11
	1	0,57		-0,93
	2	0,69		-0,81
5. Ячмень яровой	0	0,82	1,23	-0,41
	1	1,05		-0,18
	2	1,21		-0,02

Озимая пшеница сформировала удовлетворительную массу растительных остатков, что обеспечило преимущество доходной части гумуса над его потерями. Так, в варианте выращивания пшеницы озимой без удобрений накопилось 5,28 т / га поверхностно-корневых остатков, которые в процессе гумификации обеспечили поступление в почву 1,45 т/га гумуса. Следовательно, минерализация гумуса превысила образование на 0,29 т/га. В варианте с внесением только минеральных удобрений ($N_{100}P_{70}K_{50}$) превышение доходной части гумуса над потерями составляет 0,10 т/га, а при $N_{120}P_{90}K_{70}$ на фоне последствия навоза 0,15 т/га (таблица 1).

При выращивании кукурузы на силос и подсолнечника в вариантах опыта без внесения удобрений и с минеральной системой удобрения создается отрицательный баланс гумуса больше 1,0 т/га. Под эти культуры вносился навоз в дозе 20,0 т/га. На этих вариантах формируется положительный баланс гумуса 3,59 т/га и 3,54 т/га.

Дефицитный баланс гумуса наблюдался во всех вариантах удобрения при выращивании сои и ячменя. Самые высокие потери гумуса -1,07; -1,11; -1,03 т/га при выращивании кукурузы на силос, сои и подсолнечника зафиксированы в вариантах без внесения удобрений. Внесение минеральных удобрений способствовало незначительному уменьшению потерь гумуса обеими культурами.

В целом, в короткоротационном севообороте баланс гумуса в вариантах без удобрений и с внесением только минеральных удобрений был дефицитным (-1,11 и — 0,18 т/га соответственно). При сочетании минеральной системы удобрения с внесением навоза в двух полях зафиксирован положительный баланс гумуса-превышение поступления над потерями составило 2,52 т/га под кукурузой на силос и 2,91 в посевах подсолнечника.

Одним из неотъемлемых составляющих экологического земледелия является оптимизация применения органических и минеральных удобрений. Для этого учеными предложен показатель индекс экологизации земледелия, который определяют по соотношению суммы внесенных в почву минеральных удобрений (N, P, K) в кг д.в. га) к физической массе органических удобрений (т/га). Считается, что на каждую тонну органических удобрений должно быть внесено не больше 15 кг действующего вещества минеральных [4]. Индекс экологизации исследуемого севооборота составляет в среднем 25 кг д.в. NPK.

Максимальная продуктивность севооборота обеспечивается при внесении на гектар пашни $N_{88}P_{76}K_{66}$ т/га+8 т/га навоза. Продуктивность одного гектара пашни севооборота равна 1,3 т сухого вещества, 0,6 т кормовых единиц, 0,06 т переваримого протеина отмечается при внесении максимальной нормы удобрений получена при внесении 8 т навоза + $N_{88}P_{76}K_{66}$. Эта норма удобрения является наиболее экономически целесообразной.

Выводы.

1. Важным источником образования почвенного гумуса являются растительные остатки и нетоварная продукция сельскохозяйственных культур. На неудобренных делянках, удобренных $N_{70}P_{58}K_{52}$ и $N_{88}P_{76}K_{66}$ т/га + 8 т/га навоза часть гумуса образовавшегося из растительных остатков составила соответственно.

2. В целом, в короткоротационном севообороте баланс гумуса в вариантах без удобрений и с внесением только минеральных удобрений был дефицитным (-1,11 и — 0,18 т/га соответственно). При сочетании минеральной системы удобрения с внесением навоза в двух полях зафиксирован положительный баланс гумуса - превышение поступления над потерями составило 2,52 т/га под кукурузой на силос и 2,91 в посевах подсолнечника.

Список использованных источников

1. Недбаев В.Н. Генезис, эволюция и повышение плодородия серой лесной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 5. - С. 12-15.
2. Научное и практическое обоснование окультуривания серых лесных почв для размещения зернового производства / Д.И. Жиликов, Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2023. - № 3(72). - С. 6-19. DOI 10.34655/bgsha.2023.72.3.001.
3. 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.
4. Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region / I.V. Dudkin, N.V. Dolgoplova, D.I. Zhilyakov et al. // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29 –31 марта 2023 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. - P. 02011.
5. 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.
6. Недбаев В.Н. Экологические и биогеохимические особенности окультуривания темно-серой лесной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3. - С. 14-22.
7. Недбаев В.Н., Жиликов Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 41-47.
8. Изменение агрохимических свойств темно-серой лесной почвы центрального Черноземья при окультуривании / В.Н. Недбаев и др. // 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. гос. с.-х. ак., 2020. - С. 251-255.
9. Потенциал продуктивности чернозема типичного в системе органического земледелия / С.И. Кудря, Ю.А. Тарарико, Н.А. Кудря, В.Н. Недбаев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 5. - С. 18-31.
10. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Содержание гумуса в темно-серых лесных почвах и его трансформация в агроландшафтах Центрально-Черноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 8. - С. 65-70.
11. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Гумусовое состояние почв центрального черноземья и пути повышения его содержания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 9. - С. 94-97.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nedbaev V.N. Genezis, e`volyuciya i povыshenie plodorodiya seroj lesnoj pochvy` Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 5. - S. 12-15.
2. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovanie okul`turivaniya sery`x lesny`x pochv dlya razmeshheniya zernovogo proizvodstva / D.I. Zhilyakov, N.V. Dolgoplova, E.V. Maly`sheva i dr. // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. - 2023. - № 3(72). - S. 6-19. DOI 10.34655/bgsha.2023.72.3.001.
3. Nedbaev V.N. Nauchnoe nasledie V.V. Dokuchaeva (k 140-j godovshhine truda «Russkij chernozem» i e`kspedicij V.V. Dokuchaeva) // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2. - S. 29-37.
4. Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region / I.V. Dudkin, N.V. Dolgoplova, D.I. Zhilyakov et al. // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29 –31 marta 2023 goda. EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. - P. 02011.
5. Nedbaev V.N. Vliyanie okul`turivaniya na izmenenie soderzhaniya gumusa i agrofizicheskix pokazatelej tyomno-seroj lesnoj opodzolennoj pochvy` Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 25-29.
6. Nedbaev V.N. E`kologicheskie i biogeoximicheskie osobennosti okul`turivaniya temno-seroj lesnoj pochvy` Central`nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3. - S. 14-22.

7. Nedbaev V.N., Zhilyakov D.I. Dinamika sodержaniya podvizhny`x soedinenij fosfora v zo-nal`ny`x pochvax Kurskoj oblasti i urozhajnost` sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 5. - S. 41-47.

8. Izmenenie agroximicheskix svojstv temno-seroj lesnoj pochvy` central`nogo Chernozem`ya pri okul`turivanii / V.N. Nedbaev i dr. // Innovacii v nauchno-texnicheskom obespechenii agropromy`shlennogo kompleksa Rossii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 05–06 fevralya 2020 goda. Tom 1. Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2020. - S. 251-255.

9. Potencial produktivnosti chernozyoma tipichnogo v sisteme organicheskogo zemledeliya / S.I. Kudrya, Yu.A. Tarariko, N.A. Kudrya, V.N. Nedbaev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 5. - S. 18-31.

10. Nedbaev V.N., Maly`sheva E.V. Soderzhanie gumusa v temno-sery`x lesny`x pochvax i ego transformaciya v agrolandshaftax Central`no-Chernozemnoj zony` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 8. - S. 65-70.

11. Nedbaev V.N., Maly`sheva E.V. Gumusovoe sostoyanie pochv central`nogo chernozem`ya i puti povы`sheniya ego sodержaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 9. - S. 94-97.

УДК 546.47: 631.81.095.337:633.41

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ ЦИНКОВЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ ИЗ ПОЧВЫ
В УСЛОВИЯХ НИЗКОГО СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНОГО ЦИНКА
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

ДЕПУТАТОВ К.В.,
соискатель, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет».

ГРИГОРОВИЧ Л.М.,
кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры агрономии и агроэкологии, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», e-mail: lyudmila.grigorovich@klgtu.ru.

Реферат. Определение оптимальной дозы элементов питания при разработке системы удобрения сельскохозяйственной культуры – один из наиболее важных и сложных вопросов агрохимии. Это обусловлено не только сложностью взаимодействия между растением, почвой, удобрением, агротехникой, погодными условиями, но и многообразием методов расчета оптимальной дозы. Значительным достижением современной агрономической науки является использование микроэлементов в практике растениеводства. Повышение урожайности культур на фоне высокого уровня химизации сельскохозяйственного производства способствует усилению выноса химических элементов растениями и обеднению почв как макро-, так и микроэлементами. Это также диктует необходимость повсеместного применения микроудобрений в сельском хозяйстве. Цель исследований – дать оценку влияния некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями на вынос элементов питания из почвы озимой пшеницей. Исследованиями установлено, что при возделывании озимой пшеницы применение цинковых микроудобрений повышает эффективность использования фосфора растениями, что позволяет уменьшать норму внесения фосфорных удобрений. Результаты полевого опыта показали, что при использовании хелатсодержащего микроудобрения Адоб Zn с нормой 366 г д.в./га вынос фосфора в расчете на 1 т зерна с учетом побочной продукции (соломы) уменьшился на 17%.

Ключевые слова: цинк, микроудобрение, элементы питания, пшеница озимая, почва.

**THE EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF ZINC MICROFERTILIZERS TO WINTER WHEAT
ON NUTRIENT REMOVAL FROM SOILS UNDER CONDITIONS OF LOW AVAILABLE ZINC
CONTENT ON SOD-PODZOLIC SOILS OF THE KALININGRAD REGION**

DEPUTATOV K.V.,
PhD Candidate, Kaliningrad State Technical University.

GRIGOROVICH L.M.,
PhD (Biology), Associate Professor, Associate Professor, Department of Agronomy and Agroecology, Kaliningrad State Technical University, e-mail: lyudmila.grigorovich@klgtu.ru.

Essay. Determining the optimal dose of nutrients when developing a fertilization system for agricultural crops is one of the most important and complex issues in agrochemistry. This is due not only to the complex interactions between plants, soil, fertilizer, agricultural practices, and weather conditions, but also to the variety of methods for calculating the optimal dose. A significant advancement in modern agronomic science is the use of micronutrients in crop production. Increasing crop yields against the backdrop of high levels of chemicalization in agricultural production contributes to increased removal of chemical elements by plants and depletion of soils in both macro- and micronutrients. This also necessitates the widespread use of micronutrient fertilizers in agriculture. The objective of this research is to evaluate the effect of foliar application of zinc micronutrient fertilizers on the removal of nutrients from the soil by winter wheat. Research has shown that when cultivating winter wheat, the use of zinc micronutrient fertilizers increases the efficiency of phosphorus utilization by plants, allowing for a reduction in the application rate of phosphorus fertilizers. Field trial results showed that using the chelated micronutrient fertilizer Adobe Zn at a rate of 366 g active ingredient/ha reduced phosphorus removal per ton of grain, including by-products (straw), by 17%.

Keywords: zinc, micronutrient fertilizer, nutrients, winter wheat, soil.

Введение. Для создания урожая растения потребляют определенное количество питательных элементов в различных соотношениях. Это зависит от наследственной природы растений, применения удобрений и условий внешней среды. Потребность сельскохозяйственных культур в элементах питания характеризуется содержанием их в растениях.

Растению необходимы элементы питания не только для создания хозяйственной части урожая, но и для формирования корневой системы, стебля, листьев, которые остаются на поле после уборки. Остаточная часть выноса оказывает в результате минерализации последствие на другие культуры.

Управлять процессом питания и получать необходимый эффект в формировании качественной растениеводческой продукции можно лишь при научно-обоснованном применении удобрений с учетом биологических и физиологических особенностей сельскохозяйственных культур, почвенных условий, степени кислотности, запасов макро- и микроэлементов в почвах, а также факторов внешней среды [1].

Значительным достижением современной агрономической науки является использование микроэлементов в практике растениеводства. В последние десятилетия возрос интерес к микроудобрениям в связи с углубленным изучением питания растений, позволившим вскрыть важную физиологическую роль многих химических элементов, в том числе и цинка [2].

Оптимальное содержание цинка в почве обеспечивает нормальное протекание всех контролируемых этим элементом процессов, что способствует повышению синтеза сахаров, белковых веществ, содержания хлорофилла, сухого вещества, аскорбиновой кислоты. Кроме того, растения становятся более засухо- и холодоустойчивыми [3].

Основой для планирования применения удобрений, установления оптимальных доз и соотношения питательных веществ удобрений под сельскохозяйственные культуры являются результаты полевых опытов [4].

Материалы и методы исследования. Полевые опыты по применению цинковых микроудобрений при некорневой подкормке озимой пшеницы проводили в течение трех лет на территории Гвардейского района Калининградской области.

Объектами исследований послужили озимая пшеница и почва дерново-подзолистая, материала исследования - цинковые микроудобрения.

Характеристика сорта озимой пшеницы. Сорт Скипетр (авторы Полетаев Г.М. и Полетаев А.Г.) включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2009 г. под номером 9553093, рекомендован для возделывания в Калининградской области с 2016 г. [5].

Характеристика почв опытного участка.

Почва опытного участка – типичная для области дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы представлена в таблице 1.

Почва опытных участков характеризовалась слабокислой реакцией почвенной среды, средним содержанием органического вещества, высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия, низким содержанием подвижных форм цинка.

Материалы исследований. Цинковые микроудобрения в опытах использовались двух видов:

1) Цинк сернокислый ($ZnSO_4 \times 7H_2O$), содержит 22,73% Zn, производитель – Россия. Сернокислый цинк (сульфат цинка) $ZnSO_4$ – цинковая соль серной кислоты в виде порошка, состоящего из прозрачных, бесцветных кристаллов без запаха [6].

2) Многокомпонентное хелатсодержащее микроудобрение Адоб Zn ИДХА содержит 6,1 % Zn и 2,6 % N, производитель - Польша. Жидкое микроудобрение с высоким содержанием цинка в хорошо усваиваемой форме предназначено для листовой подкормки растений, особенно чувствительных к дефициту цинка [7].

Некорневую обработку озимой пшеницы проводили в фазу выхода в трубку (стадия развития растений 39 по Цадоксу) опрыскивателем Хорш с шириной захвата штанги 36 м, расход рабочей жидкости – 160 л/га. Каждый опыт состоял из восьми вариантов, трех повторений, всего 24 делянки. Общая площадь делянки 2 га, учетная - 1 га. Варианты опыта представлены в таблице 2.

Закладку опытов, все учеты, наблюдения проводили по общепринятым методикам.

В почвенных пробах определяли: содержание гумуса по Тюрину (ГОСТ 26213-91), рНКСЛ потенциометрический (ГОСТ 26483-85), подвижный фосфор и подвижный калий по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 54650-2011), массовую долю подвижного цинка по РД-52. 18.289-90. В зерне и соломе определяли содержание цинка, в мг/кг (ГОСТ 27996-88) с использованием фотоколориметрического, атомно-абсорбционного анализатора «Спектр 5-3».

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почвы на опытных участках (в среднем по годам)

Год	Органическое вещество, %	рНсол.	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы	Zn, мг/кг почвы
2019	2,3	5,2	214	161	1,73
2020	2,3	5,5	221	172	2,00
2021	2,2	5,3	201	154	1,54

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

Таблица 2 - Варианты опыта по определению эффективности цинковых микроудобрений в системе интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы

Вариант	Норма расхода препарата в физической массе
Контроль	-
Контроль + ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	0,1 кг/га
Контроль + ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	0,2 кг/га
Контроль + ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	0,3 кг/га
Контроль + ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	0,4 кг/га
Контроль + Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	1,5 л/га
Контроль + Адоб Zn, 183 г д.в./га	3,0 л/га
Контроль + Адоб Zn, 366 г д.в./га	6,0 л/га

Таблица 3 - Вынос элементов питания озимой пшеницей.

Варианты	кг д.в./га			г д.в./га	%
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn	КИУ(Zn)
Зерно:					
Контроль (без микроэлементов)	147,0	66,9	25,8	142,5	-
ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	152,4	68,1	29,0	141,7	-3,5
ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	167,5	74,8	31,4	151,5	19,6
ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	160,3	71,7	30,0	143,8	1,9
ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	155,1	68,3	30,5	137,9	-5,1
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	178,7	76,1	32,4	165,5	25,1
Адоб Zn, 183 г д.в./га	176,8	74,2	27,3	164,5	12,0
Адоб Zn, 366 г д.в./га	171,4	70,6	27,9	168,4	7,1
$\bar{x}$	163,7	71,3	29,3	152,0	8,2
Солома:					
Контроль (без микроэлементов)	53,0	37,7	83,5	62,7	-
ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	54,4	35,5	89,4	70,7	34,8
ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	61,4	38,8	100,1	79,9	37,4
ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	57,0	42,0	99,9	76,7	20,6
ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	55,1	36,9	98,8	70,1	8,1
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	54,8	28,2	86,4	71,4	9,5
Адоб Zn, 183 г д.в./га	67,4	33,7	115,1	94,3	17,3
Адоб Zn, 366 г д.в./га	55,6	25,9	89,9	76,1	3,7
$\bar{x}$	57,3	34,8	95,4	75,2	18,8
Общий вынос:					
Контроль (без микроэлементов)	200,0	104,6	109,2	205,2	-
ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	206,8	103,6	118,4	212,4	31,3
ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	228,9	113,6	131,6	231,4	57,0
ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	217,3	113,7	129,9	220,5	22,5
ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	210,2	105,2	129,3	208,0	3,1
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	233,5	104,3	118,9	236,9	34,6
Адоб Zn, 183 г д.в./га	244,2	107,9	142,4	258,8	29,3
Адоб Zn, 366 г д.в./га	227,0	96,5	117,8	244,5	10,7
$\bar{x}$	221,0	106,2	124,7	227,2	27,0

Статистическую обработку опытных данных проводили методами дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа по Б.А. Доспехову [8] с использованием ПК.

Результаты и обсуждение. Для создания урожая растения потребляют определенное количество питательных элементов в различных соотношениях. Это зависит от наследственной природы растений, применения удобрений и условий внешней среды. Потребность сельскохозяйственных культур

в элементах питания характеризуется содержанием их в растениях. Вынос элементов питания с 1 га озимой пшеницей находится в прямой зависимости от двух параметров: величины урожая зерна и соломы (в переводе на абсолютно сухое вещество) и их химического состава (таблица 3).

На рисунке 1 показан общий вынос элемента Zn в зависимости от некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями.

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

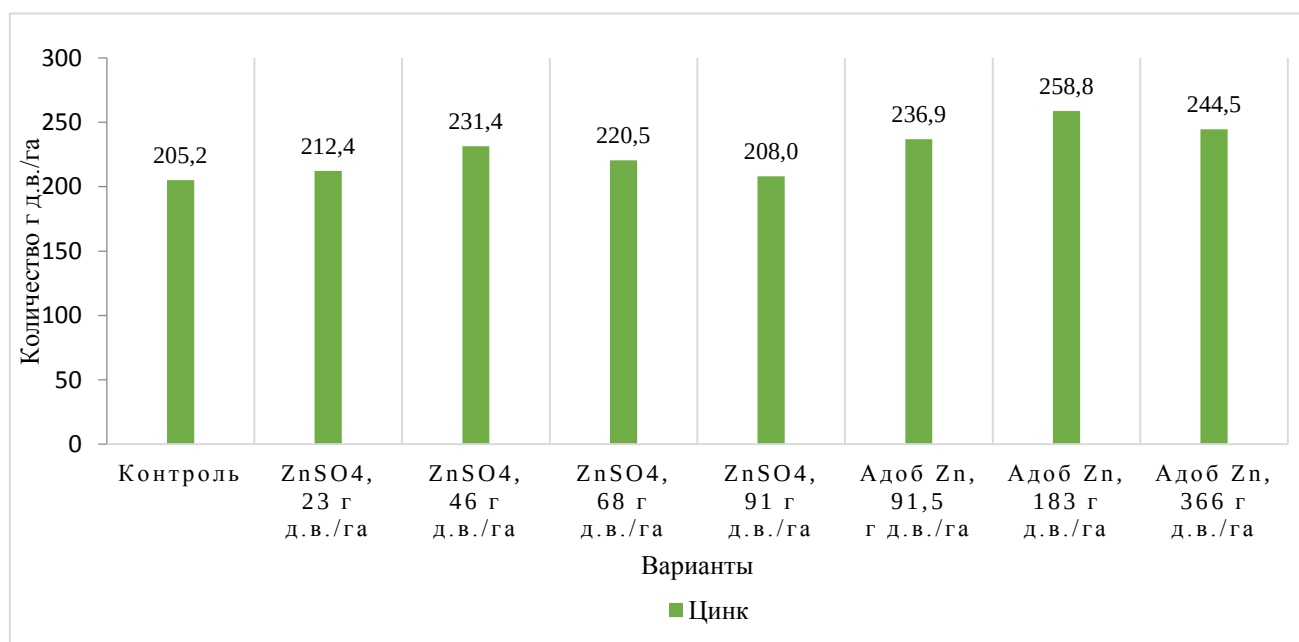


Рисунок 1 – Общий вынос цинка озимой пшеницей в зависимости от некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями

Таблица 4 - Вынос элементов питания в расчете на 1 т озимой пшеницы

Варианты	кг д.в./т			г д.в./т
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn
Зерно:				
Контроль (без микроэлементов)	21,4	9,7	3,8	20,7
ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	20,6	9,2	3,9	19,2
ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	22,0	9,8	4,1	19,9
ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	21,3	9,5	4,0	19,1
ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	21,7	9,5	4,3	19,3
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	22,0	9,4	4,0	20,4
Адоб Zn, 183 г д.в./га	22,7	9,5	3,5	21,1
Адоб Zn, 366 г д.в./га	21,7	8,9	3,5	21,3
$\bar{x}$	21,7	9,5	3,9	20,1
Солома:				
Контроль (без микроэлементов)	7,6	5,4	12,0	9,0
ZnSO ₄ , 23 г д.в./га	7,9	5,1	13,0	10,3
ZnSO ₄ , 46 г д.в./га	8,1	5,1	13,2	10,5
ZnSO ₄ , 68 г д.в./га	8,0	5,9	14,0	10,7
ZnSO ₄ , 91 г д.в./га	7,5	5,0	13,5	9,5
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	8,0	4,1	12,6	10,4
Адоб Zn, 183 г д.в./га	9,3	4,7	15,9	13,0
Адоб Zn, 366 г д.в./га	7,9	3,7	12,7	10,8
$\bar{x}$	8,0	4,9	13,4	10,5

Коэффициент использования питательных веществ из удобрений показывает долю их потребления растениями от общего количества вносимого с удобрениями элемента питания на создание прироста урожая. Определяется он разностным методом - отношение разности в выносе данного элемента с урожаем в вариантах опыта с удобрением и контрольным (без удобрений) к количеству вносимого в почву с удобрением питательного вещества [9].

Максимальное значение коэффициента использования цинка при применении сульфата цинка получен в варианте ZnSO₄, 46 г д.в./га, – 57 %, при применении Адоб Zn в варианте Адоб Zn, 91,5 г д.в./га, – 34,6%.

Некорневая подкормка озимой пшеницы хелат-содержащим микроудобрением показала более высокий вынос элементов питания зерном по сравнению с применением солей цинка. Наиболее высокий вынос азота - 178,7 кг д.в./га, фосфора - 76,1 кг

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

д.в./га, калия - 32,4 кг д.в./га зерном по сравнению с контролем отмечен в варианте с дозой Адоб Zn 91,5 г д.в./га. Максимальный вынос цинка показала вариант некорневой подкормки Адоб Zn, 366 г д.в./га, - 168,4 г д.в./га. Максимальный вынос элементов питания с применением солей цинка показал вариант $ZnSO_4$, 46 г д.в./га: азот - 167,5 кг д.в./га, фосфор - 74,8 кг д.в./га, калий - 31,4 кг д.в./га, цинк - 151,5 г д.в./га.

Максимальный вынос элементов питания соломы по сравнению с контролем отмечен в варианте с применением Адоб Zn, 183 г д.в./га: азот - 67,4 кг д.в./га, калий - 115,1 кг д.в./га, цинк - 94,3 г д.в./га.

Данные полевых опытов по выносу элементов питания в расчете на 1 т озимой пшеницы указаны в таблице 4.

Все варианты опыта при некорневой подкормки цинковыми микроудобрениями озимой пшеницы показали увеличение выноса азота, калия и цинка, но вынос фосфора по сравнению с контролем уменьшился.

Вынос элементов питания одной тонной зерна озимой пшеницы с учетом побочной продукции приведен в таблице 5.

Наибольший общий вынос элементов питания показал вариант Адоб Zn дозой 183 г д.в./га: по азоту - 32,0 кг д.в./т (при 29,0 кг д.в./т в контроле), по калию - 19,4 кг д.в./т (при 15,8 кг д.в./т в контроле), по цинку - 34,2 г д.в./т (при 29,7 г д.в./т в контроле).

Вынос фосфора 1 т зерна озимой пшеницы с учетом соломы в зависимости от доз некорневой подкормки сульфатом цинка показан на рисунке 2.

Таблица 5 - Вынос элементов питания в расчете на 1 т зерна с учетом побочной продукции

Варианты	кг д.в./т			г д.в./т
	N	P_2O_5	K_2O	
Контроль (без микроэлементов)	29,0	15,2	15,8	29,7
$ZnSO_4$, 23 г д.в./га	28,5	14,4	16,9	29,4
$ZnSO_4$, 46 г д.в./га	30,1	14,9	17,3	30,4
$ZnSO_4$, 68 г д.в./га	29,2	15,4	18,0	29,8
$ZnSO_4$, 91 г д.в./га	29,2	14,6	17,7	28,8
Адоб Zn, 91,5 г д.в./га	30,0	13,5	16,6	30,8
Адоб Zn, 183 г д.в./га	32,0	14,2	19,4	34,2
Адоб Zn, 366 г д.в./га	29,6	12,6	16,2	32,1
$\bar{x}$	29,7	14,4	17,3	30,6

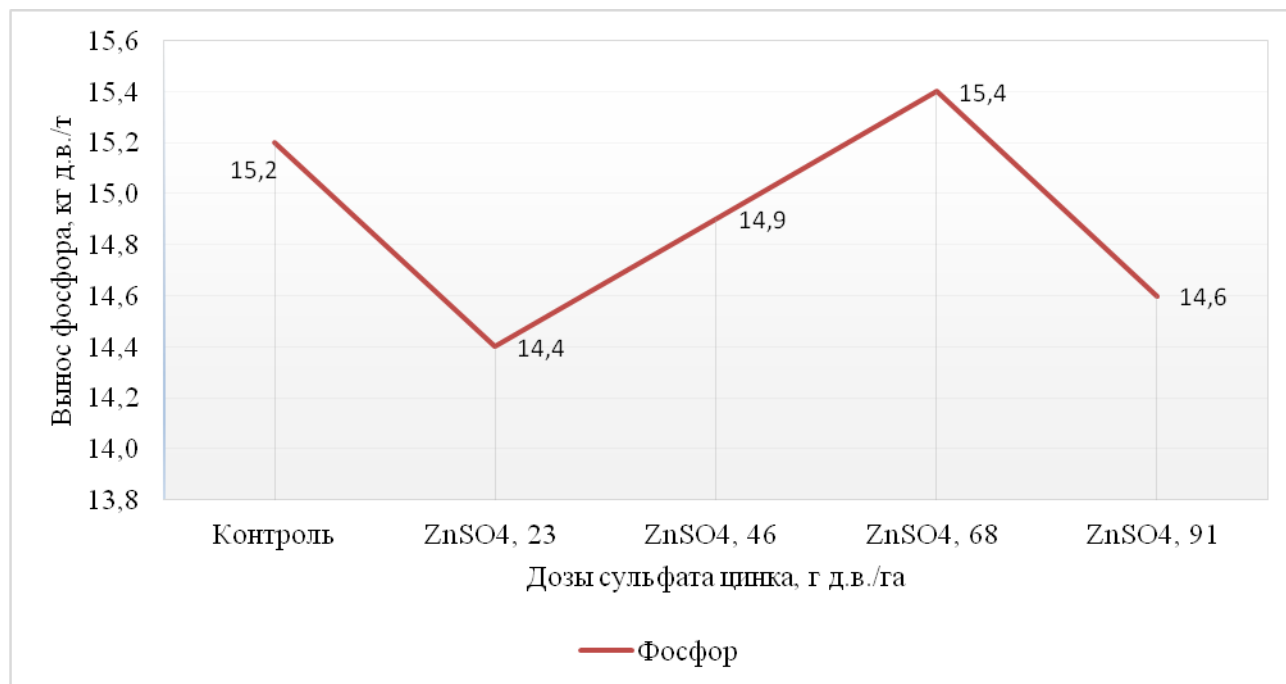


Рисунок 2 – Вынос фосфора в расчете на 1 т зерна с учетом побочной продукции (соломы) в зависимости от доз некорневой подкормки сульфатом

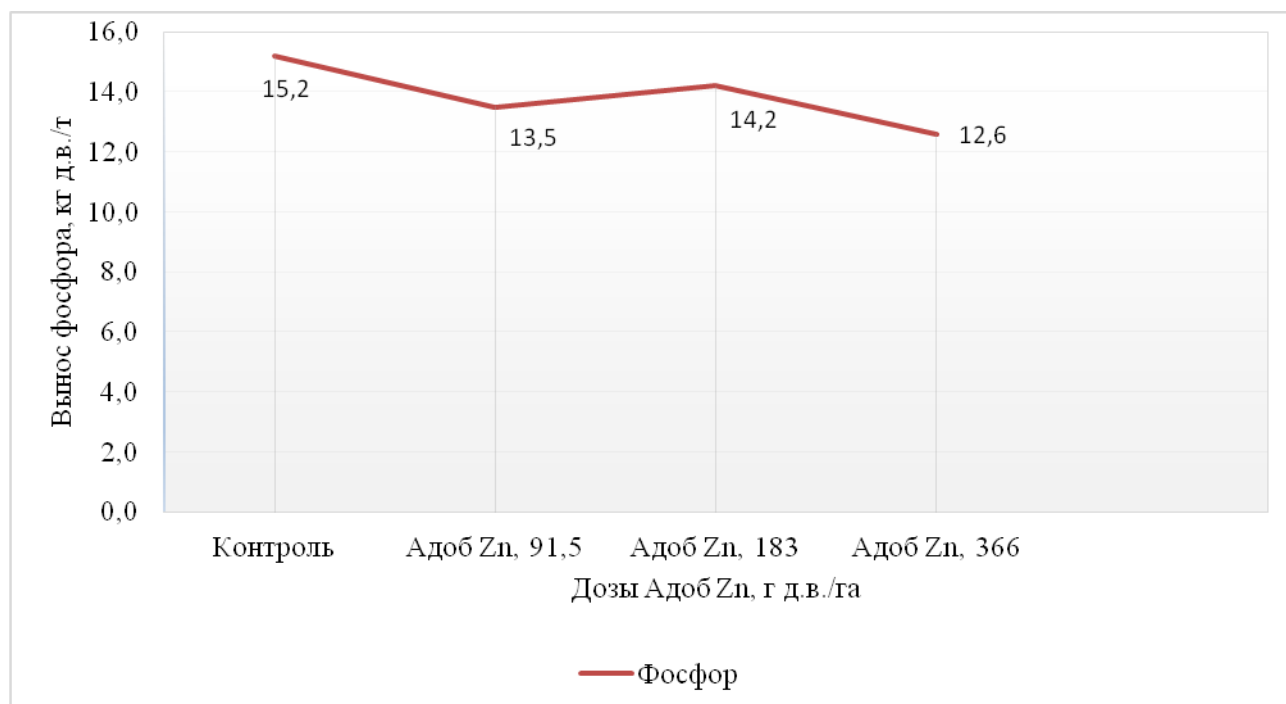


Рисунок 3 – Вынос фосфора в расчете на одну тонну зерна с учетом побочной продукции (соломы) в зависимости от доз некорневой подкормки Адоб Zn.

Дозы цинковых микроудобрений $ZnSO_4$, 23 г д.в./га, $ZnSO_4$, 46 г д.в./га, $ZnSO_4$, 91 г д.в./га, уменьшали вынос и стимулировали эффективность использования фосфора из удобрений.

Вынос фосфора 1 т зерна озимой пшеницы с учетом соломы в зависимости от доз некорневой подкормки Адоб Zn показан на рисунке 3.

Все варианты с использованием Адоб Zn показали более низкий вынос фосфора одной тонной зерна озимой пшеницы по сравнению вариантами с использованием сульфата цинка. Наиболее низкий вынос фосфора – 12,6 кг д.в./га с уменьшением на 17% по сравнению с контролем, а также с другими вариантами отмечен в варианте с Адоб Zn, 366 г д.в./га.

Минимальный вынос фосфора из вариантов с сульфатом цинка показал вариант $ZnSO_4$, 23 г д.в./га – 14,4 кг д.в./га, уменьшение выноса фосфора на 5% по сравнению с контролем.

Таким образом, анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что цинковые удобрения повышают эффективность использования фосфора из удобрений растениями озимой пшеницы, что даёт возможность снизить дозу фосфора при внесении минеральных удобрений.

Заключение. Исследованиями установлено, что при возделывании озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах с низкой обеспеченностью цинком в условиях Калининградской области применение цинковых микроудобрений повышает эффективность использования фосфора растениями, что позволяет уменьшать норму внесения фосфорных удобрений. Результаты полевого опыта показали, что при использовании хелатсодержащего микроудобрения Адоб Zn с нормой 366 г д.в./га вынос фосфора в расчете на одну тонну зерна с учетом побочной продукции (соломы) уменьшился на 17%.

Список использованных источников

1. Гусева Ю.Е., Налиухин А.Н., Демин В.А. Практикум по системе удобрения: учебное пособие / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва: РГА-УМСХА имени К.А. Тимирязева, 2023. – 136 с.
2. Признаки недостатка элементов питания сельскохозяйственных культур / В.И. Панасин, С.И. Новикова, О.П. Сержант и др. - Калининград, 2008. - 89 с.
3. Панасин В.И., Депутатов К.В., Рымаренко Д.А. Цинк в агроландшафтах Калининградской области. - Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2019. - 161 с.
4. Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Онищенко Л.М. Методы расчета доз удобрений: учебное пособие. – Краснодар, 2010. – 61 с.
5. Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс] / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия»). – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>

6. Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В.И. Панасин и др. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с.
7. Депутатов К.В., Григорович Л.М. Влияние цинковых микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на дерново-подзолистых почвах Калининградской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - №7. - С. 34 - 40.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Альянс, 1985. - 351 с.
9. Мирмовсумова Н.З. Коэффициент усвояемости питательных веществ азотных удобрений в зависимости от их состава и применения // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т.8. - №4. – С. 160-164.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Guseva Yu.E., Naliuxin A.N., Demin V.A. Praktikum po sisteme udobreniya: uchebnoe posobie / Rossijskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet – MSXA imeni K.A. Timiryazeva. – Moskva: RGAUMSXA imeni K.A. Timiryazeva, 2023. – 136 s.
2. Priznaki nedostatka e`lementov pitaniya sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur / V.I. Panasin, S.I. Novikova, O.P. Serzhant i dr. - Kaliningrad, 2008. - 89 s.
3. Panasin V.I., Deputatov K.V., Ry`marenko D.A. Cink v agrolandschaftax Kaliningradskoj oblasti. - Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2019. - 161 s.
4. Sheudzhen A.X., Gromova L.I., Onishhenko L.M. Metody` rascheta doz udobrenij: uchebnoe posobie. – Krasnodar, 2010. – 61 s.
5. Gosudarstvenny`j reestr selekcionny`x dostizhenij [E`lektronny`j resurs] / Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie «Gosudarstvennaya komissiya Rossijskoj Federacii po ispy`taniyu i ohrane selekcionny`x dostizhenij» (FGBU «Gossortkomissiya»). – Rezhim dostupa: <http://reestr.gossort.com>
6. Удобрение, технологии и урожай: справочник агронома по химизации земледелия / В.И. Панасин и др. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2018. – 315 с.
7. Депутатов К.В., Григорович Л.М. Влияние цинковых микроудобрений на качество зерна озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) на дерново-подзолистых почвах Калининградской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - №7. - С. 34 - 40.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Альянс, 1985. - 351 с.
9. Мирмовсумова Н.З. Коэффициент усвояемости питательных веществ азотных удобрений в зависимости от их состава и применения // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т.8. - №4. – С. 160-164.

УДК 631.8

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АЗОТНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

ДЕРЕВЯНЧЕНКО С.Н.,

аспирант кафедры агрохимии и экологии имени профессора Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: d.s.nk@mail.ru, тел. 89515121495.

КАМЕНЕВ Р.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрохимии и экологии имени профессора Е.В. Агафонова ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: r.camenew2010@yandex.ru, тел. 89188560703.

КАМЕНЕВА В.К.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и садоводства ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru.

Реферат. На территории Багаевского района Ростовской области в защищенном грунте проведены агрохимические опыты в 2021-2023 гг. на огурце по определению оптимальных сроков, способов, доз и видов минеральных удобрений, обеспечивающих получение высокой урожайности. Гибрид огурца Ки-борг F₁(Гавриш) выращивали с применением капельного орошения в пленочных теплицах без искусственного отопления. Огурец выращивали в коротком обороте (апрель – июль). Были использованы распространенные минеральные удобрения, которые были представлены аммиачной селитрой, аммофосом, Кристаллоном, сульфатом калия, монокалийфосфатом. Для изучения были определены следующие сроки и способы применения удобрений: разбросное допосадочное с заделкой фрезерованием, послепосадочное фертигацией и некорневое (опрыскивание). Определено, что от посадки рассады огурца и до момента проведения последнего сбора плодов перед завершением оборота во всех слоях почвы до метровой глубины происходило снижение запасов нитратного азота. Под влиянием минеральных удобрений происходило увеличение запаса минерального азота в почве по сравнению с содержанием на контрольном варианте на 3,4-17,0 г/м² в период проведения второго отбора образцов почвы. По результатам 20 сборов на контроле (без удобрений) в среднем за 2021-2023 гг. урожайность плодов достигала 12,17 кг/м². От применения N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ под предпосадочное фрезерование урожайность увеличивалась к контролю на 1,87 кг/м² или на 15,4%. Рентабельность производства увеличивалась на 32%, при снижении себестоимости продукции на 1,03 руб./кг. В плодах огурца на всех вариантах опыта содержание нитратного азота не превышало нормативные значения.

Ключевые слова: огурец, урожайность, способ, срок, доза, минеральные удобрения.

**EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE NITROGEN REGIME OF THE SOIL
WHEN CUCUMBER IS GROWN UNDER COVER**

DEREVYANCHENKO S.N.,

Postgraduate student of the Department of Agrochemistry and Ecology named after Professor E.V. Agafonov, Donskoy State Agrarian University, e-mail: orazliev.ar@agrokomplex.ru, tel. 89158712034.

KAMENEV R.A.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Ecology named after Professor E.V. Agafonov, Don State Agrarian University, e-mail: r.camenew2010@yandex.ru, tel. 89188560703.

KAMENEVA V.K.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production and Horticulture of the Don State Agrarian University, e-mail: VeraMuhortova1987@yandex.ru.

Essay. The agrochemical experiments were conducted in 2021-2023 on cucumbers growing under cover to determine the optimal timing, methods, doses, and types of mineral fertilizers that ensure high yields in Bagaevsky District of the Rostov Region. The Cyborg F₁ cucumber hybrid (Gavrish) was grown using drip irrigation in plastic-covered houses without artificial heating. The cucumber was grown in a short cycle (April-July). Common mineral fertilizers were used, including ammonium nitrate, ammophos, Kristalon, potassium sulfate, and monopotassium phosphate. The following terms and methods of fertilizer application were deter-

mined for the study: dispersed pre-fertilization with sealing by milling, post-planting fertigation and non-root (spraying). It was determined that from the planting of cucumber seedlings to the last harvest before the end of the crop rotation, there was a decrease in nitrate nitrogen reserves in all soil layers up to a depth of one meter. Under the influence of mineral fertilizers, there was an increase in the reserve of mineral nitrogen in the soil compared to the control variant by 3.4-17.0 g/m² during the second soil sampling. According to the results of 20 harvests on the control (without fertilizers), the average yield for 2021-2023 was 12.17 kg/m². The application of N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ under pre-planting milling increased the yield by 1.87 kg/m² or 15.4% compared to the control. The profitability of production increased by 32%, while the cost of production decreased by 1.03 rubles per kilogram. In all experimental variants, the content of nitrate nitrogen in cucumber fruits did not exceed the regulatory values.

Keywords: cucumber, yield, method, time, dose, mineral fertilizers.

Введение. Распространенной овощной культурой защищенного грунта в Российской Федерации продолжает оставаться огурец. Для этих целей широко используются стеклянные и пленочные теплицы с искусственным обогревом и без него. Каждый год площади теплиц увеличиваются 250-350 га. Общая их площадь в стране составляет более 2400 га. При этом огурец культивируют на площади более 75% от всего защищенного грунта [1].

В грунтовых весенних пленочных теплицах урожайность огурца находится в прямой зависимости от содержания в почве доступных для растений элементов минерального питания. Основопологающим фактором, который оказывает непосредственное влияние на повышение содержания сахаров в плодах огурца является азотный режим почвы под посадками огурца. Также необходимо учитывать, что при избыточном азотном питании существует вероятность накопления нитратов в овощных культурах, что делает невозможным потребление данной продукции и её реализацию [2].

Выбор доз минеральных удобрений является целесообразным и экологически безопасным только с использованием данных почвенной диагностики по её обеспеченности основными элементами минерального питания растений и применением коэффициентов использования НРК из минеральных удобрений. Это может позволить применять агрохимические средства в разные сроки периода выращивания овощных культур. Это положительно отражается на увеличении урожайности этих культур [3].

При этом заслуживает обоснованного внимания изучение возможности однократного внесения (основного допосадочного удобрения) под различные овощные культуры для обеспечения растений всеми необходимыми элементами минерального питания на весь период выращивания. Это позволяет использовать более дешевые минеральные удобрения для непосредственного внесения в почву, что оказывает существенное влияние на показатели экономической эффективности выращивания овощной культуры [4].

Цель исследования – определить оптимальные виды, дозы, способы и сроки использования минеральных удобрений при выращивании огурца в грунтовых пленочных весенних теплицах с применением капельного орошения без искусственного обогрева.

Материалы и методика исследования. Опыты выполнялись с 2021 г. по 2023 г. в условиях ООО «Гибридные семена ДОН» Багаевского района Ростовской области. Почва района проведения исследований была представлена чернозёмом обыкновенным [5]. Объектом исследований являлся гибрид огурца Киборг F1 (Гавриш). Опыт был заложен в трёхкратной повторности. Ширина деланки составляла 5 м, длина – 5 м, а общая площадь – 25 м². В монокультуре огурец выращивался в последние годы. Тип оборота – короткий, который заключался в посадке рассады огурца в апреле и проведением последнего сбора плодов. Защищенный грунт был представлен весенними пленочными теплицами без применения дополнительного искусственного обогрева. Для орошения культуры использовалась система капельного полива. Через эту систему осуществляли фертигацию (подкормки) растений в течение периода выращивания.

Схема опыта:

Контроль (без удобрений), (1 вариант); внесение минеральных удобрений до посадки рассады под фрезерование в дозах N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀, N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ (2-3 варианты); внесение минеральных удобрений с фертигацией в дозе N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ (4 вариант); внесение удобрений до посадки под фрезерование и с фертигацией в дозах N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀; N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ (5-6 варианты); внесение удобрений некорневым способом N₁₈P₁₈K₁₈ (7 вариант); внесение удобрений фертигацией и некорневым способом в дозах N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ + N₁₈P₁₈K₁₈ (8 вариант); внесение удобрений под допосадки под фрезерование, фертигацией и некорневым способом в дозах N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ + N₁₈P₁₈K₁₈; N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ + N₁₈P₁₈K₁₈ (9-10 варианты); внесение удобрений до посадки под фрезерование, фертигацией и некорневым способом микроудобрения и водорастворимое удобрение в дозах N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ + N₁₈P₁₈K₁₈ + ЖУСС (0,5 л/га), N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ + N₁₅₀P₁₂₀K₈₀ + N₁₈P₁₈K₁₈ + ЖУСС (0,5 л/га), (11-12 варианты).

При проведении опыта использовались распространенные марки удобрений, разрешенные для применения на территории РФ: аммиачная селитра (34,4%), аммофос (12:52%), Кристалон

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

(18-18-18); сульфат калия (K_2O 45%); монокалий-фосфат (K_2O 34%, P_2O_5 52%).

За период выращивания огурца было проведено 20 сборов плодов, которые достигали технической спелости. Сбор осуществляли вручную с последующим взвешиванием плодов на всех вариантах опыта. Проведение учётов и наблюдений в течение периода выращивания огурца в коротком обороте осуществляли согласно общепринятым методикам, рекомендованным для опытного дела [6], а также применением специализированных методик, связанных с применением удобрений [7], [8].

При проведении агрохимических анализов использовали общепринятые и рекомендованные ГОСТы и методы: отбор проб почвы - ГОСТ 28168-89; аммонийный азот – с использованием реактива Несслера ГОСТ-26951-88; нитратный азот - определение ионометрическим методом - ГОСТ 26951-86. Отбор почвенных образцов проводили на глубину 0-100 см, через каждые 20 см в следующие сроки: перед посадкой рассады огурца в защищенный грунт, во вторую декаду июня (период максимального плодобразования) и в третью декаду июля в завершение периода вегетации культур.

Результаты исследования. Важным параметром при разработке системы удобрения овощных культур является выбор оптимальной дозы азотных культур, которая обеспечивала бы формирование максимальной урожайности, но полностью соответствующая санитарно-экологическим требованиям. Это, прежде всего, относится к накоплению нитратов в товарной продукции овощных культур.

При анализе динамики и содержания минерального азота в почве при выращивании огурца в весенних пленочных грунтовых теплицах установлено, что перед посадкой рассады растений в слое почвы 0-40 см содержание аммонийного азота наибольшим было в 2021 г. 20,1 г/м², существ-

венно меньше в 2022 г. и 2023 г. в этот период – лишь 5,7 и 9,2, а в среднем за 3 года оно составило 11,7 г/м². В более глубоких слоях почвы при проведении агрохимического анализа содержание $N-NH_4$ не обнаружено или представлено в виде следов. Во все годы проведения опытов динамика аммонийного азота в почве под посадками растений огурца имела достаточно сходный характер. К моменту проведения второго отбора почвенных образцов во второй декаде июня запасы аммонийного азота в почве были минимальными. Это объясняется потреблением растениями огурца и интенсивным процессом нитрификации, результатом которой являлось окислением $N-NH_4$. Также установлено, что от изучаемых минеральных удобрений во всех дозах, способах и сроках их внесения не отмечено изменений динамики и содержания аммонийного азота в почве. Это объясняется высокой скоростью течения нитрификационных процессов в почве.

Существенно отличалась динамика нитратного азота в период выращивания огурца по сравнению с динамикой аммонийного азота. При проведении агрохимического анализа образцов почвы до глубины 0-100 см во всех пяти слоях было диагностировано наличие $N-NO_3$ во все годы и во все сроки проведения исследований. Вероятно, нитраты, которые преимущественно образуются в верхнем слое почвы, мигрируют с током оросительной воды в нижележащие горизонты почвы.

В предпосадочный период рассады огурца запас нитратного азота в слое почвы 0-100 см в 2023 г. составил 32,5 г/м², меньше всего его было в 2022 г. – 15,4, и в среднем за 3 года – 24,6 г/м².

В годы проведения опытов динамика нитратного азота на контрольном варианте в почве под огурцом была достаточно сходной. От посадки и до момента проведения последнего сбора плодов перед завершением оборота во всех слоях почвы до метровой глубины происходило снижение запасов нитратного азота (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика нитратного азота в почве под огурцом в 2021-2023 гг., г/м² в слое почвы 0-100 см

Слой почвы, см	Отбор (июнь)	Отбор (июль)
1	2	3
контроль (без применения удобрений)		
0-20	9,8	5,5
20-40	6,3	2,1
40-60	3,0	1,8
60-80	2,7	2,1
80-100	4,2	2,9
$N_{150}P_{150}K_{150}$ (весной под фрезерование)		
0-20	18,2	7,1
20-40	4,5	3,1
40-60	2,5	2,1
60-80	2,9	2,1
80-100	3,5	4,1
$N_{200}P_{200}K_{200}$ (весной под фрезерование)		
0-20	18,7	8,4

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

Продолжение таблицы 1

1	2	3
20-40	10,3	4,7
40-60	3,9	2,3
60-80	4,3	2,8
80-100	5,4	4,5
$N_{150}P_{150}K_{150}$ (весной под фрезерование) + $N_{150}P_{120}K_{80}$ (фертигация)		
0-20	18,3	7,5
20-40	8,0	4,1
40-60	2,2	1,5
60-80	4,0	1,8
80-100	4,2	2,6
$N_{200}P_{200}K_{200}$ (весной под фрезерование) + $N_{150}P_{120}K_{80}$ (фертигация)		
0-20	19,7	8,5
20-40	9,2	4,0
40-60	3,1	3,3
60-80	4,1	3,1
80-100	5,4	4,1
$N_{150}P_{120}K_{80}$ (фертигация)		
0-20	14,5	8,6
20-40	7,0	3,4
40-60	2,4	1,7
60-80	2,3	1,7
80-100	3,3	2,8

Это можно объяснить продвижением корневой системы растений в нижележащие слои почвы и поглощением нитратного азота и второй причиной может являться частичное поднятие $N-NO_3$ из более глубоких слоёв при прекращении полива с испаряющейся влагой к поверхности почвы и дальнейшим поглощением растениями.

На вариантах с применением минеральных удобрений в разные сроки и разными способами наибольшее увеличение нитратного азота отмечено в слое почвы 0-20 см, которое по сравнению с содержанием на контроле составило 4,7-9,9 г/м². Максимум повышения $N-NO_3$ в почве достигнут на варианте с внесением удобрений до посадки рассады и фертигацией в течение периода выращивания огурца.

В дальнейшем в течение периода выращивания огурца динамика нитратного азота на вариантах с минеральными удобрениями была сходной с изменениями на контрольном варианте – во всех слоях почвы происходило равномерное снижение запаса $N-NO_3$.

Более объективную оценку обеспеченности почвы азотом при выращивании огурца даёт суммарное содержание аммонийного и нитратного азота, динамика которого представлена на рисунке 1.

В 2021 г. в слое почвы 0-100 см запас минерального азота составил 46,1 г/м², меньше всего в этот период его было в 2022 г. – 21,1 г/м². В среднем за 3 года этот показатель составил 36,3 г/м². В среднем за три года на контрольном варианте от посадки рассады огурца до момента проведения второго отбора почвенных образцов (во второй декаде июня) запас минерального азота в метровом слое почвы умень-

шился на 6,9 г/м². К периоду завершению периода вегетации огурца на контроле произошло дальнейшее снижение запас минерального азота ещё на 12,6 г/м² слое почвы 0-100 см.

Использование удобрений обеспечивало увеличение запасов минерального азота на этих вариантах в почве по сравнению с количеством на контрольном варианте на 3,4-17,0 г/м² ко второму отбору образцов почвы. На вариантах с использованием удобрений динамика $N_{мин.}$ в слое почвы 0-100 см была сходной с изменениями на контроле. Это характеризовалось равномерным снижением запасов минерального азота в метровом слое почвы.

Ежегодно при проведении опытов было выполнено 20 сборов товарной продукции плодов огурца за период короткого оборота. Наименьшая урожайность огурца на варианте без удобрений в 2021 г. достигала 11,54, наибольшая в 2023 г. – 12,81 кг/м². В среднем за 3 года она составила на контроле 12,17 кг/м².

Однократное внесение предпосадочное с заделкой фрезерованием внесение в дозе $N_{150}P_{150}K_{150}$ обеспечивало увеличение урожайности плодов к контрольному варианту на 1,87 кг/м² или на 15,4%. При увеличении дозы на 50 кг/га NPK способствовало лишь тенденции увеличения урожайности. В 2022 г. и 2023 г. на этом варианте зафиксировано снижение урожайности. На вариантах с сочетанием применения фертигации и предпосадочного внесения удобрений увеличение эффективности отсутствовала. Было зафиксировано снижение урожайности плодов огурца на фоне $N_{150}P_{150}K_{150}$ на 1,44 кг/м², на фоне $N_{200}P_{200}K_{200}$ – на 0,46 кг/м².

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

Норма по содержанию нитратов для огурца (ПДК), выращиваемого в защищенном грунте, составляет до 400 мг/кг продукции. Максимальное содержание нитратов в плодах огурца достигло 333 мг/кг. При проведении всех товарных сборов во все годы проведения опыта не было зафиксировано регламентированных ПДК по накоплению нитратов (рисунок 2).

Одним из основных параметров оценки системы удобрения в агротехнологии является расчет показате-

лей экономической эффективности возделывания огурца. На контрольном варианте (без удобрений) в среднем за 2021-2023 гг. себестоимость 1 кг плодов составила 11,24 руб., при рентабельности производства 211%. Оптимальным было применение минеральных удобрений однократно весной в предпосадочный период $N_{150}P_{150}K_{150}$. Уровень рентабельности увеличивался по сравнению с показателями контрольного варианта на 32%, при снижении себестоимости производства продукции на 1,03 руб./кг.

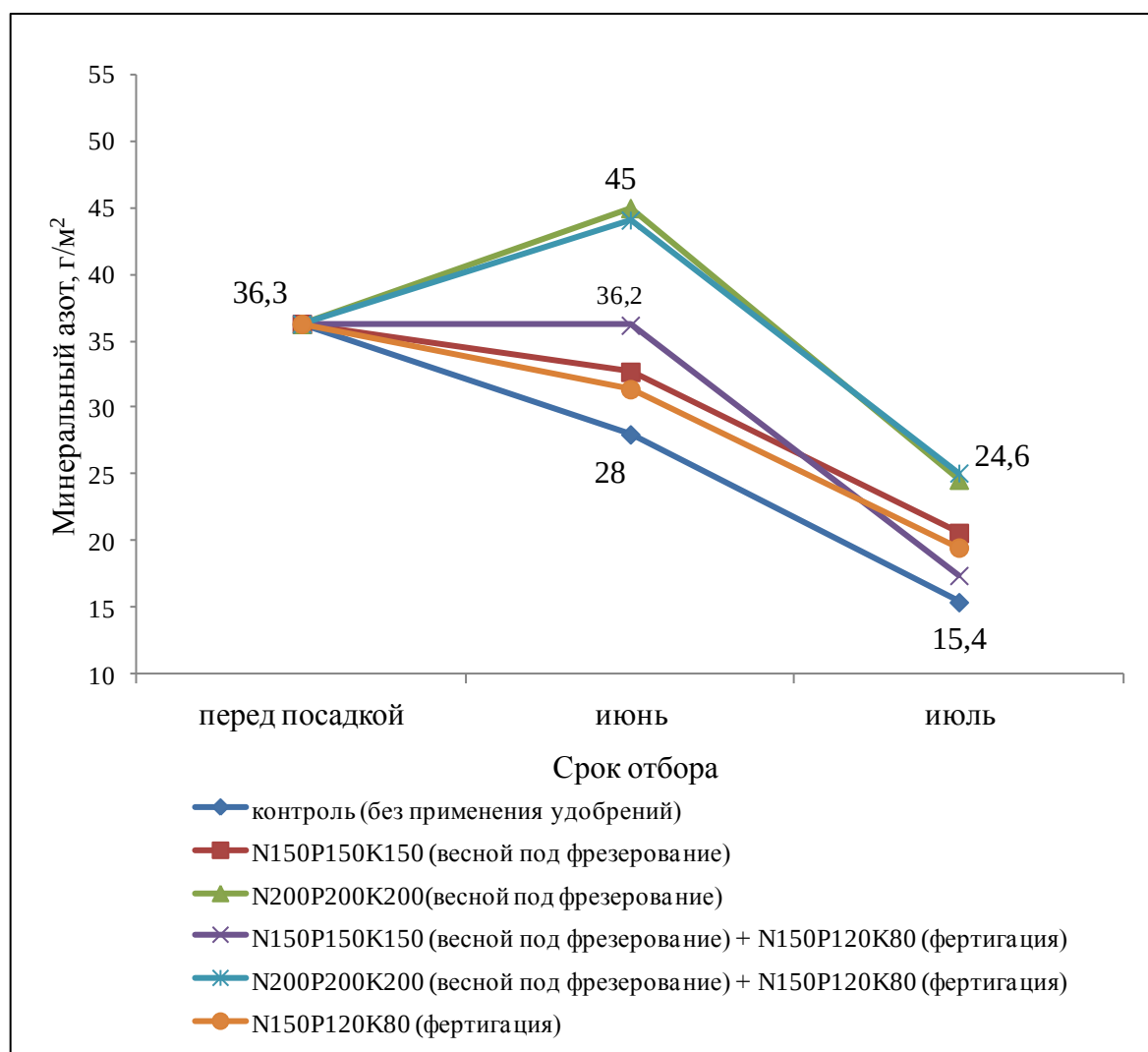


Рисунок 1 – Содержание и динамика минерального азота в слое почвы 0-100 см под огурцом в среднем за 2021-2023 гг., г/м²

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



Рисунок 2 – Содержание нитратов в плодах огурца, мг/кг продукции (среднее за двадцать сборов в период с 2021-2023 гг.)

Выводы. Исходя из результатов, полученных в 2021-2023 гг., установлено, что выращивание огурца гибрида Киборг F₁ (Гавриш) в пленочных теплицах без искусственного обогрева целесооб-

разно осуществлять на фоне предпосадочного применения под фрезерование удобрений в дозе N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ в составе аммиачная селитра, аммофос и сульфат калия.

Список использованных источников

1. Гумецова Л.А. Вынос основных питательных элементов растениями огурца в зависимости от удобрений. Научные труды студентов Горского государственного аграрного университета «Студенческая наука - агропромышленному комплексу». – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2019. – С. 65-66.
2. Ресурсосберегающее применение удобрений при выращивании огурца в закрытом грунте / Т.В. Олива, С.Д. Лицуков, С.И. Панин, Л.А. Манохина // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 12. – С. 66-71.
3. Гиш Р.А., Гикало Г.С. Овощеводство юга России: учебник. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 632 с.
4. Сидиков Д.Х., Лазаров Т.К. Влияние различных систем удобрения на формирование урожая плодов огурца и томата в лесостепной зоне РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. - № 3. – С. 34-39.
5. Безуглова О.С. Почвы Ростовской области. – Ростов-на-Дону, 2011. - 127 с.
6. Трифонова М.Ф., Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. – Москва: Изд-во «Колос», 1994. - 383 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
8. Щерба С.В., Юдин Ф.А. Методика полевого опыта с удобрениями. Агрохимические методы исследования почв. – М., 1975. – С. 526-584.
9. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. - М.: Изд-во Колос, 1980. - 366 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Gumezova L.A. Vy`nos osnovny`x pitatel'ny`x e`lementov rasteniyami ogurcza v zavisimosti ot udobrenij. Nauchny`e trudy` studentov Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta «Studencheskaya nauka - agropromyshlennomu kompleksu». – Vladikavkaz: Gorskiy gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2019. – S. 65-66.

2. Resursosberegayushhee primenenie udobrenij pri vy`rashhivanii ogurcza v zakry`tom grunte / T.V. Oliva, S.D. Liczukov, S.I. Panin, L.A. Manoxina // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2017. – № 12. – S. 66-71.
3. Gish R.A., Gikalo G.S. Ovoshhevodstvo yuga Rossii: uchebnik. – Krasnodar: E`DVI, 2012. – 632 s.
4. Sidakov D.X. Lazarov T.K. Vliyanie razlichny`x sistem udobreniya na formirovanie urozhaya plodov ogurcza i tomata v lesostepnoj zone RSO-Alaniya // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – T. 57. - № 3. – S. 34-39.
5. Bezuglova O.S. Pochvy` Rostovskoj oblasti. – Rostov-na-Donu, 2011. - 127 s.
6. Trifonova M.F., Moisejchenko V.F., Zaveryuxa A.X. Osnovy` nauch-ny`x issledovanij v plodovodstve, ovoshhevodstve i vinogradarstve. – Moskva: Izd-vo «Kolos», 1994. - 383 s.
7. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - M.: Kolos, 1979. - 416 s.
8. Shherba S.V., Yudin F.A. Metodika polevogo opy`ta s udobreniyami. Agroximicheskie metody` issledovaniya pochv. – M., 1975. – S. 526-584.
9. Yudin F.A. Metodika agroximicheskix issledovanij. - M.: Izd-vo Kolos, 1980. - 366 s.

УДК 631.8:633.854.54

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА СЕВЕРНЫЙ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ ВНЕСЕНИИ КАС-32 И ДИАММОФОСКИ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

ЛАТАРЦЕВ П.Ю.,

управляющий АО «Орбита», аспирант заочник Алтайского ГАУ, 89069417153.

Реферат. Трехлетние полевые опыты с локальным внесением КАС-32 ликвилайзером за 2 дня до посева и диаммофоски в сочетаниях $N_{53}P_{26}K_{26}$ и $N_{74}P_{26}K_{26}$ при посеве посевным комплексом Джон Дир 1890 при увеличении дозы азота и меньшем физическом весе твердых комплексных удобрений по сравнению с внесением аммиачной селитры с азофоской в сочетании $N_{41}P_{24}K_{24}$ показали высокую эффективность их применения. В соответствии с погодными условиями, которые были более благоприятными для льна масличного в 2022 г., крайне засушливыми в 2023 г. и близкими к нормам в 2020 г., урожайность семян варьировала в пределах 1,03-1,53 т/га или в среднем за 3 года: 1,27 т/га – на контроле, по варианту с внесением 1 ц/га диаммофоски 1,09-1,73 и в среднем 1,4 т/га, по сочетанию с внесением меньшей дозы КАС-32 ($N_{53}P_{26}K_{26}$) – 1,19-2,53 (в среднем 1,69 т/га) и по $N_{74}P_{26}K_{26}$ – 1,3-2,4 (в среднем 1,79 т/га). Средний прирост составил 0,13 т/га или 9,8 % по варианту с диаммофоской и 0,42 и 0,58 т/га с внесением, соответственно, КАС-32 в дозах 100 и 150 л/га. Установлена тесная положительная зависимость урожайности семян от ГТК за июнь ($r=0,8$). Под влиянием вносимых удобрений масличность льна увеличилась с 45,5 до 45,6-47,3 % при наибольшем значении по сочетанию с меньшей дозой КАС-32 – $N_{53}P_{26}K_{26}$. Выход масла с учетом урожайности возрос с 0,582 т/га до 0,812-0,827 т/га или в 1,39-1,42 раза, а белка с 0,248 до 0,290-0,408 т/га или в 1,17-1,64 раза. Окупаемость 1 кг д.в. удобрений составляла 2,09 кг семян по варианту с диаммофоской и 4-4,6 кг – по сочетаниям с КАС-32: маслом 1,94-2,19 кг, белком 1,11-1,52 кг. Чистый доход по сочетаниям с КАС-32 возрос до 29,4-32,9 тыс. руб./га против 27,1 тыс. руб./га при внесении диаммофоски и 16,7 тыс. руб./га на контроле. Агрономически и экономически выгодно в условиях Присалаирской зоны вносить под лен масличный сорта Северный – 150 л/га КАС-32 за 2 дня до посева и при посеве 1 ц/га диаммофоски.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, КАС-32, диаммофоска, урожайность, белок, масло, окупаемость удобрений, доход рентабельность.

YIELD AND QUALITY OF OILSEED FLAX VARIETY SEVERNY WITH LOCAL APPLICATION OF KAS-32 AND DIAMMOPHOSKA IN THE ALTAI REGION

LATARTSEV P.Yu.,

Manager of JSC Orbita, part-time postgraduate student of the Altai State Agrarian University, 89069417153.

Essay. Three-year field experiments with local application of KAS-32 liquilizer 2 days before sowing and diammophoska in combinations of $N_{53}P_{26}K_{26}$ and $N_{74}P_{26}K_{26}$ when sowing with a John Deere 1890 seeding complex with an increase in the nitrogen dose and a lower physical weight of solid complex fertilizers compared to the application of ammonium nitrate with azophoska in combination $N_{41}P_{24}K_{24}$ showed the high efficiency of their application. In accordance with weather conditions, which were more favorable for oil flax in 2022, extremely dry in 2023 and close to the norm in 2020, the seed yield varied within 1,03-1,53 t/ha or on average over 3 years: 1,27 t/ha - in the control, in the variant with the application of 1 c/ha of diammophoska 1.09-1.73 and on average 1.4 t/ha, in combination with the application of a lower dose of KAS-32 ($N_{53}P_{26}K_{26}$) - 1.19-2.53 (on average 1,69 t/ha) and for $N_{74}P_{26}K_{26}$ - 1.3-2.4 (on average 1,79 t/ha). The average increase was 0.13 t/ha or 9.8% in the variant with diammophoska and 0.42 and 0.58 t/ha with the application of UAN-32 at doses of 100 and 150 l/ha, respectively. A close positive dependence of seed yield on HTC for June was established ($r=0,8$). Under the influence of the applied fertilizers, the oil content of flax increased from 45,5 to 45,6-47,3% with the highest value in combination with a lower dose of UAN-32 – $N_{53}P_{26}K_{26}$. The oil yield, taking into account the yield, increased from 0,582 t/ha to 0,812-0,827 t/ha or by 1.39-1.42 times, and protein from 0,248 to 0,290-0.408 t/ha or by 1,17-1,64 times. The return on investment for 1 kg of active ingredient of fertilizers was 2,09 kg of seeds for the variant with diammophoska and 4-4,6 kg for combinations with UAN-32: 1,94-2,19 kg of oil, 1,11-1,52 kg of protein. The net income for combinations with UAN-32 increased to 29,4-32,9 thousand rubles/ha versus 27,1 thousand rubles/ha when applying diammophoska and 16,7 thousand rubles/ha in the control. In the conditions of the Salair zone, it is agronomically and economically advantageous to apply 150 l/ha of UAN-32 to flax of the Severny variety 2 days before sowing and 1 c/ha of diammophoska during sowing.

Keywords: leached chernozem, CAS-32, diamphoska, yield, protein, oil, fertilizer return on investment, profit margin.

Введение. Многие исследователи отмечают большое влияние гидротермических условий вегетационных периодов на продуктивность маслосемян льна масличного и их качество. Так, А.П. Колотов, обобщая 9-ти летние исследования, отмечал значительное варьирование урожайности у сорта Северный в условиях Среднего Урала в зависимости от изменения метеорологических условий от 1,61 до 2,3 т/га [1]. По данным А.С. Бушневой с соавторами в годы с сильным варьированием количества осадков и температур по месяцам вегетационного периода в условиях Предкавказья урожайность семян льна масличного колебалась от 0,8 до 1,39 т/га [2].

В опытах группы исследователей в Рязанской области за 2017-2020 гг. при сложившихся ГТК за вегетацию; 1,45; 0,60; 0,92 и 1,43 урожайность льна масличного варьировала от 1,79 до 2,19 т/га [3].

Алтайский край расположен в зоне с неустойчивым увлажнением и даже в предгорьях Алтая и Салаира часто вегетационный период характеризуется либо недостаточным количеством осадков, либо превышением нормы, неравномерно распределяясь по месяцам и декадам, что влияет на формирование урожайности семян льна масличного и накопление в них масла и белка [4].

В силу биологических особенностей, мелкой глубины заделки семян эта культура с первых дней жизни требовательна к обеспеченности почвы доступными фосфатами для развития более мощной корневой системы. Учитывая, что в Присалаирской зоне с расчленённым рельефом принята почвозащитная минимальная обработка почвы с широким внедрением одновременного посева и внесения удобрений современными посевными комплексами, вопросы регулирования питания льна масличного сводятся к припосевному внесению полного сочетания основных элементов питания [5].

О высокой отзывчивости льна масличного на внесение азотных удобрений указывают многие ученые. Так при допосевном внесении $N_{60}P_{60}$ и посеве сеялкой СЗС-2,1 на обыкновенном черноземе Омской области получена урожайность 1,73 т/га с прибавкой к контролю 0,84 т/га [6].

А.С. Кочкин, В.Н. Есауленко в очень засушливом 2009 г. при урожайности семян на контроле 0,92 т/га при внесении $N_{40}P_{36}K_{84}$, $N_{60}P_{60}K_{20}$, $N_{90}P_{60}K_{20}$, рассчитанных на урожайность 2 т/га, рекомендованную в зоне, а также рассчитанную на повышение содержания в семенах белка, она варьировала в пределах 1,36-1,82 т/га или была выше в 1,47-1,97 раза [7].

В ряде случаев исследователи отмечают, что при увеличении дозы азота в полных сочетаниях

удобрений с N_{60} до N_{90} при росте урожайности, масличность семян снижается [8].

Однако при использовании твердых азотных и комплексных удобрений сложно внести одновременно с посевом льна 50-60 кг/га азота, так как увеличивается масса удобрений в физическом весе. Производство жидкого азотного удобрения КАС-32 и поставки ликвилайзеров позволяют увеличить дозу азота и получить большую отдачу от полного сочетания элементов питания [9].

Целью наших исследований явилось изучение эффективности допосевного внесения КАС-32 в дозах 100 и 150 л/га с припосевным 1 ц/га диаммофоски при возделывании льна масличного сорта Северный в условиях Присалаирской зоны Алтайского края. Задачи исследований предусматривали определение урожайности семян, содержание масла и белка, окупаемости дополнительной продукцией и затрат на удобрения.

Условия и методика исследований. Опыт проводился в 2020 г., 2022 г. и 2023 г. в Присалаирской зоне в Максаровском хозяйстве АО «Орбита» на черноземе выщелоченном среднемощном, среднегумусном, среднесуглинистом с близкой к нейтральной реакцией почвы ($pH_c - 5,5-6$), средним содержанием гумуса (4,4-4,6 %), низкой обеспеченностью азотом ($N-NO_3 - 6-8,4$ мг/кг) и повышенной и высокой подвижным фосфором (140-197 мг/кг) и обменным калием (97-120 мг/кг).

Схема опыта:

1. Контроль;
2. $N_{10}P_{26}K_{26}$ (1 ц диаммофоски);
3. $N_{53}P_{26}K_{26}$ (100 л/га КАС-32, 1 ц диаммофоски);
4. $N_{74}P_{26}K_{26}$ (150 л/га КАС-32, 1 ц диаммофоски).

КАС-32 вносили за 2 дня до посева ликвилайзером, а диаммофоску одновременно с посевом комплексом Джон Дир 1890.

Площадь опытной делянки 200 м² повторность 4-х кратная.

В опытах возделывали сорт льна масличного Северный с нормой высева – 6 млн. всхожих зерен. Предшественник – яровая пшеница.

Опыт проводили на фоне использования пестицидов.

Достоверность полученных результатов устанавливали дисперсионным анализом по Б.А. Доспехову [10].

Зависимость урожайности и показателей качества от ГТК устанавливали по коэффициенту корреляции с использованием программ Microsoft office EXCEL.

Результаты исследований. Годы проведения исследований различались как по общему количеству осадков за вегетационный период, так и по их распределению. ГТК за вегетацию составлял в 2020 г. – 0,96; в 2022 г. – 0,74 и 1,0 – в 2023 г. при 0,95 по норме.

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

Разное количество выпавших осадков и сумма положительных температур по периодам роста льна оказало влияние на содержание подвижных питательных веществ в почве, ветвление льна и количество коробочек на 1 растении по вариантам внесения удобрений. Заметно выше была обеспеченность почвы нитратным азотом, подвижным фосфором и обменным калием и образовалось больше коробочек на 1 растении по вариантам с совместным внесением КАС-32 и диаммофоски.

В соответствии с погодными условиями урожайность семян сформировалась в пределах 1,25-1,67 т/га в 2020 г., 1,53-2,4 т/га – в 2022 г. и 1,03-1,3 т/га – в 2023 г. (таблица 1).

По-разному проявилась эффективность внесенных сочетаний удобрений. В условиях более благоприятного распределения осадков и температур в 2022 г., удобрения обеспечили получение урожайности семян 1,73-2,4 т/га при 1,53 т/га на контроле. Прибавка составила 0,2-0,87 т/га или прирост в 13,1-56,8 %, а в самом неблагоприятном 2023 году с ГТК – 0,7 урожайность с 1,03 т/га на контроле при внесении удобрений повысилась до 1,09-1,3 т/га или на 0,06-0,27 т/га, что соответствовало 5,8-26,2 %. 2020 год занял промежуточное положение по урожайности: рост по сочетаниям удобрений увеличился до 1,38-1,67 т/га против 1,25 т/га на контроле или составил 10,4-33,6 %.

Диаммофоска, внесенная при посеве, обеспечила прирост соответственно годам 0,13; 0,2; 0,06 т/га или превышала контроль на 13,1; 5,8; 9,8 %, составляя в среднем за 3 года 0,13 т/га или 9,8 %.

Сочетание 100 л/га КАС-32 с припосевным диаммофоской ($N_{53}P_{26}K_{26}$) повысило в годы исследований урожайность семян на 0,30 т/га (2020), 0,8 т/га (2022) и 0,16 (2023), а в среднем за 3 года на 0,42 т/га или на 33,9 %.

Увеличение дозы КАС-32 в сочетании $N_{74}P_{26}K_{26}$ обеспечило наибольший рост во все годы – 0,42 т/га, 0,87 т/га и 0,27 т/га соответственно, что в среднем составило 0,58 т/га или получен наибольший рост в 38,8 %.

Во все годы проведения опыта при внесении удобрений увеличивалось содержание белка и в среднем за 3 года оно выросло с 19,25 до 20,69-21,37 % (таблица 2). При этом более значительный рост произошел по сочетанию $N_{53}P_{26}K_{26}$ во все годы. Сравнительно высоким оно было и по сочетанию $N_{74}P_{26}K_{26}$ с большей дозой КАС-32.

С учетом полученной урожайности выход белка по сочетаниям с КАС-32 так же увеличивался во все годы проведения опытов, превышая контроль в среднем за 3 года в 1,56 и 1,69 раза. Выше контроля выход белка был и на варианте внесения одной диаммофоски – в 1,16 раза.

Таблица 1 – Урожайность семян льна

Варианты	Урожайность, т/га				Прибавка							
	годы			Среднее за 3 года	т/га				%			
	2020	2022	2023		2020	2022	2023	Среднее за 3 года	2020	2022	2023	Среднее за 3 года
Контроль	1,25	1,53	1,03	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{10}P_{26}K_{26}$	1,38	1,73	1,09	1,40	0,13	0,20	0,06	0,13	10,4	13,1	5,8	9,8
$N_{53}P_{26}K_{26}$	1,55	2,33	1,19	1,69	0,30	0,80	0,16	0,42	24,0	52,3	25,5	33,9
$N_{74}P_{26}K_{26}$	1,67	2,40	1,30	1,79	0,42	0,87	0,27	0,58	33,6	56,8	26,2	38,8
HCp_{05}	0,13	0,07	0,05									

Таблица 2 – Содержание белка в семенах льна и его выход

Варианты	Содержание, %				Выход белка, т/га			
	годы			Среднее за 3 года	годы			Среднее за 3 года
	2020	2022	2023		2020	2022	2023	
Контроль	19,06	19,25	20,62	19,6	0,238	0,294	0,212	0,248
$N_{10}P_{26}K_{26}$	20,18	21,37	20,50	20,7	0,278	0,370	0,223	0,290
$N_{53}P_{26}K_{26}$	24,06	21,37	25,44	23,6	0,370	0,496	0,359	0,408
$N_{74}P_{26}K_{26}$	23,43	20,69	21,62	21,9	0,391	0,494	0,281	0,388

Таблица 3 – Содержание и выход масла в семенах льна

Варианты	Содержание, %				Выход масла, т/га			
	годы			Среднее за 3 года	Годы			Среднее за 3 года
	2020	2022	2023		2020	2022	2023	
Контроль	42,9	49,6	43,9	45,5	0,536	0,759	0,452	0,582
$N_{10}P_{26}K_{26}$	44,6	50,6	44,6	46,6	0,615	0,875	0,486	0,659
$N_{53}P_{26}K_{26}$	46,1	51,6	44,1	47,3	0,710	1,202	0,525	0,812
$N_{74}P_{26}K_{26}$	44,4	49,0	43,4	45,6	0,741	1,176	0,564	0,827

Исходя из приведенных в таблице 3 результатов самое высокое содержание масла в семенах получено в опыте 2022 г., когда при 49,6% на контроле по вариантам внесения удобрений оно составляло 49-51,6%. В 2020 г. уровень масла под влиянием удобрений повысился с 42,9% до 44,4-46,1% и только в 2023 г. по сочетанию с большей дозой КАС-32 содержание масла в семенах было на уровне контроля – 43,4 % (против 43,9 %). В среднем за 3 года масличность семян при 45,5 % на контроле, при внесении диааммофоски она составляла 46,6 %, сочетанию $N_{53}P_{26}K_{26}$ – до 47,3 % и была наибольшей среди всех вариантов, а по сочетанию $N_{74}P_{26}K_{26}$ – на уровне контроля – 45,6%.

Однако с учетом урожайности семян во все годы по всем удобренным вариантам выход масла с 1 га превышал контроль. В среднем за 3 года при выходе масла на контроле 0,582 т/га по варианту с диааммофоской он увеличился до 0,659 т/га, по сочетанию $N_{53}P_{26}K_{26}$ до 0,812 т/га и по $N_{74}P_{26}K_{26}$ до 0,827 т/га.

Рассчитанный коэффициент корреляции между масличностью и ГТК за разные периоды вегетации показал сильную прямую зависимость от ГТК за июнь ($r=0,94$) и от ГТК июля ($r=0,67$).

Окупаемость 1 кг д.в. удобрений в опытах составляла 2,09-4,6 кг семенами, белком – 0,68-1,52 кг и маслом 1,24-2,19 кг с наибольшей окупаемостью по вариантам с КАС-32 – 4-4,6 кг, 1,11-1,82 и 1,94-2,19 кг соответственно.

Расчёты экономической эффективности показали, что при внесении удобрений общие затраты возросли с 34694 руб. до 37867 руб./га при внесении диааммофоски, а по сочетаниям с КАС-32 до 39010 и 39581 руб. При цене реализации семян 40,5 тыс. руб. за 1 тонну стоимость продукции увеличилась до 56700-72495 руб./га против 51435 руб./га. Чистый доход составил 29435 и 32914 руб./га по вариантам с КАС-32 при 27048 руб./га. при внесении диааммофоски и 16741 руб./га на контроле.

Уровень рентабельности, соответственно, равен 175 и 183%, против 150 % по диааммофоске и 148% на контроле. Самый высокий доход обеспечило сочетание $N_{74}P_{26}K_{26}$.

Таким образом внесение за 2 дня до посева КАС-32 в дозах 100 и 150 л/га с припосевным диааммофоски в дозе 1 ц/га обеспечивает рост урожайности семян в 33,9 и 38,8 % с содержанием белка 21,9-23,6 %, его выходом 0,388-0,408 т/га и содержанием масла 45,6-47,3 % с выходом 0,812-0,827 т/га.

Список использованных источников

1. Колотов А.П. Реакция льна масличного на условия внешней среды Среднего Урала // Достижения науки и технологии АПК. – 2021. – Т. 35 № 6. – С. 20-24.
2. Бушнев А.С., Подлесный С.П., Орехов Г.И. Сравнительная оценка баковых смесей гербицидов при возделывании масличного льна на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья // Масличные культуры. - 2021. - В.2(186). – С. 68-74.
3. Новиков А.В., Виноградов Д.В., Лупова Е.И. Качество семян льна и выход льняного масла в зависимости от сроков сева // Вестник КрасГАУ. - 2021. - №2. – С. 181-186.
4. Латарцев П.Ю., Черепанов С.Н. Эффективность припосевного удобрения льна масличного по зерновым предшественникам // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Международная научно-практическая конференция (Барнаул, 2015) г.: сборник статей в 3 кн. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015. Кн. 2. – С. 130-132.
5. Антонова О.И. Лён масличный: отношение к почвам, отношение к питанию и удобрение: монография. – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – 58 с.
6. Шумская А.А., Ермохин Ю.И. Влияние азотных удобрений на урожайность льна масличного на обыкновенном чернозёме степной зоны Полтавского района Омской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – 3(19). – С. 7-12.
7. Кочкин А.С., Есаулко А.Н. Оптимизация минерального питания льна масличного на черноземе выщелоченном // Плодородие. – 2010. – № 2. – С. 34-36.
8. Виноградов Д.В., Поляков А.В., Кунцевич А.А. Влияние норм высева и удобрений на продуктивность льна масличного // Вестник КрасГАУ, 2015. - № 6. – С. 182-186.
9. Латарцев П.Ю. Сравнительная оценка действия разных видов и доз минеральных удобрений на элементы структуры, урожайность и качество семян льна масличного // Вестник Алтайского ГАУ. - № 9 (215). – 2022. – С. 5-11.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Изд-во Альянс, 2011. – 352 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Kolotov A.P. Reakciya l'na maslichnogo na usloviya vneshnej sredy` Srednego Urala // Dostizheniya nauki i texnologii APK. – 2021. – T. 35 № 6. – S. 20-24.
2. Bushnev A.S., Podlesny`j S.P., Orexov G.I. Sravnitel'naya ocenka bakovy`x smesey gerbicidov pri vozdeley`vanii maslichnogo l'na na chernozeme vy`shhelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ya // Maslichny`e kul'tury`. - 2021. - V.2(186). – S. 68-74.

3. Novikov A.V., Vinogradov D.V., Lupova E.I. Kachestvo semyan l`na i vy`hod l`nyanogo masla v zavisimosti ot srokov seva // Vestnik KrasGAU. - 2021. - №2. – S. 181-186.
4. Latarcev P.Yu., Cherepanov S.N. E`ffektivnost` priposevnogo udobreniya l`na maslichnogo po zernovy`m predshestvennikam // Agrarnaya nauka – sel`skomu xozyajstvu: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya (Barnaul, 2015) g.: sbornik statej v 3 kn. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2015. Kn. 2. – S. 130-132.
5. Antonova O.I. Lyon maslichny`j: otnoshenie k pochvam, otnoshenie k pitaniyu i udobrenie: monografiya. – Barnaul: RIO AGAU, 2013. – 58 s.
6. Shumskaya A.A., Ermoxin Yu.I. Vliyanie azotny`x udobrenij na urozhajnost` l`na maslichnogo na oby`knoennom chernozyome stepnoj zony` Poltavskogo rajona Omskoj oblasti // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – 3(19). – S. 7-12.
7. Kochkin A.S., Esaulko A.N. Optimizaciya mineral`nogo pitaniya l`na maslichnogo na chernozeme vy`shhelochennom // Plodorodie. – 2010. – № 2. – S. 34-36.
8. Vinogradov D.V., Polyakov A.V., Kunceвич A.A. Vliyanie norm vy`seva i udobrenij na produktivnost` l`na maslichnogo // Vestnik KrasGAU, 2015. - № 6. – S. 182-186.
9. Latarcev P.Yu. Sravnitel`naya ocenka dejstviya razny`x vidov i doz mineral`ny`x udobrenij na e`lementy` struktury`, urozhajnost` i kachestvo semyan l`na maslichnogo // Vestnik Altajskogo GAU. - № 9 (215). – 2022. – S. 5-11.
10. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovanij). – M.: Izd-vo Al`yans, 2011. – 352 s.

УДК 631.147:634.75

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАННИХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА РФ

САВЕНОК Н.А.,

старший преподаватель кафедры плодовоовощеводства и декоративного садоводства, СПбГАУ,
e-mail: savenok25@inbox.ru.

ЖЕМЯКИН С.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоовощеводства и декоративного садоводства, СПбГАУ, e-mail: svzhem@gmail.com.

Реферат. Тема данной научной работы обосновывает актуальность исследования использования микробиологических препаратов Ризобакт и Микобакт в процессе культивации раннеспелых сортов земляники садовой. Подчеркивается важность интеграции указанных биопрепаратов в современные агротехнологические подходы для улучшения показателей роста растений, их зимостойкости, продуктивности, урожайности, вкус и качество ягод. Исследование направлено на выявление адаптационных качеств и агробиологической эффективности зарубежных сортов земляники в условиях погодных особенностей Северо-Запада России. Методика оценки сортов включала полевые испытания по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (2011 г.) и общепринятой методике «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999 г.) [8]. В эксперименте использовались четыре варианта опыта: контроль (вода), обработка растений Ризобактом, обработка мульчи Микобактом и комбинированное применение обоих препаратов. Обработка Микобактом проводилась в фазы подготовки опытного участка к эксперименту и в период активной вегетации удобрением Ризобакт, с частотой и концентрацией, адаптированными под условия опыта. Данные по фенологическим фазам, урожайности и качеству ягод были получены в полевых опытах, проведенных в условиях Ленинградской области Северо – Западного Федерального округа Российской Федерации на базе Учебно – опытного поля ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургского государственного аграрного университета» в течении 2022-2024 гг. [10,11]. Результаты показали, что оптимальные климатические условия способствовали положительным изменениям в агрономических характеристиках земляники при использовании Ризобакт и Микобакт, особенно выделились сорта Азия и Альба по показателям урожайности и биологической продуктивности.

Ключевые слова: земляника садовая, ранние сорта, Ризобакт, Микобакт, агротехника, микробиологические удобрения, урожайность, фенология, продуктивность, ягода.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL FERTILIZERS IN CULTIVATION OF EARLY VARIETIES OF GARDEN STRAWBERRY IN THE CONDITIONS OF THE NORTHWEST OF THE RUSSIAN FEDERATION

SAVENOK N.A.,

teacher Department of Fruit and Vegetable Growing and Ornamental Horticulture, of Saint-Peterburg State Agrarian University (SPbSAU), e-mail: savenok25@inbox.ru.

ZHEMYAKIN S.V.,

Docent Department of Fruit and Vegetable Growing and Ornamental Horticulture, of Saint-Peterburg State Agrarian University (SPbSAU), candidate of Agricultural Scienses, Docent, e-mail: svzhem@gmail.com.

Essay. The scientific importance of this investigation stems from the urgent need to evaluate how microbiological fertilizers, specifically Rizobact and Mikobact, influence various aspects of garden strawberry cultivation. Key areas of interest include plant growth dynamics, resilience to winter conditions, overall productivity, berry yield, and improvements in berry flavor and quality, particularly for early-ripening strawberry varieties, utilizing up-to-date agricultural methodologies. The objective of this research is to analyze the impact of Rizobact and Mikobact on the adaptive capabilities and socio-economic as well as biological performance of both domestically and internationally bred early-ripening garden strawberry varieties under the specific agro-climatic conditions prevalent in the Leningrad Region of the Russian Federation's Northwestern Federal District. The experimental execution involved outdoor trials incorporating both laboratory and field research methodologies. Standard procedures were followed for the evaluation of the strawberry varieties, specifically the field experiment techniques established by Dospekhov B.A. in 2011, and the widely recognized "Program and

methodology for variety study of fruit, berry and nut crops" from Orel, 1999. The experimental design included four variants: 1) Control – no Rizobact or Mikobact application, 2) Rizobact treated, 3) Mikobact pre-planting mulch application, 4) Combined Rizobact application and Mikobact mulching. Mikobact was administered during the initial soil preparation stages according to the experimental requirements while the Rizobact treatment involved a 1% liquid solution applied directly to the root zones of the plants at specific intervals during 2022, 2023, and 2024, maintaining a dosage of 1 ml per liter of water. The outcome indicators for the trials revealed that the regional climate in Leningrad between 2023 and 2024 was largely conducive for the cultivation of the selected strawberry varieties. This research paper compiles and discusses extensive data on the chosen strawberry varieties, their phenological development phases, crop yields, and productivity from field experiments conducted at the St. Petersburg State Agrarian University's Educational and Experimental Field during the 2022-2024 study period. It employed a comprehensive methodological approach, examining the structural variables of the accounted variety materials, year-on-year varietal evaluation, experimental influences, and subsequent ranking. Conditions were generally favorable, enhancing plant development and fruit bearability. A statistical analysis established a significant relationship between the advantageous impact of Rizobact and Mikobact on the varietal productivity. Particularly, in the combined treatment group, the Asia and Alba varieties stood out, yielding 22.34 t/ha and 38.44 t/ha respectively, which significantly surpassed yields in the control group. In conclusion, the deployment of Rizobact and Mikobact in cultivating early-maturing garden strawberries has beneficially influenced plant vigor, yield outcomes, and berry quality.

Keywords: garden strawberry, early varieties, Rizobakt, Mikobakt, agricultural technology, microbiological fertilizers, yield, phenology, productivity, berry

Введение. Земляника садовая (*Fragaria x ananassa Duch*) представляет собой вечнозеленое многолетнее травянистое растение с коротким разветвленным стеблем и многолетним корневищем, обладающим мочковатой корневой системой [10,11]. Надземные вегетативные органы включают листья и побеги, формирующие плотный куст, высота и плотность листовой которого могут варьироваться. Успех выращивания земляники, включая объем и качество сбора ягод, зависит от биологических возможностей сортов, а также от экологических условий и агротехнических методов, применяемых на протяжении всего периода возделывания [4, 5].

Сегодня во множестве российских и зарубежных регионов зафиксированы положительные результаты использования разнообразных мульчирующих материалов для покрытия почвы, что значительно улучшает условия для вегетации земляники садовой [2]. Такой агротехнический метод влияет на гидрологический и термический баланс почвы, способствует предотвращению контаминации плодов и модифицирует периоды созревания урожая [1, 3]. Ранее проведенные исследования показали, что ключ к успеху в культивировании земляники заключается в адекватном внесении удобрений. Применение микробиологических удобрений оказывает долгосрочное воздействие, способствует повышению биоразнообразия и структуры почвы, а также повышает ее плодородие.

Материалы и методы исследований. В качестве базы данных для анализа выбраны выборочные данные о сортах, подлежащих комплексной оценке в контексте применения микробиологических удобрений. Были изучены фенологические стадии развития растений, а также исследованы показатели продуктивности и урожайности ранних сортов земляники, выращенных в условиях поле-

вых испытаний на Учебно-опытном поле ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного аграрного университета» в период с 2022 г. по 2024 г.

В представленной научной работе описываются четыре раннеспелых сорта земляники садовой.

Результаты и их обсуждение. Изучение проведено в период 2022-2024 гг. на территории Пушкинского района Санкт-Петербурга, используя ресурсы Учебно-опытного поля СПбГАУ, с поддержкой компании ООО «Петербургские Биотехнологии». В исследованиях участвовали четыре сорта земляники садовой с ранним созреванием ягод: Азия и Альба от компании New Fruits из Чезены, Италия, Элиани из Нидерландов, и Юния Смайдс от Латвийского института земледелия. Методика эксперимента основывалась на полевом испытании в условиях открытого грунта. Оценка сортов проводилась в соответствии с общепринятыми методиками [8]. Опыты реплицировались трижды, с десятью растениями в каждой репликации, общее количество 480 растений. Экспериментальная площадь составила 57,6 м². Варианты эксперимента включали: 1) Контрольный вариант – без применения Ризобакт и Микобакт, 2) Обработка растений Ризобактом, 3) Обработка мульчи Микобактом, 4) Комбинированное использование Микобакта для мульчи и Ризобакта для растений. Микробиологические удобрения вносились по экспериментальным вариантам во время подготовки участка к посадке. Обработка Ризобактом осуществлялась 1% раствором, начиная с 2022 года однократно, затем четырёхкратно в течение вегетационного периода 2023 и 2024 годов, с нормой 10 мл на литр воды. В дальнейшем в тексте используются аббревиатуры Ризобакт (РЗБ), Микобакт (МКБ) и контроль (к).

Исследование метеорологических параметров за 2022 – 2024 гг. выявило, что климатические ха-

рактические способствовали успешному росту исследуемых культур земляники. Метеорологические данные были зафиксированы станцией в Пушкине, находящейся на поле СПбГАУ (59°44'N, 30°23'E). Температурный режим вегетационного периода оказывает существенное влияние на развитие земляники: ежедневные температуры выше +5°C начинаются в начале мая и сохраняются до начала октября. Вегетационный период с температурой свыше +10°C длится 118 дней, с общим количеством тепла 1757°C. Период без заморозков длится 138 дней, с 12 мая по 28 сентября. В Ленинградской области кумулятивные температуры воздуха в вегетационный период превышают необходимый минимум 1000-1400°C для полного развития земляники, что подтверждает благоприятные условия. Влажность также играет ключевую роль: годовое количество осадков составляет 638 мм, с максимальным выпадением летом, хотя и с неравномерным распределением месячных осадков. Аномальная влажность отмечается в июне, тогда как август характеризуется максимальными осадками. Апрель прошел теплее на 2-4°C при меньшем количестве осадков, в то время как осень 2024 г. оставалась теплой с увеличенным уровнем осадков по сравнению с предыдущим годом. В мае 2024 г. температура также была выше на 2°C по сравнению с предыдущими годами. За счет аномальных зимних условий не было зафиксировано гибели растений, и весенние метеорологические условия опережали многолетние показатели на целый месяц.

Зимний сезон 2023-2024 гг. в Ленинградской области характеризовался повышением температуры на 0,2–2,5°C, что превышает обычные климатические показатели. Весенний период продемонстрировал небольшое снижение средней температуры воздуха до -0,1°C, что является отрицательной аномалией. Летом температурные значения оказались выше среднестатистических на 0,3–1,5°C.

Начало весны было в рамках привычного климатического диапазона, с незначительным снижением температуры воздуха по отношению к долгосрочным средним значениям. Наиболее теплым оказался май, достигнув температур в +9,7°C в 2023 г. и +9,5°C в 2024 г. Летние месяцы демонстрировали повышенные температурные показатели, превышающие многолетние нормы на 0,6-0,7°C в 2023 г. и на 0,8-0,9°C в 2024 г., при этом июль являлся самым теплым месяцем, с температурами в +20,4°C и +22,5°C соответственно. Осень обоих лет отличалась теплой и длинной погодой, с поддержанием положительных температур до конца ноября. Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми почвами среднего уровня суглинности, гумусом на уровне 3,5% и кислотностью почвы варьирующейся от 5,5 до 6,0 pH.

В рамках нашего исследования были зафиксированы ключевые фенологические этапы в разви-

тии растений: начало роста новой листвы, начало формирования соцветий, начало появления завязей и начало созревания плодов. Фенологические мониторинги проходили каждые 1-2 дня, при этом в течение одного дня проверялись все варианты испытываемых сортов и проводилось их сравнение. Анализируя продуктивность четырех сортов земляники, в эксперименте оценивали морфологические показатели: количество соцветий на куст, количество плодов на куст и среднюю массу одного плода, выраженную в граммах.

Цель данного научного исследования заключается в анализе эффективности биопрепаратов Микобакт и Ризобакт по стимуляции роста, развития, а также увеличения продуктивности и урожайности ранних сортов земляники садовой в почвенно - климатических условиях Северо-Западного Федерального округа Российской Федерации.

В задачи исследования входило:

1. Исследование адаптивности сортов садовой земляники с применением микробиологических препаратов Микобакт и Ризобакт для агрокультур в открытом грунте Северо-Западного Федерального округа России.

2. Осуществление фенологического мониторинга на разных этапах развития растений для каждого варианта опыта.

3. Изучение уровня продуктивности и ключевых факторов, влияющих на неё, у различных сортов земляники в разных условиях эксперимента.

4. Оценка эффективности применения микробиологических удобрений для роста растений и анализ формирования урожая четырех сортов раннеспелой садовой земляники в различных экспериментальных условиях.

На протяжении трех лет мы осуществляли мониторинг растений, анализируя их прохождение через различные фазы годового цикла развития изучаемых видов, результаты отражены в таблице 1.

Исходя из предоставленных данных в таблице 1, можно увидеть, что культуры, выращенные с применением микробиологических удобрений (РЗБ, МКБ, РЗБ+МКБ), значительно превосходят контрольные образцы - воду и контрольный сорт Юния Смайде - в среднем на 30%. Сорта Элиани, Азия и Альба, обработанные удобрениями РЗБ, МКБ и РЗБ+МКБ, демонстрировали наивысшие показатели по используемым оценочным критериям.

В процессе изучения воздействия микробиологических удобрений Ризобакт и Микобакт на культуру земляники садовой был акцентирован фокус на один из ключевых показателей эффективности агротехнического приема - продуктивность растений. Данные по морфологическим аспектам продуктивности различных сортов земляники садовой в контексте проведенных экспериментальных вариантов представлены в таблице 2.

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

Таблица 1 – Прохождение фенологических фаз сортов земляники садовой по вариантам опыта, 2023-2024 гг.

№ п/п	Сорта	Год	Варианты опыта	Начало от-растания новых ли-стьев	Начало вы-движения цветоносов	Начало обра-зования завя-зей	Начало форми-рования ягод
1	Азия (Asia)	2023	Контроль	16.05	08.06	19.06	25.06
			РЗБ	15.05	06.06	17.06	22.06
			МКБ	15.05	05.06	17.06	22.06
			РЗБ + МКБ	14.05	05.06	16.06	19.06
		2024	Контроль	15.05	07.06	15.06	25.06
			РЗБ	13.05	05.06	12.06	20.06
			МКБ	13.05	05.06	12.06	20.06
			РЗБ + МКБ	10.05	02.06	10.06	18.06
2	Альба (Alba)	2023	Контроль	11.05	24.05	08.06	15.06
			РЗБ	08.05	20.05	04.06	12.06
			МКБ	08.05	18.05	02.06	11.06
			РЗБ + МКБ	05.05	17.05	30.05	08.06
		2024	Контроль	14.05	25.05	09.06	14.06
			РЗБ	10.05	22.05	06.06	13.06
			МКБ	10.05	22.05	06.06	11.06
			РЗБ + МКБ	07.05	15.05	29.05	05.06
3	Элиани (Eliani)	2023	Контроль	10.05	25.05	05.06	15.06
			РЗБ	08.05	23.05	03.06	12.06
			МКБ	08.05	23.05	03.06	11.06
			РЗБ + МКБ	03.05	18.05	30.05	06.06
		2024	Контроль	13.05	23.05	07.06	17.06
			РЗБ	12.05	20.05	01.06	09.06
			МКБ	10.05	19.05	01.06	11.06
			РЗБ + МКБ	04.05	19.05	31.05	08.06
4	Юния Смайде (к) (Junia Smides)	2023	Контроль	11.05	28.05	11.06	17.06
			РЗБ	10.05	28.05	10.06	16.06
			МКБ	10.05	25.05	10.06	16.06
			РЗБ + МКБ	08.05	23.05	05.06	14.06
		2024	Контроль	10.05	27.05	10.06	15.06
			РЗБ	08.05	25.05	09.06	14.06
			МКБ	07.05	24.05	07.06	12.06
			РЗБ + МКБ	08.05	20.05	29.05	06.06

Мониторинг урожайности ягодных культур осуществлялся на протяжении вегетационного периода, результаты за 2023 – 2024 гг. представлены в таблице 2.

В ходе исследований 2023 г. и 2024 г., оценивая первый и второй компоненты продуктивности, выявлено преобладание сортов Азия, Альба и Элиани в условиях опыта с РЗБ+МКБ, достигнувших более 15 цветоносов на куст и свыше 25 ягод на куст. При сравнении с контрольными данными, варианты опытов с МКБ и РЗБ показали повышенные результаты по всем сортам. Что касается третьего компонента продуктивности в 2023 г. —

средней массы ягоды, отметились сорта Азия (при применении РЗБ и РЗБ+МКБ с результатами 27,1 г и 27,5 г соответственно) и Альба (в опыте РЗБ+МКБ 25,2 г). Напротив, контрольный вариант с сортом Элиани показал минимальный показатель (11,5 г), тогда как контрольный сорт Юния Смайде колебался от 10,1 г в водном регулируемом варианте до 14,9 г при добавлении РЗБ+МКБ. В экспериментальных условиях с РЗБ и МКБ средний вес плодов с куста составил от 15,7 г до 27,1 г.

В 2024 г. исследование по массе ягод различных сортов выявило превосходные показатели у сорта Азия, достигающего веса 29,0 г при обра-

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

ботке РЗБ+МКБ и 28,3 г при обработке РЗБ. Сорта Альба и Элиани также продемонстрировали достойные результаты с массой ягод 24,5 г и 24,0 г соответственно в аналогичных условиях эксперимента. В то время как контрольный сорт Юния Смайде зарегистрировал наименьший вес ягод –

всего 15,1 г в условиях опыта контрольного варианта без обработки удобрениями.

На основе анализа морфологических параметров продуктивности мы провели оценку эффективности и урожайности исследуемых раннеспелых сортов ягод за весь период сбора урожая.

Таблица 2 - Морфологические компоненты продуктивности сортов земляники садовой за 2023-2024 гг. (средние данные за сезон)

№ п/п	Сорт	Год	Варианты опыта	Количество цветоносов, шт./куст	Количество ягод, шт./куст	Средняя масса ягоды, г
1	Азия (Asia)	2023	Контроль	15,2	14,2	25,5
			РЗБ	16,5	15,5	27,1
			МКБ	16,3	14,8	26,0
			РЗБ + МКБ	17,8	25,8	27,5
		2024	Контроль	17,6	20,2	27,3
			РЗБ	18,8	23,5	28,1
			МКБ	19,2	25,4	28,3
			РЗБ + МКБ	22,3	33,5	29,0
2	Альба (Alba)	2023	Контроль	15,5	18,5	20,2
			РЗБ	16,2	21,2	21,5
			МКБ	15,2	22,6	22,1
			РЗБ + МКБ	18,7	26,5	25,2
		2024	Контроль	16,8	20,1	17,3
			РЗБ	17,2	23,5	19,0
			МКБ	17,9	24,2	19,5
			РЗБ + МКБ	20,3	30,1	24,5
3	Элиани (Eliani)	2023	Контроль	13,1	16,2	11,5
			РЗБ	14,2	17,1	14,6
			МКБ	14,5	16,8	14,9
			РЗБ + МКБ	17,5	17,2	15,3
		2024	Контроль	15,1	18,5	17,0
			РЗБ	17,2	17,8	18,3
			МКБ	17,6	20,2	18,8
			РЗБ + МКБ	19,4	23,6	24,0
4	Юния Смайде (к) (Junia Smides)	2023	Контроль	6,2	10,1	15,5
			РЗБ	9,5	13,5	14,2
			МКБ	8,8	13,9	15,7
			РЗБ + МКБ	11,5	14,9	16,1
		2024	Контроль	8,2	12,4	15,1
			РЗБ	10,5	13,8	16,0
			МКБ	12,1	14,3	16,5
			РЗБ + МКБ	14,3	18,8	18,0

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

Таблица 3 - Продуктивность и урожайность сортов земляники за 2023-2024 гг. по вариантам опыта

№ п/п	Сорт	Год	Варианты опыта	Продуктивность, г/куст	Фактическая урожайность	
					Средняя урожайность, т/га	% к контролю
1	Азия (Asia)	2023	Контроль	362,1	16,30	231,4
			РЗБ	420,1	18,90	219,7
			МКБ	384,8	17,31	176,5
			РЗБ + МКБ	448,2	20,16	186,6
		2024	Контроль	551,4	24,81	294,6
			РЗБ	660,3	29,71	299,1
			МКБ	718,8	32,34	304,8
			РЗБ + МКБ	971,5	43,71	287,1
2	Альба (Alba)	2023	Контроль	373,7	16,81	240,0
			РЗБ	455,8	20,51	238,3
			МКБ	499,5	22,47	228,5
			РЗБ + МКБ	545,2	24,53	226,8
		2024	Контроль	347,7	15,64	185,7
			РЗБ	446,5	20,09	202,3
			МКБ	471,9	21,23	200,0
			РЗБ + МКБ	737,4	33,18	218,0
3	Элиани (Eliani)	2023	Контроль	186,3	8,40	120,0
			РЗБ	249,6	11,23	130,2
			МКБ	250,3	11,26	115,3
			РЗБ + МКБ	263,1	11,83	109,2
		2024	Контроль	314,5	14,15	168,0
			РЗБ	325,7	14,65	147,5
			МКБ	379,7	17,08	160,9
			РЗБ + МКБ	566,4	25,50	167,5
4	Юния Смайде (к) (Junia Smides)	2023	Контроль	156,5	7,04	100
			РЗБ	191,7	8,62	100
			МКБ	218,2	9,81	100
			РЗБ + МКБ	239,9	10,80	100
		2024	Контроль	187,2	8,42	100
			РЗБ	220,8	9,93	100
			МКБ	235,9	10,61	100
			РЗБ + МКБ	338,4	15,22	100

Из данных, представленных в таблице 3 исследования, очевидно высокие показатели урожайности в 2023 г. у следующих сортов земляники, Сорт Альба, выращенный с использованием условий РЗБ + МКБ, продемонстрировал максимальную урожайность 545,2 г на куст. Также значительный показатель у сорта Азия, достигший 448,2 г на куст в аналогичных условиях. В то время как контрольный сорт Юния Смайде показал наименьшую урожайность в этом эксперименте — 239,9 г на куст, что на 107% ниже по сравнению с самыми продуктивными сортами, использованными в эксперименте.

В исследовании 2024 г. высшую урожайность удалось достичь более чем 500 граммов на куст при использовании метода РЗБ+МКБ, где сорт Азия продемонстрировал результат 971,5 г на куст. В том же эксперименте самый низкий показатель урожайности, меньше 200 г на куст, зафиксирован у контрольного сорта Юния Смайде, который составил всего 187,2 г на куст. Это на 287,1% ниже, чем уровень урожайности, достигнутый в экспериментальном варианте РЗБ+МКБ.

В 2023 г. наивысшую продуктивность, свыше 20 т/га, зарегистрировали в условиях испытаний с применением РЗБ и МКБ. Особенно выделились сорта Азия с показателем в 20,16 т/га и Альба с результа-

том 24,53 т/га. В контрасте, контрольный сорт Юния Смайде показал минимальную урожайность, всего 7,04 т/га, в условиях испытаний с водой (к). Тем не менее, в этой же серии экспериментов сорта Альба и Азия показали хорошие результаты, соответственно, 16,8 и 16,3 т/га, что в 2,35 раза превышает показатели контрольного сорта.

Во второй год вегетации (2024 г.), экспериментальные данные показали максимальную продуктивность при использовании комплекса РЗБ и МКБ. Урожайность ягодных культур значительно возросла: сорт Азия показал прирост до 43,71 т продукции с гектара, а сорт Альба — до 33,18 т/га. Это на 31% превышает показатели предыдущего года в аналогичных условиях выращивания.

В 2024 г. минимальная урожайность контрольного сорта Юния Смайде достигла 8,42 т/га в контрольной группе испытаний, что на 19,6% превышает результаты предыдущего 2023 г.

Выводы. Результаты исследований, проведенных в 2022 г. и 2024 г., посвященных анализу эф-

фективности микробиологических удобрений Ризобакт и Микобакт на рост ранних сортов земляники садовой, показали их положительное воздействие на адаптацию растений к сезонным циклам развития. Полученные данные демонстрируют значительное улучшение показателей роста, плодоношения, размеров и качества плодов благодаря применению данных удобрений. Особенно высокий рост продуктивности и урожайности наблюдался у сортов Азия и Альба, где в среднем по двум годам производительность составила 22,34 т/га и 38,44 т/га соответственно, что значительно превышает показатели контрольных сортов, увеличив их результаты на 171,7% и 295,4%.

Стоит подчеркнуть, что использование микробиологических удобрений, таких как Ризобакт и Микобакт, способствует снижению зависимости от химических удобрений, что, несомненно, благоприятно сказывается на окружающей среде и повышает качество конечной ягодной продукции.

Список использованных источников

1. Айтжанова С.Д. Адаптивный и продуктивный потенциал новых сортов и отборов земляники // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России. – Орел, 2008.
2. Ягодные культуры / В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко и др. - СПб.: Лань, 2015.
3. W. Dierend (Hrsg.): Erdbeeranbau. Ulmer Stuttgart 2012, ISBN 978-3-8001-5982-6, P. 96.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - Москва: Агропромиздат, 1985.
5. Закотин В.С. Земляника. Биологические особенности продуктивности: монография. – М.: Офсет, 2015.
6. Жемякин С.В. Органическое земледелие. Состояние и перспективы развития в России // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной академику почвоведу и первому ректору университета К.Д. Глинке (к 120-летию ФГБОУ ВО СПбГАУ), Санкт-Петербург - Пушкин, 01 января – 31 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 57-63. – EDN OSDMNХ.
7. W. Dierend (Hrsg.): Erdbeeranbau. Ulmer Stuttgart 2012, ISBN 978-3-8001-5982-6, P. 136.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999.
9. Савенок Н.А. Сравнительная оценка сортов земляники садовой в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 45. – С. 30 – 35.
10. Савенок Н.А., Жемякин С.В. Адаптационный потенциал земляники садовой при использовании биологических препаратов // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной академику почвоведу и первому ректору университета К.Д. Глинке (к 120-летию ФГБОУ ВО СПбГАУ), Санкт-Петербург - Пушкин, 01 января – 31 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 91-94. – EDN OJUMBU.
11. Савенок Н.А., Жемякин, С.В. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов земляники садовой в условиях Северо-Запада России // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023 - №3 (72). - С. 18-25.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Ajtzhanova S.D. Adaptivny`j i produktivny`j potencial novy`x sortov i otborov zemlyaniki // Problemy` agroekologii i adaptivnost` sortov v sovremennom sadovodstve Rossii. – Орел, 2008.
2. Yagodny`e kul'tury` / V.V. Dan`kov, M.M. Skripnichenko i dr. - SPb.: Lan`, 2015.
3. W. Dierend (Hrsg.): Erdbeeranbau. Ulmer Stuttgart 2012, ISBN 978-3-8001-5982-6, P. 96.
4. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta. - Moskva: Agropromizdat, 1985.
5. Zakotin V.S. Zemlyanika. Biologicheskie osobennosti produktivno-sti: monografiya. – М.: Офсет, 2015.

6. Zhemyakin S.V. Organicheskoe zemledelie. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya v Rossii // Prioritety` razvitiya APK v usloviyax cifrovizacii i strukturny`x izmenenij nacional`noj e`konomiki: materialy` Mezhdunarod-noj nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, posvyashhennoj akademiku pochvovedu i pervomu rektoru universiteta K.D. Glinke (k 120-letiyu FGBOU VO SPbGAU), Sankt-Peterburg - Pushkin, 01 yanvarya – 31 2024 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2024. – S. 57-63. – EDN OSDMNX.
7. W. Dierend (Hrsg.): Erdbeeranbau. Ulmer Stuttgart 2012, ISBN 978-3-8001-5982-6, P. 136.
8. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur. – Orel, 1999.
9. Savenok N.A. Sravnitel`naya ocenka sortov zemlyaniki sadovoj v usloviyax Leningradskoj oblasti // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 45. – S. 30 – 35.
10. Savenok N.A., Zhemyakin S.V. Adaptacionny`j potencial zemlyaniki sadovoj pri ispol`zovanii biologicheskix preparatov // Prioritety` razvitiya APK v usloviyax cifrovizacii i strukturny`x izmenenij nacional`noj e`konomiki: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, posvyashhennoj akademiku pochvovedu i pervomu rektoru universiteta K.D. Glinke (k 120-letiyu FGBOU VO SPbGAU), Sankt-Peterburg - Pushkin, 01 yanvarya – 31 2024 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2024. – S. 91-94. – EDN OJUMBU.
11. Savenok N.A., Zhemyakin, S.V. Xozyajstvenno-biologicheskaya ocenka introducirovanny`x sortov zemlyaniki sadovoj v usloviyax Severo-Zapada Rossii // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023 - №3 (72). - S. 18-25.

УДК 633.63: 661.162.2

ПОДБОР ГЕРБИЦИДОВ С УЧЁТОМ ВИДОВОГО СОСТАВА СОРНЯКОВ В БИОЦЕНОЗЕ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ

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. В свекловичном агроценозе нами было идентифицировано 47 видов сорной растительности, относящихся к 18 ботаническим семействам. Доминирующими видами сорняков изучаемого агроценоза являлись: Пикульник обыкновенный (27,3 экз./м²), Марь белая (25,8 экз./м²), Горец почечуйный (23,1 экз./м²), Пастушья сумка (22,6 экз./м²) и Редька дикая (18,4 экз./м²) при встречаемости 67,4 – 97,3%. На них приходилось 75,7% общей засоренности. Одной из причин волнообразного появления сорняков являются разные видовые температурные требования для прорастания семян и разная глубина залегания в почве. Применение гербицидов при выращивании сахарной свёклы является обязательным элементом технологии. В настоящее время проводит 2-3 обязательных, а иногда до 4 послевсходовых обработок. Состав баковых смесей гербицидов учитывает: прогрессирование новых видов сорной растительности и особенности динамики их появления, возникновение резистентности у отдельных видов, проявление фитотоксичности у растений сахарной свёклы. Обработки гербицидами необходимо проводить в наиболее уязвимые фенофазы для сорных растений. Одним из критериев для определения времени их проведения может являться средний вес 1 растения, который по нашей оценке должен быть в пределах 1,70 – 1,85 г. Оптимизация формуляции баковых смесей гербицидов, используемых в хозяйстве при выращивании сахарной свёклы позволило устранить их недостатки, повысить эффективность борьбы с сорняками на 3,2 – 5,7% и поднять урожайность гибрида сахарной свёклы Неро на 71,7 ц/га или 16,3%, а сахаристость корнеплодов – 0,6%, что позволило дополнительно получить 14,77 ц сахара-сырца с каждого гектара.

Ключевые слова: сахарная свёкла, сорная растительность, гербициды, формуляция, баковые смеси.

SELECTION OF HERBICIDES TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIES COMPOSITION OF WEEDS IN SUGAR BEET BIOCENOSIS

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. In beet agrocnosis, we identified 47 species of weed vegetation belonging to 18 botanical families. The dominant weed species of the studied agrocnosis were: Common pikulnik (27,3 spec./m²), White mar (25,8 spec./m²), Renal highlander (23,1 spec./m²), Shepherd's bag (22,6 spec./m²) and Wild radish (18,4 spec./m²) with an occurrence of 67,4-97,3%. They accounted for 75,7% of the total litter. One of the reasons for the wave-like appearance of weeds is different species temperature requirements for seed germination and different depth of occurrence in the soil. The use of herbicides in the cultivation of sugar beets is a mandatory element of the technology. Currently conducts 2-3 mandatory, and sometimes up to 4 postemergence treatments. The composition of tank mixtures of herbicides takes into account: the progression of new species of weeds and the peculiarities of the dynamics of their appearance, the emergence of resistance in individual species, the manifestation of phytotoxicity in sugar beet plants. Herbicide treatments must be carried out in the most vulnerable phenophases for weeds. One of the criteria for determining the time of their holding may be the average weight of 1 plant, which, according to our assessment, should be in the range of 1,70 – 1,85 g. Optimization of the formulation of tank mixtures of herbicides used on the farm in the cultivation of sugar beets made it possible to eliminate their shortcomings, increase weed control efficiency by 3,2-5,7% and increase the yield of Nero sugar

beet hybrid by 71,7 c/ha or 16,3%, and the sugar content of root crops – 0,6%, which made it possible to additionally obtain 14,77 c raw sugar from each hectare.

Keywords: sugar beets, weeds, herbicides, formulation, tank mixtures.

Введение. Сахарная свёкла – важнейшая сельскохозяйственная культура во многих регионах мира. На больших площадях она возделывается в странах Европы и России. В ряде государств она является основным источником получения сахара и имеет важное экономическое значение [1].

Сахарная свёкла – одна из самых чувствительных к засорению культур – наиболее уязвима в первые периоды своего развития до фазы смыкания рядков. Наличие 50 сорных растений на 1 м² посевов сахарной свёклы снижает урожайность корнеплодов на 80%. Сейчас по статистике до 85–90% затрат на защиту свёклы приходится на борьбу с сорными растениями [2].

Сахарная свёкла, как широкояровая культура, от всходов до смыкания рядков обладает низкой конкурентоспособностью к сорнякам [3], поэтому борьба с сорняками является необходимыми технологическими операциями. Эта работа проводится на всех звеньях севооборота и включает различные методы, главными из которых являются агротехнический и химический (применение гербицидов) [4].

Агротехнические методы борьбы с сорняками позволяют значительно снизить их вредность, но полностью не решают данную проблему, особенно в начальный период выращивания свёклы [3].

Применение гербицидов при выращивании сахарной свёклы является обязательным технологическим элементом, вызванным особенностями культуры [5].

Актуальным решением является применение малых доз современных гербицидов допосевным способом в комбинации с послевсходным. Послевсходным применением гербицидов можно реализовать требования концепции интегрированной защиты растений в адаптивном земледелии. Предпосылкой для такой практики является конкретное представление опасности засорения, особенно злостными сорняками, и знания преобладающего видового состава сорняков на данном поле, а также действия каждого из гербицидов и их комбинаций. При определении сроков применения гербицидов ориентируются на фазы семядолей преобладающих и особенно злостных сорняков. В этой фазе можно применять самые низкие нормы гербицидов. Чтобы все сорняки охватить именно в этот период развития, применяют малые дозы в 2–4 кратной повторности. Такие дробные воздействия современных гербицидов молодые растения свёклы выдерживают даже в фазе вилочки. Решающим фактором для выполнения такой концепции борьбы с сорняками является высокая производительность и качество применяемой техники [5,6].

В зависимости от конкретной ситуации имеется большая вариативность в применении гербицидов. Такие факторы, как видовой состав сорняков (присутствие или отсутствие проблемных сорняков) и условия применения гербицидов (температура, солнечное сияние, влажность), сильно колеблются. Поэтому при внесении гербицидов часто используются дифференцированные решения, порой отличающиеся от стандартных рекомендаций. Чем значительнее условия применения гербицидов отклоняются от оптимальных, тем больше возрастают их нормы для подавления сорняков, и наоборот [7].

Правильное определение видового состава сорняков позволяет установить нормы и комбинации препаратов. Для борьбы с проблемными сорняками требуются более высокие дозы. Эффективность гербицида на разных сорняках при одной и той же дозе различна [8].

Учитывая, что диапазон действия применяемых в свекловодстве гербицидов различается, и что нет единого средства, которое бы с одинаковой эффективностью уничтожало весь спектр сорняков, в настоящее время применяют не отдельные препараты, а комплекс их с разным набором, при этом на рынке появляется все больше и больше таких, которые обладают несколькими действующими веществами. Тем самым расширяется спектр действия и повышается эффективность. При этом отдельные действующие вещества в препаратах действуют через почву, другие — через листья, чем повышается эффективность таких комплексных препаратов [7].

Разные виды сорняков всходят «волнами», как, например, щирца запрокинутая, пролесник однолетний, виды галинсоги, марь белая, лебеда раскидистая и подмаренник цепкий. Для борьбы с ними следует использовать комбинацию действующих веществ, которые проявляют почвенную и листовую активность [9].

Кроме этого разные сорняки прорастают неодновременно. Поэтому необходимо повторное применение гербицидов в зависимости от состава сорняков. Причём послевсходное дробное внесение имеет высокую эффективность. В зависимости от действия первого опрыскивания и от появления второй «волны» сорняков проводится повторное опрыскивание, обычно в течение 7–10 дней. При этом решающим фактором для определения срока его проведения выбирается момент, когда сорняки второй «волны» в своём большинстве достигли фазы семядолей. Соответственно поступают при решении о проведении третьего опрыскивания. При необходимости проводится и четвертое опрыскивание. После опрыскивания не следует проводить механическое рыхление почвы, нарушающего

плёнку гербицида, которая покрывает почву и, кроме того, стимулирует прорастание новых сорняков [10].

Гибкое, аккуратное использование современных гербицидов в рамках интегрированной защиты растений, учитывая агротехнические, экологические и гигиенические требования, а также конкретные условия засоренности, являются большим резервом для повышения урожайности и эффективности работ при возделывании сахарной свеклы [10].

Цель исследований: усовершенствование формуляций баковых смесей гербицидов при выращивании сахарной свёклы.

Методика и условия проведения исследований. Работа выполнялась в 2023 г. в КФХ «Ларичев В.Е.» Щигровского района Курской области.

Исследования проводились на гибриде первого поколения сахарной свеклы НЕРО (селекционная фирма Syngenta). Гибрид имеет потенциальную урожайность 110 т/га, сахаристость – 17,8% и лежкость – 70%. Период технологической спелости 160 дней, а сроки уборки ранние и средние. Корнеплод имеет овально-конусовидную форму и погружен в почву на 85%. Листья интенсивно окрашены и имеют полупрямостоячее положение. Гибрид имеет устойчивость к ризомании и афаномиссу, и толерантность к гнили корнеплодов на уровне 5 баллов, корнееду и мучнистой росе – 6 баллов, церкоспорозу, рамуляриозу и вирусной желтухе – 7 баллов [8].

Растения выращивались по принятой в хозяйстве технологии. Исследования проводили согласно общепринятых методик [11]. Схема опыта состояла из двух вариантов [12].

Первый вариант (эталон) – система применения гербицидов, принятая в хозяйстве.

Второй вариант – система применения гербицидов с усовершенствованной формуляцией баковых смесей.

Применение гербицидов проводилось согласно разрешённым регламентам [13].

Наблюдения за сорной растительностью проводили в течение всей вегетации в обоих вариантах. При этом были сделаны следующие учеты и наблюдения [14]:

- определение видового состава сорной растительности свекловичного агроценоза проводили путем маршрутно-рекогносцировочного обследования поля;

- определение встречаемости видов сорной растительности в пробах -проводили путем многократного наложения рамки (20 раз) площадью 0,25 м² (рисунок 1), в обоих вариантах, изучения видового состава попавших в них сорняков и расчёта их встречаемости, выраженной в процентах. Одновременно оценивалось обилие видов (видов/м²). Также проводили подсчет густоты произрастания сорняков (экз./м²), как в целом (общая засоренность), так и по видам (видовая засоренность), в дальнейшем делали перерасчет на 1 м²;

- с помощью рамки в десятикратной повторности проводили определения общей фитомассы сорных растений, собирая и взвешивая их и делали перерасчет на 1 м² (г/м²);

- зная фитомассу сорных растений и их количество на 1 м² определяли среднюю массу одного растения (г).



Рисунок 1 - Проведения учётов сорняков с помощью рамки

Данные обследования проводили перед каждым применением гербицидов и в конце вегетации.

Видовой состав собранных растений проводили по определителям и атласам [15,16].

Расчёт биологической эффективности действия гербицидов проводили на 7 сутки после каждого их применения и в конце вегетации по формуле:

$$C = (A - B) \cdot 100\% / A,$$

где А – число растений до обработки;

В – число погибших растений после применения гербицидов.

Таблица 1 –Схема опыта

Эталонный вариант	Усовершенствованный вариант
Обработка – 10 мая баковой смесью гербицидов: Пирамин Турбо (1,8 л/га) + Бетанал Эксперт (1,0 л/га) + Фюзилад Форте (1 л/га)	1. Обработка – 9 мая баковой смесью гербицидов: Митрон (1,5 л/га) + Бетанал Эксперт (1,0 л/га) + Арамо 45 (1,0 л/га)
Обработка – 21 мая баковой смесью гербицидов: Бетанал 22 (1,0 л/га) + Карибу (0,03 кг/га) + Фюзилад Форте (1 л/га) + Тренд 90 (0,2 л/га)	2. Обработка – 20 мая баковой смесью гербицидов: Бетанал 22 (1,0 л/га) + Карибу (0,03 кг/га) + Лонтрел Гранд (0,12 кг/га) + Тренд 90 (0,2 л/га)
3. Обработка – 2 июня баковой смесью гербицидов: Бетанал 22 (1,4 л/га) + Пирамин Турбо (2,0 л/га) + Лонтрел Гранд (0,12 кг/га)	Обработка – 1 июня баковой смесью гербицидов: Бетанал 22 (1,4 л/га) + Митрон (1,8 л/га) + Арамо 45 (1,4 л/га)

В период вегетации проводили наблюдения за ростом и развитием растений, проводились фенологические и биометрические наблюдения. Для фенологических наблюдений использовалась шкала «Стадии развития сахарной свеклы (код ВВСН)».

Учёт урожайности проводили на учётных делянках в трехкратной повторности. Площадь учётной делянки площадью 10 м². Урожай убрали вручную, взвешивали, находили среднее значение и делали перерасчет на 1 га. Определение содержания сахара проводили в лаборатории завода поляметрическим методом с помощью поляримера СУ-5, куда отправлялась средняя проба с каждого варианта.

Математическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа [17].

Результаты и обсуждения. Нами в условиях 2023 г. в свекловичном агроценозе в КФХ «Ларичев В.Е.» было идентифицировано 47 видов сорной растительности принадлежащих к 18 ботаническим семействам.

Наиболее широко в видовом отношении представлено семейство Астровых – 12 видов, а также Злаковых (7 видов) и Капустных (5 видов), что составляет 25,5, 14,9 и 10,6% от общего видового биоразнообразия соответственно. Семейство Гречишные было представлено 4 видами, а Пасленовые, Гвоздичные, Маревые и Губоцветные – 2-3. На долю представителей других 10 семейств пришлось 21,2% (рисунок 2).

Обнаруженные растения относятся к различным биологическим группам: однолетние, двулетние и многолетние – 87,2%; 4,7% и 8,5% соответ-

ственно. Таким образом, видно, что преобладают однолетние сорняки, относящиеся к двудольным растениям, что необходимо учитывать при выборе гербицидов.

Деление на биологические группы может проводиться по разным критериям. Так деление, учитывающее не только вегетационный период, но и сроки прорастания семян показало, что у нас 16 видов или 34% однолетних ранних яровых, 18 видов или 38,4% - однолетних поздних яровых, 9 видов или 19,1% - однолетних и двулетних зимующих и 4 вида или 8,5% - корнеотпрысковых. Данная классификация, разработанная А.В. Фисюновым [18], более приближена к производству и позволяет планировать сроки проведения внесения гербицидов. Такой подход согласуется с мнением Дитера Шпаара, который, оценивая необходимые условия для прорастания семян сорных растений, выделил группы: прохладные – холодные, прохладные, прохладные – теплые и теплые. Эта оценка объясняет одну из причин неравномерного появления всходов сорняков. В производстве эта ситуация определяется как их волнообразное появление. Анализ биологических особенностей сорняков оказывает, что некоторые виды, относящиеся к группам ранних яровых, однолетних зимующих и корнеотпрысковых, могут прорасти при температуре 2-3°C. При этом однолетние зимующие - могли сохраниться с осени предыдущего года, а весной сразу начать развиваться. Следующая волна сорняков — это уже однолетние поздние яровые – их семена прорастают при температуре 6-8°C. Семена самые теплолюбивые виды сорной растительности прорастают при прогревании почвы до 10-14°C (рисунок 3).

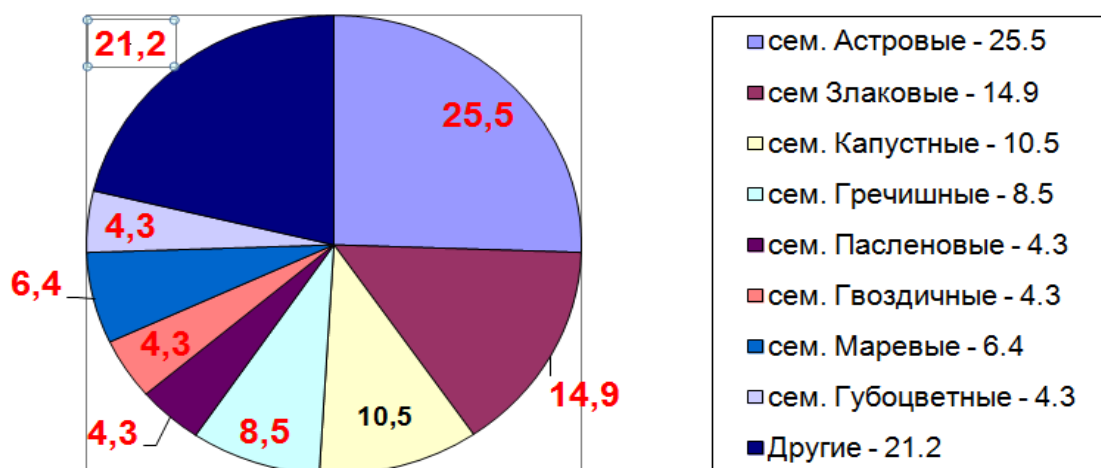


Рисунок 2 - Соотношение видов сорных растений в посевах сахарной свеклы по ботаническим семействам, в %

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

6-8°C	Прогрев на глубине 0,2 м						
2-3°C							
10-14°C							
6-8°C							
2-3°C							
0-1°C							
0°C							
Примечание:							
	Однолетние зимующие				Яровые поздние		
	Корнеотпрысковые				Теплолюбивые		
	Яровые ранние						

Рисунок 3 – Порядок появления в агроценозе разных групп сорняков

Таблица 2 – Доминирующие виды сорной растительности агробиоценоза сахарной свеклы КФХ «Ларичев В.Е.» в 2023 г.

Виды растений	Густота,		Встречаемость, %
	экз./м ²	%	
Бодяк полевой, осот розовый	4,5	2,0	53,2
Горец почечуйный	23,1	10,3	6,4
Дымянка лекарственная	14,5	6,5	34,7
Марь белая	25,8	11,5	95,2
Осот огородный	3,4	1,5	45,8
Паслен черный	1,8	0,8	29,4
Пастушья сумка	22,6	10,1	89,1
Пикульник обыкновенный	27,3	12,2	79,4
Просо куриное	21,1	9,4	85,3
Редька дикая	18,4	8,2	97,3
Торица полевая	7,2	3,2	49,4
Общая	224,2	100	

Такой порядок появления разных групп сорняков справедлив для верхнего слоя почвы (5-7 см), но в результате зяблевой обработки семена распределяются по всему пахотному горизонту, прогрев которого происходит постепенно, поэтому с глубины семена также прорастают при достижении экологического минимума: сначала ранние яровые затем – поздние. При этом действует новый лимитирующий фактор – глубина, с которой семена могут прорасти. Во многом это зависит от размера семян, что напрямую связано с запасом питательных веществ. Так семена ромашек прорастают при поверхностном расположении (до 0,5 см), василька до 3 см, проса куриного до 8 см, а овсяга до 20 см. Корнеотпрысковые также имеют разную глубину, с которой могут выйти на поверхность: вьюнок полевой – 10-15 см, а пырей ползучий – 55 см.

Изучая сорную растительность в агроценозе сахарной свёклы, было отметить, что основным показателем ее вредоносности является численность сорняков в расчёте на 1 м², которая меняется в зависимости от периода вегетации и проведённых агротехнологических мероприятий. В списке идентифицированных нами видов сорняков, можно выделить доминирующие для данного агроценоза (таблица 2). Это виды, которые имеют наибольшую густоту произрастания и чаще всего встречаются. На них приходится 75,7% от общей

засоренности. Среди них также есть лидеры. Наибольшую густоту произрастания имеют Пикульник обыкновенный (27,3 экз./м²), Марь белая (25,8 экз./м²), Горец почечуйный (23,1 экз./м²), Пастушья сумка (22,6 экз./м²) и Редька дикая (18,4 экз./м²). Почти везде отмечались: Редька дикая (97,3%), Марь белая (95,2%), Пастушья сумка (89,1%), Просо куриное (85,3%), Пикульник обыкновенный (79,4%) и Горец почечуйный (67,4%). Такие виды как Бодяк полевой, Осот огородный и Торица полевая встречались в половине случаев, а Дымянка лекарственная и Паслен черный – в одной трети.

При выращивании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии в силу в усиливающегося фитоценозического давления со стороны культурных растений снижается доля присутствия в посеве многолетних видов в пользу однолетних, что мы и наблюдаем. Применение высоких доз минеральных удобрений приводит к возрастанию численности отзывчивых на внесение азотных удобрений Мари белой и Пикульника. Наблюдения показали, что сохранившиеся сорные растения имели повышенную семенную продуктивность. Выявленные закономерности в распространении отдельных видов сорных растений в зависимости от уровня минерального питания следует учитывать при планировании формуляций баковых смесей гербицидов.

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

В последние годы отмечается рост численности Торицы полевой. Это оксифит, поэтому подкисление реакции почвенного раствора благоприятствует ее росту и распространению. Также отмечается увеличение численности Паслена черного, что, возможно, связано с более теплыми погодными условиями в летний период.

В связи биологическими особенностями сорных растений корнеотпрысковые виды произрастают очагами, а однолетние, распространяющиеся семенами, более равномерно и диффузно по всему полю (рисунок 4).

В КФХ «Ларичев В.Е.» уже имеется отработанная система применения гербицидов, учитывающая особенности видового состава и появления сорной растительности. Технологи предполагают трехкратное применение гербицидов. Их применение согласуется с волнообразным появлением всходов сорняков, с оптимальной фенофазой,

наиболее чувствительной для гербицида и приходится на 10, 12 и 14 стадии развития сахарной свеклы (таблица 3, рисунок 5). В связи с тем, что основными сорняками в данном агроценозе являются однолетние двудольные растения, то в смеси подбираются препараты дополняющие друг друга в подавлении всего видового состава сорняков. Как показала практика данная технология имеет определенные недостатки, которые мы постарались исправить.

Во-первых, мы отказываемся от применения гербицида Пирамин Турбо, заменяя его Митроном. Оба препарата подавляют однолетние двудольные сорняки, но в последнее время у Мари белой появилась некоторая устойчивость к Пирамину, эффективность обработок снизилась, поэтому мы проводим замену действующего вещества.



А



Б

Рисунок 4 - Произрастание однолетних (а) и корнеотпрысковых (б) видов сорных растений

Таблица 3 – Схема применения гербицидов и объекты их воздействия

Эталон	Усовершенствованный вариант	Спектр действия используемых гербицидов
Первая обработка		
Пирамин Турбо	Митрон	однолетние двудольные
Бетанал Эксперт	Бетанал Эксперт	однолетние двудольные, в т.ч. щирица и некоторые однолетние злаковые
Фюзилад Форте	-	однолетние злаковые и пырей ползучий
	Аром 45	однолетние и многолетние злаковые
Вторая обработка		
Бетанал 22	Бетанал 22	однолетние двудольные (включая щирицу)
Карибу	Карибу	однолетние двудольные
Фюзилад Форте	-	однолетние злаковые и пырей ползучий
	Лонтрел Гранд	однолетние и многолетние двудольные (в т.ч. виды бодяка и осота)
Третья обработка		
Бетанал 22	Бетанал 22	однолетние двудольные (включая щирицу)
Пирамин Турбо	Митрон	однолетние двудольные
Лонтрел Гранд	-	однолетние и многолетние двудольные (в т.ч. виды бодяка и осота)
	Аром 45	однолетние и многолетние злаковые

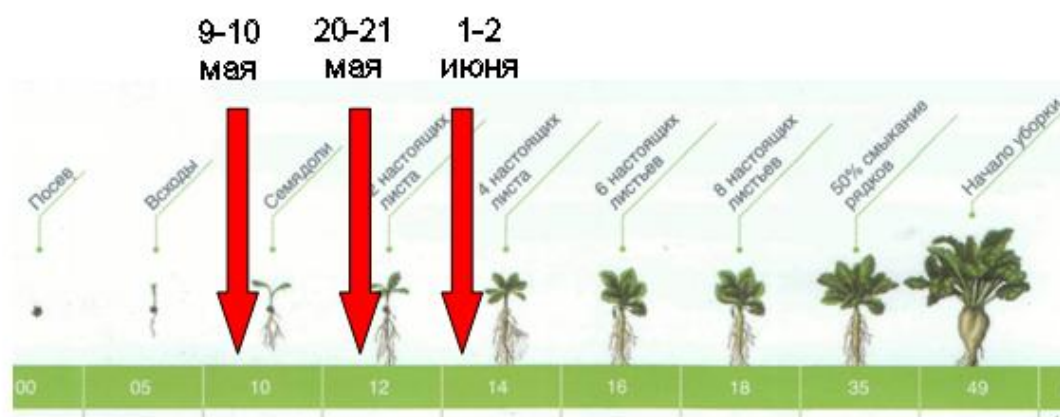


Рисунок 5 - Фенологические сроки применения гербицидов



Рисунок 6 - Проявление фитотоксичности на растениях свёклы Неро

Таблица 4 – Засоренность посевов сахарной свеклы (2023 г.)

Показатели	Перед первой обработкой		Перед второй обработкой		Перед третьей обработкой		Перед уборкой	
	st.	изм.	st.	изм.	st.	изм.	st.	изм.
Видовой состав, шт.	25	25	37	34	28	21	31	28
Видовое обилие, видов/м ²	11,4	11,4	18,5	15,7	22,1	17,4	7,3	5,5
Густота, экз./м ²	98,3	98,3	121,7	104,3	78,2	65,3	17,9	14,6
Проектируемое покрытие, %	11,5	11,5	16,7	13,8	10,2	8,5	15,7	12,6
Общая фитомасса растений, г/м ²	168,3	168,3	210,5	177,3	144,7	120,8	1022	813,2
Средняя масса 1 сорного растения, г	1,71	1,71	1,73	1,70	1,85	1,73	57,1	55,7

Примечание: st. – эталонная технология применения гербицидов;
изм. – усовершенствованная система применения гербицидов

Во-вторых, Фюзилад Форте применялся в дозе 1 л/га, при этом подавлял однолетние злаковые сорняки, для подавления многолетних злаковых (Пырей ползучий) дозу нужно увеличивать до 1,5-2,0 л/га, что вызывает у растений свеклы фитотоксичность (рисунок 6), что сказывается на растениях в дальнейшем. Гербицид Аромо 45 в дозе 1-2 л/га не обладает фитотоксичностью на гибриде свеклы Неро.

В-третьих, мы отказываемся от использования Фюзилад Форте и во вторую обработку, заменяя его препаратом Лонтрел Гранд. Это связано с тем, что

он лучше подавляет Горец почечуйный, прогрессирующий в последнее время, и проросшую падалицу подсолнечника, выращиваемого в предыдущем звене севооборота.

В-четвертых, в третьей обработке мы также Пирамин Турбо заменяем на Митрон, и вместо Лонтрел Гранд, уже используемого во второй обработке, применяем Аромо 45 для лучшего подавления однолетних и многолетних злаковых сорняков.

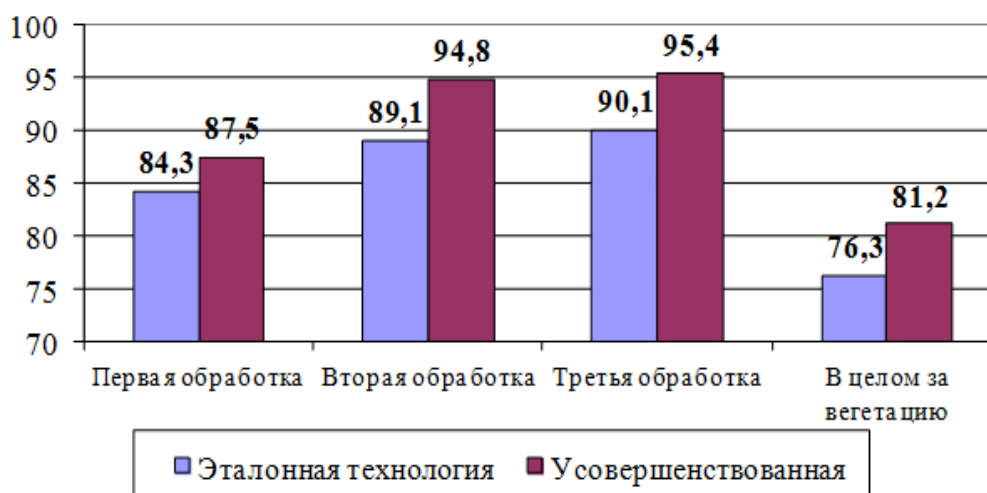


Рисунок 7 - Биологическая эффективность применения гербицидов, в %

Из приведенных ранее данных видно, что сорная растительность превышала экономический порог вредоносности, и применение гербицидов было необходимо. Обследование свекловичного поля перед проведением первого применения гербицидов показало, что на тот момент в поле произрастал около 25 видов сорняков. В расчете на 1 м² приходилось до 11,4 видов сорных растений, густота из произрастания составляла 98,3 экз./м², а вес фитомассы составлял 168,3 г/м². Они покрывали до 11,5% площади пашни. При этом вес одного растения составлял 1,71 г (таблица 4).

Биологическая эффективность эталонной и усовершенствованной технологий внесения гербицидов после первого внесения составила 84,3 и 87,5% соответственно (рисунок 7).

Через десять дней было принято решение о проведении второго внесения гербицидов. К этому времени проявились различия по вариантам. Общим было увеличение видов сорных растений, так в эталонном видовой состав агроценоза увеличился на 12 видов, а биоразнообразие в расчёте на 1 м² на 7,1. В усовершенствованном варианте на 9 и 4,3 соответственно. Также увеличилась плотность сорной растительности на 23,4 экз./м² и соответственно их фитомасса с 1 м² на 42,2 г, а также проектируемое покрытие на 5,2% в стандартном варианте. В усовершенствованном варианте эти показатели были несколько ниже. Биологическая эффективность второго применения гербицидов составила 89,1 и 94,8% по вариантам соответственно.

Дальнейшие наблюдения за динамикой формирования комплекса сорной растительности в свекловичном агроценозе показали, что с выравниванием гидротермических условий наблюдается общее снижение количества видов (на 9 - 13), но при этом в расчёте на 1 м² биоразнообразие увеличилось на 1,7 - 3,6 вида. Плотность произрастания уменьшилась по сравнению с 20 маем, аналогично и общая фитомасса растений и проектируемое покрытие. В связи с

тем, что мы проводили обработки гербицидами в наиболее уязвимые фазы для сорных растений, их средний вес был примерно одинаковым и составлял 1,70 - 1,85 г, таким образом, этот показатель можно рассматривать как критерий для начала проведения обработки.

Интервал 10 дней между обработками был определен не случайно. На 4-е сутки после применения гербицидов на всходах сорняков отмечались первые симптомы угнетения в виде: задержки роста, пожелтения листьев, побеления точки роста, краевых некрозов и подвядания. На 7-е сутки наблюдалась полная гибель обработанных сорных растений. Но одновременно с этим, начиная с третьих суток, отмечается появление всходов новых сорняков, пик, численности которых достигался к 10-ым суткам, при этом большинство из них находилось в наиболее восприимчивой для гербицидов стадии развития.

Обследование на засорённость свекловичного поля в конце вегетации показало, что сорняки сохранились, но их численность была не высокой (14,6 - 17,9 экз./м²). Это связано с тем, что применяемые гербициды не обладают длительным защитным эффектом и имеющиеся в почве семена прорастают и, развиваясь, засоряют агроценоз. Но вследствие того, что культура сахарной свёклы обладает во второй половине вегетации высоким фитоценитическим давлением, она самоподавляет развитие сорняков. Сохранившиеся сорные растения, развиваясь длительное время, выросли, поэтому их общий вес в расчете на 1 м² увеличился 5-7 раз по сравнению с маем, а индивидуальный в 32,8 - 33,0 раза.

Проведённые учёты в течение всего вегетационного периода показали, что усовершенствованная система применения гербицидов более эффективна. Постоянно отмечалось снижение количества видов сорняков, их биоразнообразия, плотности произрастания и общей массы в расчёте на 1 м². В среднем её биологическая эффективность была выше эталонной технологии на 3,2 - 5,7%.

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

Таблица 5 – Урожайность гибрида сахарной свёклы Неро в зависимости от примененных гербицидов (КФХ «Ларичев В.Е.», 2023 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка		Сахаристость, %
		ц/га	%	
Эталонная технология применения гербицидов	440,7	-	-	16,3
Усовершенствованная технология	512,4	71,7	16,3	16,9
НСР05		11,617		

Благодаря усовершенствованной системе применения гербицидов на сахарной свёкле мы снизили вредоносность сорной растительности и избежали проявления фитотоксичности на растениях свёклы. В результате произошёл рост урожайности гибрида сахарной свёклы Неро на 71,7 ц/га или 16,3% (таблица 5). Также повысилась сахаристость корнеплодов на 0,6%, что позволило дополнительно получить 14,77 ц сахара-сырца с каждого гектара.

Выводы

1. Применение гербицидов при выращивании сахарной свёклы является обязательным элементом технологии. В настоящее время в основном проводит 2-3 послеуборочных обработки.

2. В свекловичном агроценозе КФХ «Ларичев В.Е.» в 2023 г. нами было идентифицировано 47 видов сорной растительности, относящихся к 18 ботаническим семействам.

3. Доминирующими видами сорняков изучаемого агроценоза являются: Пыкульник обыкновенный (27,3 экз./м²), Марь белая (25,8 экз./м²), Горец почечуйный (23,1 экз./м²), Пастушья сумка (22,6 экз./м²) и Редька дикая (18,4 экз./м²) при встречаемости 67,4 – 97,3%. На них приходится 75,7% общей засоренности.

4. Одной из причин волнообразного появления сорняков являются разные видовые температурные требования для прорастания семян и разная глубина залегания в почве.

5. При оптимизации состава новых баковых смесей гербицидов учитывали: прогрессирование новых видов сорной растительности и особенности динамики их появления, возникновение резистентности у отдельных видов, проявление фитотоксичности у растений сахарной свёклы.

6. Гербициды применяли три раза с интервалом 10 дней (10.05, 20.05 и 1.06), что совпадало с волнами появления сорняков, нахождения их в наиболее восприимчивой фазе и соответствовало 10, 12 и 14 фенофазам развития сахарной свёклы.

7. В связи с тем, что обработки гербицидами необходимо проводить в наиболее уязвимые фенофазы для сорных растений, одним из критериев для определения времени их проведения может являться средний вес 1 растения, который по нашей оценке должен быть в пределах 1,70 – 1,85 г.

8. Биологическая эффективность применения гербицидов по вариантам была 84,3 – 95,4%, но в усовершенствованном на 3,2 – 5,7% выше, чем в эталонном.

9. Благодаря усовершенствованию формуляций баковых смесей гербицидов была снижена вредоносность сорной растительности и снижена фитотоксичность. В результате увеличилась урожайность гибрида сахарной свёклы Неро на 71,7 ц/га или 16,3%, сахаристость корнеплодов повысилась на 0,6%, что позволило дополнительно получить 14,77 ц сахара-сырца с каждого гектара.

Список использованных источников

1. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.В. Корнев и др.; Под ред. В.А. Федотова, В.В. Коломейченко. - Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. - 464 с.
2. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Грищенко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. - 5-й изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
3. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.В. Корнев, Г.Г. Гатаулина, А.И. Зимченко и др.; Под ред. Г.В. Корневой. - М.: Агропромиздат, 1988. - 301 с.
4. Тупинов А.М. Сорные растения и борьба с ними. - М.: Московский рабочий, 1982. - 157 с.
5. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сахарной свеклы: Методические рекомендации. - М.: ФГНУ «Роинформагротех», 2008. - 56 с.
6. Иващенко А.А. Сорняки в посевах сахарной свеклы // Защита и карантин растений. - 2012. - № 2. - С.61-88.
7. Защита сахарной свеклы / В.П. Федоренко, С.А. Трибель, А.А. Иващенко и др. // Защита и карантин растений. - 2006. - № 5. - С. 65-112.
8. Дайджест фирмы Syngenta. Сахарная свекла. - 2014. - 89 с.
9. Экономические пороги вредоносности сорных растений в посевах основных сельскохозяйственных культур (рекомендации). - М.: Агропромиздат, 1989. - 25 с.

10. Березняков Г.А. Прогнозирование засоренности полей для целей планирования и организации борьбы с сорняками. - Воронеж: ВНИИ защ.раст., 1988. – 28 с.
11. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. Под редакцией академика Россельхозакадемии В.И. Долженко. - СПб., 2013. – 280 с.
12. Голышевский С.В., Трусевич А.В., Кононова О.М. Оптимизация формуляций баковых смесей гербицидов с учетом сорной растительности свекловичного агроценоза // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК», посвященной 74-летию Курского ГАУ, 15 мая 2025 года: материалы V научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курского ГАУ. - С. 214-218.
13. Справочник пестицидов - [Электронный ресурс] – режим доступа <https://www.pesticity.ru/pesticides>.
14. Мониторинг сорняков в посевах полевых культур / Ю.Я. Спиридонов, Л.Д. Протасова, З.Г. Овчинникова и др. // Защита и карантин растений. – 2012. - № 6. - С.53-66.
15. Клаассен Хорст, Йоахим Фрайтаг Сорные растения, распространение и вредоносность. Определение видов. - Под редакцией Ю.М. Стройкова // Лимбургерхоф: совместное издание сельскохозяйственного издательства Ландвиртшафтсферлаг Мюнстер-Хилтруп и БАСФ АГ, 2004. - 264 с.
16. Артохин К.С. Сорные растения. - 3-е изд. - М.: Печатный город, 2010. – 263 с.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
18. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. – М.: Колос, 1984. – 255 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rasteniyevodstvo Central'no-Chernozemnogo regiona / V.A. Fedotov, V.V. Kolomejchenko, G.V. Korenev i dr.; Pod red. V.A. Fedotova, V.V. Kolomejchenko. - Voronezh: Centr duxovnogo vozrozhdeniya Chernozemnogo kraja, 1998. - 464 s.
2. Rasteniyevodstvo / P.P. Vavilov, V.V. Grishhenko, V.S. Kuznecov i dr.; Pod red. P.P. Vavilova. - 5-u izd. pererab. i dop. - M.: Agropromizdat, 1986. - 512 s.
3. Intensivny'e tekhnologii vozdel'vaniya sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur / G.V. Kornev, G.G. Gataulina, A.I. Zimchenko i dr.; Pod red. G.V. Koreneva. – M.: Agropromizdat, 1988. – 301 s.
4. Tupinov A.M. Sorny'e rasteniya i bor'ba s nimi. - M.: Moskovskij rabochij, 1982. – 157 s.
5. Perspektivnaya resursosberegayushhaya tekhnologiya proizvodstva saxarnoj svekly: Metodicheskie rekomendacii. - M.: FGNU «Roinformagrotex», 2008. – 56 s.
6. Ivashhenko A.A. Sorniyaki v posevax saxarnoj svekly // Zashhita i karantin rastenij. – 2012. - № 2. - S.61-88.
7. Zashhita saxarnoj svekly / V.P. Fedorenko, S.A. Tribel', A.A. Ivashhenko i dr. // Zashhita i karantin rastenij. – 2006. - № 5. - S. 65-112.
8. Dajdzhest firmy` Syngenta. Saxarnaya svekla. - 2014. – 89 s.
9. E'konomicheskie porogi vredonosnosti sorny'x rastenij v posevax osnovny'x sel'skoxozyajstvenny'x kul'tur (rekomendacii). - M.: Agropromizdat, 1989. – 25 s.
10. Bereznayakov G.A. Prognozirovaniye zasorennosti polej dlya celej planirovaniya i organizacii bor'by` s sorniyakami. - Voronezh: VNII zashh.rast., 1988. – 28 s.
11. Metodicheskie ukazaniya po registracionny'm ispy'taniyam gerbicidov v sel'skom xozyajstve. Pod redakciej akademika Rossel'hozakademii V.I. Dolzhenko. - SPb., 2013. – 280 s.
12. Goly'shevskij S.V., Trusevich A.V., Kononova O.M. Optimizaciya formulya-cij bakovy'x smesey gerbicidov s uchetom sornoj rastitel'nosti sveklovnichnogo agrocenoza // V kn.: Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK», posvyashhennoj 74-letiyu Kurskogo GAU, 15 maya 2025 goda: materialy` V nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU. - S. 214-218.
13. Spravochnik pesticidov - [E'lektronny'j resurs] – rezhim dostupa <https://www.pesticity.ru/pesticides>.
14. Monitoring sorniyakov v posevax polevy'x kul'tur / Yu.Ya. Spiridonov, L.D. Protasova, Z.G. Ovchinnikova i dr. // Zashhita i karantin rastenij. – 2012. - № 6. - S.53-66.
15. Klaassen Xorst, Joaxim Frajtag Sorny'e rasteniya, rasprostraneniye i vredonosnost`. Opredeleniye vidov. - Pod redakciej Yu.M. Strojкова // Limburgerhof: sovmetnoe izdanie sel'skoxozyajstvennogo izdatel'stva Landvirtschafstferlag Myunster-Xiltup i BASF AG, 2004. - 264 s.
16. Artoxin K.S. Sorny'e rasteniya. - 3-e izd. - M.: Pechatny'j gorod, 2010. – 263 s.
17. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy'ta. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 s.
18. Fisyunov A.V. Spravochnik po bor'be s sorniyakami. – M.: Kolos, 1984. – 255 s.

УДК 631.417:631.452(470.323)

ДИНАМИКА ГУМУСА В ПОЧВАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

НЕДБАЕВ В.Н.,

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

ВЕРЕТЕННИКОВА Е.А.,

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

ЛАГУТИН И.О.,

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

ГАЛКИН А.И.,

студент магистратуры, e-mail: sasha.galkin4230@gmail.com, Курский ГАУ.

Реферат. Обобщены результаты динамики содержания гумуса в почвах при проведении почвенно-агрохимического мониторинга сельскохозяйственных угодий Курской области на протяжении последних шести десятилетий. Установлено, что с 1964 г. по 2024 г. содержание гумуса в почвенном покрове пахотных земель снизилось на 30-40 %. Вывод из возделывания малоплодородных почв является основным объяснением повышения средневзвешенного показателя содержания гумуса в Курской области за последние 30 лет.

Ключевые слова: почва, гумус, плодородие, мониторинг, тур обследования, динамика, органические удобрения, химическая мелиорация, сидераты.

HUMUS DYNAMICS IN SOILS OF THE KURSK REGION AND WAYS TO INCREASE ITS LEVELS

NEDBAEV V.N.,

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

VERETENNIKOVA E.A.,

Postgraduate Student, V.D. Mukhi Department of Soil Science and General Agriculture.

LAGUTIN I.O.,

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

GALKIN A.I.,

Master's Student, e-mail: sasha.galkin4230@gmail.com, Kursk State Agrarian University.

Essay. The results of soil humus content dynamics obtained through soil-agrochemical monitoring of agricultural lands in the Kursk region over the past six decades are summarized. It was found that from 1964 to 2024, humus content in the soil cover of arable lands decreased by 30-40%. The withdrawal of low-fertility soils from cultivation is the main explanation for the increase in the weighted average humus content in the Kursk region over the past 30 years.

Keywords: soil, humus, fertility, monitoring, field survey, dynamics, organic fertilizers, chemical reclamation, green manure.

Введение. Устойчивое развитие, экологическая и продовольственная безопасность Центрального Черноземья определяются эффективностью использования сельскохозяйственных угодий, а также уровнем воспроизводства плодородия почв. Одной из важнейших задач в сельскохозяйственном производстве является обеспечение охраны почвенного

покрова и содержание его плодородия в надлежащем состоянии [1,2,3,4].

Плодородие почвы интегрируется тесным взаимодействием и взаимообусловленностью основных факторов почвообразования и комплексным оценочным критерием его состояния.

Показателем плодородия почв (способность снабжать растения питательными веществами, вла-

гой, воздухом и т.д.) является содержание в них органического вещества-гумуса, от запасов и состава которого зависит её структурное состояние, водные и физические свойства, поглощательная способность и биологическая (ферментативная) активность. Источником формирования гумуса, как известно, являются продукты разложения растений и аккумуляция их солнечной энергией. Следовательно, его воспроизводство должно проходить за счет пополнения достаточным количеством органического вещества и недопущения дальнейшего снижения его содержания [4,5].

Именно от содержания органического вещества, от его количества и качества зависят физические, химические, физико-химические, биологические свойства почвы, уровень влагообеспеченности и минеральное питание растений. Вступая во взаимодействие с минеральными коллоидами, гумус образует почвенно-поглощающий комплекс, который содержит значительную часть питательных веществ и определяет основные свойства почвы.

Однако результаты исследований и наблюдений в системе мониторинга почв свидетельствуют о существенных потерях органического вещества в почвах Центрального Черноземья [6], в том числе и в Курской области, что негативно влияет на их плодородие.

Перераспределение земельного фонда привело к нарушению организации территории сельскохозяйственных предприятий, в частности севооборотов, усилению эрозионных процессов почвы, деградации почвенного покрова из-за прекращения контурно мелиоративной организации территории и распашке значительной части деградированных и малопродуктивных угодий [7].

Выполнение задач охраны и воспроизводства плодородия почв требует постоянного совершенствования законодательной и нормативной базы, методов оперативного анализа, мониторинга почв и оценки их эколого-агрохимического состояния. Установлено, что ежегодно почвы Курской области теряют 0,04-0,05% гумуса.

Анализ последних исследований и публикаций. Современное интенсивное ведение растениеводческой отрасли в последние годы поставило под угрозу сохранение почвенного покрова. Ускоренно возрастает интенсивность разрушения и деградации почв, что означает для производителя снижение урожая и увеличение затрат на воспроизводство плодородия почв. При таких условиях хозяйствования особенно развивается агрохимическая деградация, для которой характерно подкисление почвы, снижение содержания в ней подвижных форм азота, фосфора, обменного калия, гумуса.

Существенное уменьшение объемов внесения органических и минеральных удобрений, известкования кислых почв усилили процессы дегумификации, декальцинации, снижения естественного плодородия.

Переход к рыночным отношениям, изменение форм собственности требуют новых подходов по разработке мер сохранения, воспроизводства и повышения плодородия почв. Бесспорно, что в настоящее время производитель сельскохозяйственной продукции должен ориентироваться как на социальные условия, так и на уровень рыночно-хозяйственных отношений, но в то же время, согласно Закону РФ "Об охране земель" должен учитывать экологические последствия своего хозяйствования и выполнять требования по защите почвы от эрозии, воспроизводства плодородия предоставленных ему земель в аренду или частную собственность.

Это приобретает особую остроту для условий Курского региона, почвенный покров которого сформирован, на 60 % черноземами (типичными, выщелоченными и оподзоленными) и на 40 % серыми лесными почвами (светло-серые лесные, серые лесные и темно-серые лесные) в основном, малогумусными почвами среднесуглинистого гранулометрического состава на малокарбонатных лессовидных суглинках, что определило их генетическую кислотность разной степени, низкую емкость поглощения и малую буферность. В поймах рек и пониженных местах находятся луговые, болотные и торфяные почвы. Переувлажнение этих почв за счет застоя поверхностных вод или близкого залегания грунтовых вод и наличие болотной растительности приводит к проявлению болотного процесса и как следствие – оглеения. При таких условиях трансформация показателей плодородия может происходить в короткие сроки и интенсивными темпами. В процессе сельскохозяйственного использования этих почв, имеющих разный естественный биопотенциал необходим дифференцированный подход к выбору культуры и технологии её возделывания.

Материал и методика исследований. Объект исследования - почвы Курской области, исчерпывающую информацию об основных показателях плодородия которых необходимо иметь для неотложной, при необходимости, реализации мер по ее стабилизации и качественного улучшения. Эти вопросы можно решить на основе оценки и прогноза возможных изменений гумусового состояния почв.

Агрохимическое обследование этих почв проводилось на землях сельскохозяйственного назначения во всех районах Курской области. Почвенно-агрохимические анализы проводились в Курском филиале ФГБУ «РосАгрохимслужба», в соответствии с действующими ГОСТами и методиками.

Содержание гумуса определялось методом Тюрина в модификации ЦИНАО. Использовалась также статистическая отчетность по применению органических и минеральных удобрений (ф. 9-Б-СГ).

Актуальность вопроса воспроизводства гумуса возрастает вследствие негативной динамики его содержания в Курской области и из-за недостаточной компенсации минерализованных потерь органического вещества и необходимости воспроизведения

плодородия почвы-важнейшего условия интенсификации сельскохозяйственного производства [8, 9,10].

Результаты исследований. Характер хозяйственной деятельности человека проявляется в изменении свойств почв и структуры почвенного покрова, в динамике их плодородия и экологическом состоянии. Выяснение этих изменений, установление критериев экологической оценки, отражающих динамику изменений в структуре почвенного покрова вследствие его деградации или улучшения, являются крайне необходимыми для выбора эффективных путей рационального использования почвы.

Курский филиал ФГБУ «РосАгрохимслужба» ведет наблюдение за содержанием гумуса в почвах области, начиная с первого тура обследования (1965-1969 гг.). За период с I и по IX туры обследований средневзвешенный показатель содержания гумуса существенно изменился. По результатам 1 тура обследования (1965-1969 гг.) содержание гумуса составляло в черноземах типичных 7,2-8,0 %, черноземах выщелоченных 6,3-6,8 % а в серых лесных -5,5-5,8 %.

Известно, что почва как самостоятельное природное тело и компонент экосистемы является сложной полидисперсной многокомпонентной системой, где постоянно происходят процессы обмена веществ и энергии с окружающей природной средой, а содержание гумуса определяется интенсивностью поступления органического вещества и величиной его биологических потерь вследствие процессов минерализации, эрозии и т.д. [3, 4].

Результаты V тура обследований (1986-1990 гг.) показывают, что за 21 год сельскохозяйственного использования 9 по отношению к 1965 г.) содержание гумуса снизилось и составило, соответственно, 7,0-7,5; 5,30 % -6,0 % - 4,8-5,0 %. Это уменьшение составило 0,2-1,0 абсолютных процента, несмотря на то, что применение органических удобрений за этот период выросло с 4,4 до 8,8 т/га, но этого оказалось недостаточно для приостановки дегумификации почв. Установлено, что для поддержания бездефицитного баланса гумуса минимальная норма органических удобрений в среднем по области должна составлять не менее 10 т/га посевной площади.

По данным VI тура обследований (1991-1996 гг.) содержание гумуса несколько стабилизировалось на уровне 5,2-5,3 %. В VII туре обследований (1997 - 2001 гг.) содержание гумуса в почвах области повысилось до 5,40 %, а в IX туре-до 5,6% и это при том, что применение органических удобрений уменьшилось в 2001-2010 гг. до 0,3-0,5 т/га. Максимальный уровень использования органических удобрений (8,4 т/га) был зафиксирован в 1985–1989 гг., минимальный (0,2 т/га) – в 2005–2009 гг. В 2010–2014 гг. уровень внесения органических удобрений увеличился до 0,8 т/га и в дальнейшем наметилась тенденция к незначительному повышению вносимых органических удобрений.

За последние 2 тура (2011 - 2019 гг.) существенного изменения средневзвешенной величины содер-

жания органического вещества в почвах не установлено. Данный показатель находится в пределах 4,8–5,0 % в черноземах и 3,2 %-3,5% в серых лесных почвах.

Видимо, содержание органического вещества в пахотных почвах приблизилось к точке так называемого «базисного минимума». Это уровень устойчивости к биологическим потерям органического вещества, ниже которого практически не происходит дальнейшее снижение, если не накладываются эрозия и другие экстремальные факторы [3]. В настоящее время половина пахотных почв области (50,8 %) относится к категории среднеобеспеченных (4,1–6,0 %) по содержанию органического вещества.

Для достижения оптимального содержания гумуса следует ежегодно пополнять почвы необходимым количеством органического вещества, (не менее 12 т) а при его содержании, близком к оптимальному, обеспечивать бездефицитный баланс питательных веществ [7].

Поскольку в данном случае падение и повышение содержания гумуса в почвах области по турам обследований не связано с уровнем применения органических удобрений, корневых и пожнивных остатков, мы проанализировали взаимосвязь этого показателя с другим фактором - обследованной площадью по турам. Оказалось, что повышение содержания гумуса в почвах в IX-м туре тесно связано с уменьшением обследованной площади до 236 тыс. га против 460 тыс. га в I туре. Это связано с выведением из сельскохозяйственного использования эродированных земель, а также малоплодородных почв с низким содержанием гумуса, в основном дерново-подзолистых и серых лесных почв. Значительные площади были выведены из оборота в северо-западной части области. Обследованная в IX туре площадь по сравнению с I-м туром сократилась на 396,1 тыс. га (32%), что равно пашне семи средним по площади административным районам (в области 28 сельских районов).

Результаты исследований и их обсуждение. На основании агрохимических исследований почв земель сельскохозяйственных предприятий области, проведенных в 2024 г. и обобщения результатов за предыдущие 5 лет установлено, что средневзвешенный показатель содержания гумуса по сравнению с предыдущими годами обследований повысился на 0,05% и составляет 1,56%.

По данным за 2014–2018 гг. средневзвешенное содержание гумуса в почве варьировало от 4,6 до 4,8%, что соответствует средней обеспеченности или III классу. В том числе площадь пашни со средним содержанием гумуса составляет 910,1 тыс. га, или 50,8%, с повышенным – 13,0%, или 232,9 тыс. га, с низким – 32 %, или 573,2 тыс. га и с очень низким – 4,2%, или 75,2 тыс. га. Наиболее низкое средневзвешенное содержание органического вещества в почве (2,8%) определено в Дмитриевском, Коньшевском и Хомутовском районах, в которых преобладают светло серые и серые лесные оподзоленные почвы.

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

Таблица 1 – Распределение площади пашни Курской области по уровням содержания гумуса в почвах

Площади	Содержание гумуса, %						Всего почв < 4%
	< 2	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10	> 10	
тыс. га	75,2	573,2	910,1	232,9	–	–	648,4
%	4,2	32,0	50,8	13,0	–	–	36,2

Площадь пашни Курской области в настоящее время составляет 1644,7 га. Площади почв с очень низким и низким содержанием гумуса снизились на 8,41% по сравнению с предыдущим туром и занимают 36,2%, а со средним и повышенным содержанием увеличились на 7,91% и составляют 63,8% обследованных площадей.

Причиной стабилизации показателей содержания питательных веществ являются, как результаты уравновешенного бережного хозяйствования, так и появление на сельскохозяйственных землях перелогов. Выведение из обработки пахотных земель и формирование природного агрофитocenоза создает благоприятные условия для восстановления почвообразовательных процессов. Исследованиями установлено, что за 20 лет такого состояния в верхних слоях зональных почв существенно повысилось содержание органического вещества и подвижных соединений фосфора и калия, поскольку отсутствовало хозяйственное их отчуждение [6]. Тем не менее, это не является показателем эффективного использования почв.

Результаты агрохимических исследований почв на содержание подвижных фосфатов свидетельствуют о снижении этого элемента за последние 10 лет на 11 мг/кг почвы. В хозяйствах области его содержание находится в пределах 90-116 мг / кг почвы, а в среднем составляет 105 мг/кг почвы. Из общего количества обследованных земель 14,26% обладают очень низким и низким содержанием подвижного фосфора, 36,98% - средне обеспечены и 48,77% - повышенным содержанием.

Произошли изменения в перераспределении площадей почв по обеспеченности подвижными фосфатами. Так, в 2012 г. площади почв с высоким и очень высоким содержанием уменьшились по сравнению с 2007 г. и 2002 г. обследования на 8,5 и 3,3 %, соответственно, а со средним и повышенным увеличились на 5,6 и 3,5%.

Каждые пять лет почвы региона теряют 2,0-3,0 мг/кг почвы подвижных соединений фосфора. По результатам исследований 2012 г., средневзвешенное содержание подвижного фосфора в почвах находится в пределах 77 мг/кг почвы, что соответствует низкой обеспеченности. Из общего количества обследованных земель 70,3% имеют очень низкое и низкое содержание соединений фосфора, 23,4% земель области характеризуются средним содержанием и 6,4% площадей почв относятся к оптимально обеспеченным, с повышенным и высоким содержанием. За 10 лет увеличи-

лись площади почв с очень низким и низким содержанием и соответственно уменьшились со средним, повышенным и высоким.

Реакция почвенного раствора 75% почв кислая. Средневзвешенный показатель $pH_{(KCl)}$ составляет в области 4,6 единиц. По сравнению с 2002 г. площади кислых почв увеличились на 13,4%, а средневзвешенный показатель $pH_{(KCl)}$ уменьшился на 0,5 единиц. Процессы подкисления, прежде всего, связаны с приостановкой работ по известкованию.

По результатам мониторинга установлена корреляционная зависимость содержания подвижных соединений фосфора от показателя pH ($r = 0.98$), что еще раз подтверждает необходимость улучшения кислотного состояния почв Центрального Черноземья для оптимизации его питательного режима.

Выводы. 1. Приоритетным направлением по воспроизводству плодородия почв остается обеспечение возврата в почву органического вещества (органические удобрения, сидераты, побочная продукция, органические отходы) из расчета не менее 12-14 т/га (в пересчете на подстилочный навоз) согласно установленного дефицита баланса гумуса (- 0,4 т/га). Это позволит обеспечить восстановление гумусового состояния, которое в значительной степени позволяет стабилизировать агрохимические и агрофизические свойства почв. При использовании для удобрения сидеральных культур и побочной растительной продукции (солома зерновых, стебли, ботва и др.). норма внесения органических удобрений для уравновешенного баланса гумуса должна составлять не менее 8 т / га. Общее количество органических удобрений в год, ориентировочно должно составлять не менее 15 млн. т.

2. С целью повышения эффективного плодородия сельскохозяйственных угодий, первоочередное внимание должно быть сосредоточено на фосфорных удобрениях. Что касается фосфорных удобрений, то в ряде районов временно, с учетом результатов обследований их количество можно снизить. Тем не менее, уже на среднеобеспеченных почвах, дозы фосфорных удобрений должны компенсировать хозяйственный вынос.

3. Согласно материалам исследований относительно уровня кислотности обследованных земель области, в известковании нуждаются более 1 млн. га. При этом, общая потребность в известняковых материалах составляет 6 млн. т. Стоит рассмотреть перспективу применения кальцийсодержащего

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

сырья (мел, мергель, перкальцит и другие) которые имеются на территории Курской области.

4. В сельскохозяйственных предприятиях внедрять органическое (биологическое) земледелие.

Это в свою очередь будет способствовать организации севооборотов в хозяйствах и расширению площадей многолетних трав.

Список использованных источников

1. Оптимальные параметры плодородия почв / Под ред. Кулаковской Т.Н. - М.: Колос, 1984. - 271 с.
2. Семенов В.А. Гумус как фактор плодородия почв // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1991. - №2. - С. 62 - 69.
3. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. - М.: Агропромиздат, 1990. - 219 с.
4. Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. - М.: Колос, 1984. - 245 с.
5. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Содержание гумуса в темно-серых лесных почвах и его трансформация в агроландшафтах Центрально-Черноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 8. - С. 65-70.
6. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Гумусовое состояние почв Центрального Черноземья и пути повышения его содержания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 9. - С. 94-97.
7. 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.
8. Недбаев В.Н. Экологические и биогеохимические особенности окультуривания темно-серой лесной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 3. - С. 14-22.
9. Недбаев В.Н., Жилияков Д.И. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 41-47.
10. Недбаев В.Н. Генезис, эволюция и повышение плодородия серой Лесной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 5. - С. 12-15.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Optimal'ny`e parametry` plodorodiya pochv / Pod red. Kulakovskoj T.N. - M.: Kolos, 1984. - 271 s.
2. Semenov V.A. Gumus kak faktor plodorodiya pochv // Vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. - 1991. - №2. - S. 62 - 69.
3. Kulakovskaya T.N. Optimizaciya agrochimicheskoy sistemy` pochvennogo pitaniya rastenij. - M.: Agropromizdat, 1990. - 219 s.
4. Mineev V.G. Agroximiya i biosfera. - M.: Kolos, 1984. - 245 s.
5. Nedbaev V.N., Maly`sheva E.V. Soderzhanie gumusa v temno-sery`x lesny`x pochvax i ego transformaciya v agrolandshaftax Central'no-Chernozemnoj zony` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 8. - S. 65-70.
6. Nedbaev V.N., Maly`sheva E.V. Gumusovoe sostoyanie pochv Central'nogo Chernozem`ya i puti povыsheniya ego soderzhaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2018. - № 9. - S. 94-97.
7. Nedbaev V.N. Vliyanie okul'turivaniya na izmenenie soderzhaniya gumusa i agrofizicheskix pokazatelej tyomno-seroj lesnoj opodzolennoj pochvy` Central'nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 2. - S. 25-29.
8. Nedbaev V.N. E`kologicheskie i biogeoximicheskie osobennosti okul'turivaniya temno-seroj lesnoj pochvy` Central'nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 3. - S. 14-22.
9. Nedbaev V.N., Zhilyakov D.I. Dinamika soderzhaniya podvizhny`x soedinenij fosfora v zonal'ny`x pochvax Kurskoj oblasti i urozhajnost` sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 5. - S. 41-47.
10. Nedbaev V.N. Genezis, e`volyuciya i povыshenie plodorodiya seroj Lesnoj pochvy` Central'nogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 5. - S. 12-15.

УДК 556.551(631.42)

ВЛИЯНИЕ СОЛЕНОГО ОЗЕРА ЖЕЛТОЕ МАРЬЯНОВСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

НЕВЕНЧАННАЯ Н.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: nm.nevenchannaya@omgau.org, 8-913-150-61-99.

ШАЯХМЕТОВ М.Р.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

Реферат. В статье представлены результаты исследования солевого состава озера Желтое, расположенного на территории Марьяновского района Омской области и его влияние на почвенный покров прилегающей территории. Образцы воды отбирались из озера в июле месяце. Отбор проб проводился в дневное время суток, с последующим определением химического состава воды (общей щелочности, хлорид-ионов, сульфат-ионов, кальция и магния – титриметрическим методом, натрий – пламенно-фотометрическим, сухой остаток – гравиметрическим, реакция среды – потенциометрическим методом). Отбор почвенных образцов проводился по горизонтам, с приготовлением водной вытяжки для установления химического состава и определения типа засоления. Класс засоления озера Желтое хлоридный, к которому относятся высокоминерализованные воды океанов, морей и соленых озер, по преобладающим катионам – натриевый. Минерализация воды за период исследования увеличилась с 3,3 г/л солей в 2023 г. до 4,9 г/л солей в 2025 г. Оценкой интенсивности водной миграции установлено, что коэффициент водной миграции хлора в 2023 г. соответствовал 74, в 2025 г. увеличился до 89, что соответствует очень сильной миграции элемента. Почвенный покров возле озера представлен лугово-черноземными солонцеватыми почвами и солонцами, главная особенность которых тяжелый гранулометрический состав и воздействие на почвы пульсирующего водно-солевого режима, минерализованных грунтовых вод и пород. Легкорастворимые соли в почвах сосредоточены на глубине 30-100 см, тип засоления в почвах преимущественно хлоридно-сульфатный, в лугово-черноземной почве из катионов преобладает натрий, в солонце необходимо отметить участие гипса в нижней части профиля почвы и преобладание кальция и магния в водной вытяжке. Рассматриваемые почвы относятся к засоленным почвам сенокосов и пастбищ.

Ключевые слова: озеро Желтое, химический состав воды, минерализация, миграция, почвенный покров.

INFLUENCE OF THE YELTOE SALT LAKE IN THE MARYANOVSKY DISTRICT OF THE OMSK REGION ON THE SOIL COVER

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.

SHAYAKHMETOV M.R.,

PhD in Biology, Associate Professor, Department of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University, e-mail: mr.shayakhmetov@omgau.org.

Essay. This article presents the results of a study of the salt composition of Lake Zheltoe, located in the Maryanovsky District of Omsk Oblast, and its impact on the soil cover of the adjacent area. Water samples were collected from the lake in July. Sampling was conducted during daylight hours, followed by determination of the water's chemical composition (total alkalinity, chloride ions, sulfate ions, calcium, and magnesium - by titrimetry, sodium - flame photometric, dry residue - by gravimetry; pH - by potentiometric measurement). Soil samples were collected by horizon, with aqueous extracts prepared to determine the chemical composition and salinity type. The salinity class of Lake Zheltoe is chloride, which includes highly mineralized waters of oceans, seas and salt lakes, with sodium as the predominant cation. Water mineralization increased during the study period from 3.3 g/l of salts in 2023 to 4.9 g/l of salts in 2025. An assessment of the intensity of water migration revealed that the coefficient of water migration of chlorine in 2023 was 74, and in 2025 it increased to 89, which corresponds to very strong migration of the element. The soil cover near the lake is represented by meadow-chnozem solonetzic soils and solonetz soils, the main feature of which is the heavy granulometric composition and the impact on the soils of the pulsating water-salt regime, mineralized groundwater and rocks. Easily solu-

ble salts in soils are concentrated at a depth of 30-100 cm, the type of salinization in soils is predominantly chloride-sulfate, in meadow-chnozem soil sodium predominates among cations, in solonetz it is necessary to note the participation of gypsum in the lower part of the soil profile and the predominance of calcium and magnesium in the aqueous extract. The soils under consideration are classified as saline soils of hayfields and pastures.

Keywords: Lake Zheltoe, chemical composition of water, mineralization, migration, soil cover.

Введение. Озеро Желтое, расположенное на территории Марьяновского района Омской области входит в сеть соленых озер древней реки Камышловки. Соленые озера - это водоемы, в которых вода содержит большое количество солей. Избыточная концентрация солей оказывает как осмотическое действие, нарушающее нормальный водообмен растений, так и токсическое, вызывая отравление растений, подавляя процессы роста и угнетающе действует на почвенные микроорганизмы [1, 2].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью проведения контроля за эколого-геохимическим состоянием соленых озер и их влиянием на почвенный покров, используемых в сельском хозяйстве, особенно в качестве пашни или сенокосно-пастбищных угодий.

Цель исследования: оценить влияние соленого озера на почвенный покров прилегающей территории.

Материал и методика исследований. При проведении анализов воды озера Желтое использовались: ГОСТ Р 52963-2008 «Вода. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов», ПНД Ф14.1:2:4.114-97 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации сухого остатка в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом», ПНД Ф 14.1:2:4.154-99 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом». ГОСТ

26426-85 «Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке»; ГОСТ 26427-85 «Почвы. Метод определения натрия и калия в водной вытяжке»; ГОСТ 26428-85 «Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке»; ГОСТ 26425-85 «Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке».

На большинство процессов, участвующих в формировании и изменении химического состава природных вод влияет климат [3]. Основными показателями климата характеризующими любую территорию являются: температура и осадки. Данные по среднемесячной температуре (град. С) и количеству осадков (мм в год) за годы исследования и среднемноголетние данные в период летних месяцев приведены на рисунках 1, 2.

Среднемесячные температуры в летний период в 2023 г. и 2025 г. были немного выше среднемноголетних значений. Количество выпавших осадков значительно отличается в рассматриваемые годы от среднемноголетних значений, так в июне 2023 г., июле 2025 г. и август 2023 г. и 2025 г. характеризуется значительным увлажнением территории, количество осадков было выше среднемноголетних данных. Характер увлажнения территории оказывает значительное влияние на тип, степень засоления озера и почв, а также на интенсивность водной миграции элементов.

Почвенный покров изучаемой территории представлен: лугово-черноземными солонцеватыми солончаковатыми и солончаковыми почвами, и солонцами лугово-черноземными (по классификации почв 1977 г.).

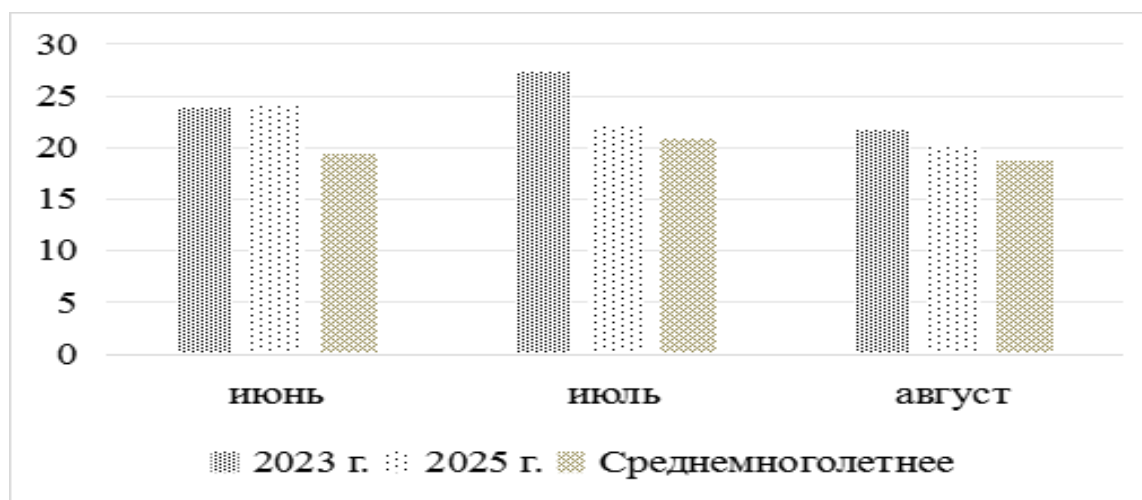


Рисунок 1 - Средняя температура за летние месяцы в годы проведения исследований и среднемноголетние данные, (град. С)

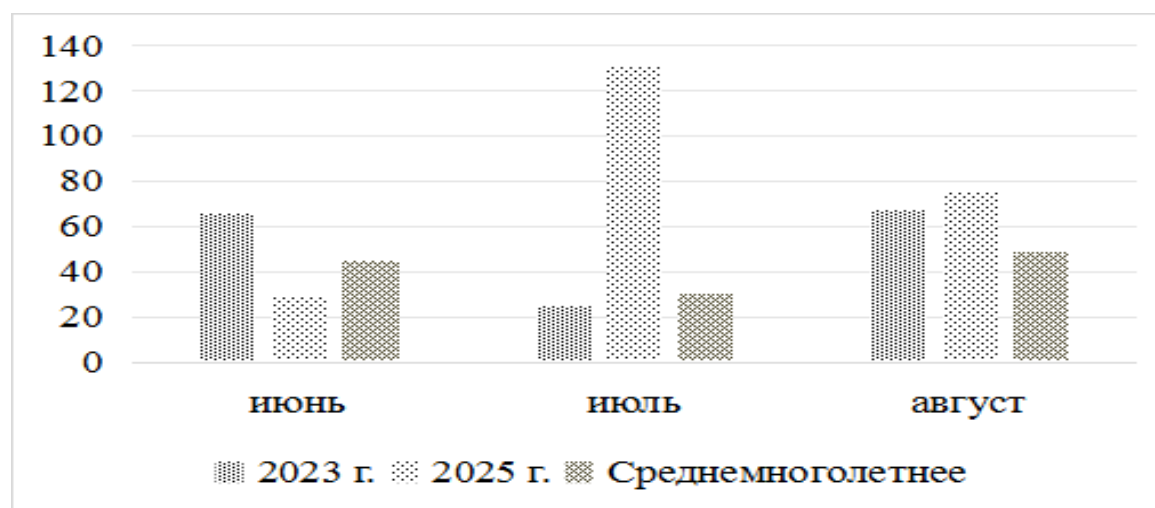


Рисунок 2 - Среднее количество осадков за летние месяцы в годы проведения исследований и среднеголетние данные, (мм)

Таблица 1 - Результаты химического анализа поверхностной воды озера Желтое (данные 2023 г., 2025 г.)

Год проведения исследования	pH	Жесткость общая, мг-экв/л	Жесткость карбонатная, мг-экв/л	Окисляемость O ₂ , мг/л	Минерализация, мг/л
2023	8,07	21,6	7,2	32,0	3328
2025	7,68	32,0	7,6	70,4	4925

Таблица 2 - Содержание основных ионов и тип засоления озера Желтое, мг*экв/л (данные 2023 г., 2025 г.)

Год	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Na ⁺ +K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Fe ^{3+2+*}	NO ₃ ^{-*}
2023	42,27	5,02	7,2	-	32,89	5,2	16,4	0,09	1,3
Cl 77,6 HCO ₃ ⁻ 13,2 M= 3,3 Na+K 60,4 Ca 30,1					Хлоридная натриевая солоноватая				
2025	74,49	2,12	7,6	-	52,21	16,0	16,0	0,41	2,9
Cl 88,5 M= 4,9 Na+K 62 Ca 19 Mg 19					Хлоридная натриевая солоноватая				

Результаты исследований. Озеро Желтое Марьяновского района входит в сеть соленых озер Камышловского лога. Жёлтое озеро формально является последним отдельным водоемом в череде камышловских озер, далее на восток река Камышловка находит в себе ресурсы для поддержания устойчивого течения до самого Иртыша. Как многие камышловские озера Желтое не имеет чёткого контура. Береговая линия меняется в зависимости от климатических колебаний и времени года [1, 4].

Для установления влияния озера на почвенный покров прилегающей территории был изучен солевой состав воды: установлен тип засоления озера и формула химического состава. Результаты анализов химического состава воды озера Желтое представлены в таблицах 1, 2.

В результате анализа химических параметров воды выявлено, что реакция среды воды щелочная, а высокие значения общей жесткости (очень жесткая) и минерализации делают её непригодной для ирригационных целей. Высокие показатели

объясняются процессом засоления озера, что характерно для бессточных озёр, питание которых осуществляется из атмосферных осадков и за счет грунтовых вод, насыщенных солями [5]. Минерализованные грунтовые воды являются и источником солей в почвах, формирующихся возле озера.

В составе воды из анионов преобладают хлориды, поэтому тип засоления хлоридный натриевый с очень высокой степенью засоления. Хлоридный тип указывает на прогрессирующий тип засоления. Увеличение минерализации с 3,3 до 4,9 г/л также свидетельствует о повышении содержания солей и процессе засоления.

По данным 2023 г. и 2025 г. класс засоления озера хлоридный (высокоминерализованные воды океана, морей, соленых озер и др.), по преобладающим катионам - натриевый. Тип воды по соотношению ионов III ($\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ или $\text{Cl}^- > \text{Na}^+$ т.е. $9,32 < 32,0$ или $74,49 > 52,21$). К данному типу относятся метаморфизированные воды, которые включают сильно минерализованные природ-

ные воды океанов, морей, лиманов, реликтовых водоемов (по О.А. Алекину) [5].

Оценкой интенсивности водной миграции установлено, что очень подвижными являются элементы: Cl, S, Br. Одну из самых высоких подвижностей в природной воде имеет Cl, с очень сильной интенсивностью водной миграции (КВМ в 2023 г. соответствовал 74, в 2025 г. увеличился до 89, что соответствует по классификации очень сильной миграции и оценивается коэффициентом $n_{10-n100}$) [6, 7]. Рассматриваемые химические элементы сильно отличаются друг от друга миграционной способностью, а объединение элементов по интенсивности позволяет строить ряды водной миграции. В озере Желтом ряд элементов согласно ослаблению интенсивности миграции выстроен следующим образом:

2023 г. КВМ $Cl=74,7 > C=1,8 > S=1,07 > Na=0,4 > Ca=0,17 > Mg=0,08$;

2025 г. КВМ $Cl=89,0 > C=1,3 > Na=0,42 > S=0,31 > Mg=0,17 > Ca=0,11$.

Солевой состав озер оказывает значительное влияние на почвенный покров прилегающей территории, оказывая значительное влияние на миграцию солей в профиле почв, свойства почв, их рациональное использование и степень деградации [8]. В результате почвенного обследования территории вблизи соленого озера установлено, что основными являются лугово-черноземные почвы и солонцы, с наибольшим залеганием легкорастворимых солей на глубине 30-100 см. Результаты химического анализа водной вытяжки почв за годы исследований представлены в таблицах 3-4 и на рисунке 1.

Таблица 3 - Результаты химического анализа лугово-черноземной солонцеватой солончаковой мало-мощной среднетяжелосуглинистой почвы (озеро Желтое Марьяновского района), 2023 г.

Горизонт	Анионы, мг*экв /100 г			Катионы, мг*экв /100 г			Степень засоления
	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl ⁻	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	
Ак	0,39	2,81	1,0	0,95	1,05	2,68	Слабо засоленная
Хлоридно-сульфатный магниевый-натриевый							
АВкс	0,67	7,13	1,2	0,70	1,33	6,08	Средне засоленная
Сульфатный натриевый							
Вкс	0,61	6,69	3,4	0,74	2,33	6,63	Сильно засоленная
Хлоридно-сульфатный натриевый							
Скс	0,70	6,53	2,1	0,44	2,35	6,52	Средне засоленная
Хлоридно-сульфатный натриевый							

Таблица 4 - Химический анализ водной вытяжки солонца лугово-черноземного сульфатно-хлоридного кальциево-магниевого среднего глыбистого тяжелосуглинистого (озеро Желтое Марьяновского района), 2025 г.

Горизонт	Анионы, мг*экв /100 г			Катионы, мг*экв /100 г			Степень засоления
	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl ⁻	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	
А1	0,88	0,58	0,84	0,7	0,9	0,7	Слабо засоленная
Сульфатно-хлоридный кальциево-магниевый							
В1	0,8	2,08	7,01	0,5	0,57	8,82	Сильно засоленная
Хлоридный натриевый							
В2	0,5	19,6	5,2	9,9	3,19	12,21	Сильно засоленная
Хлоридно-сульфатный с малым количеством гипса магниевый-кальциевый							
В3кс	0,52	16,43	5,05	9,8	2,3	9,9	Сильно засоленная
Хлоридно-сульфатный с малым количеством гипса магниевый-кальциевый							
Скcg	0,84	12,81	4,08	5,35	4,85	7,53	Сильно засоленная
Хлоридно-сульфатный с малым количеством гипса магниевый-кальциевый							

Лугово-черноземная почва, отобранная возле озера Желтое Марьяновского района в 2023 г. с хлоридно-сульфатным типом засоления, степень засоления изменяется по профилю почвы от слабозасоленной до сильнозасоленной.

По данным 2025 г. в почвенном покрове возле озера Желтое основными почвами являются солонцы. В анализируемой почве тип засоления изменяется по профилю почвы от сульфатно-хлоридного до хлоридно-сульфатного с малым количеством гипса. Хлоридно-сульфатный тип засоления в почвах указывает на пульсирующий водно-солевой режим и чередование процессов засоления и рассоления.

Так как для 2025 г. отмечено большее количество выпавших осадков в июле, то в профиле рассматриваемых почв можно отметить промытость верхней части профиля солонца от сульфатов и хлоридов, однако в нижней части профиля почв их количество значительно возрастает по сравнению с лугово-черноземной почвой 2023 г. Гидрокарбо-

наты распределены по профилю почв более равномерно и их содержание почти не изменяется в рассматриваемых почвах.

На рисунке 3 представлено распределение солей по профилю изучаемых почв.

На рисунке 3 видно, что источником солей в почвах являются засоленные почвообразующие породы и минерализованные грунтовые воды в сочетании с пульсирующим водно-солевым режимом. Максимальное количество легкорастворимых солей можно наблюдать в средней части профиля почв. Соленакпление развивается в геоморфологически и гидрологически бессточных территориях, где баланс грунтовых вод регулируется испарением и транспирацией [1, 5]. Более низкое содержание хлора в составе солей рассматриваемых почв (преимущественно хлоридно-сульфатное засоление в горизонтах) и преобладание хлоридов в воде озера подтверждает повышенную миграцию хлора, за счет промытости профиля почв атмосферными осадками.

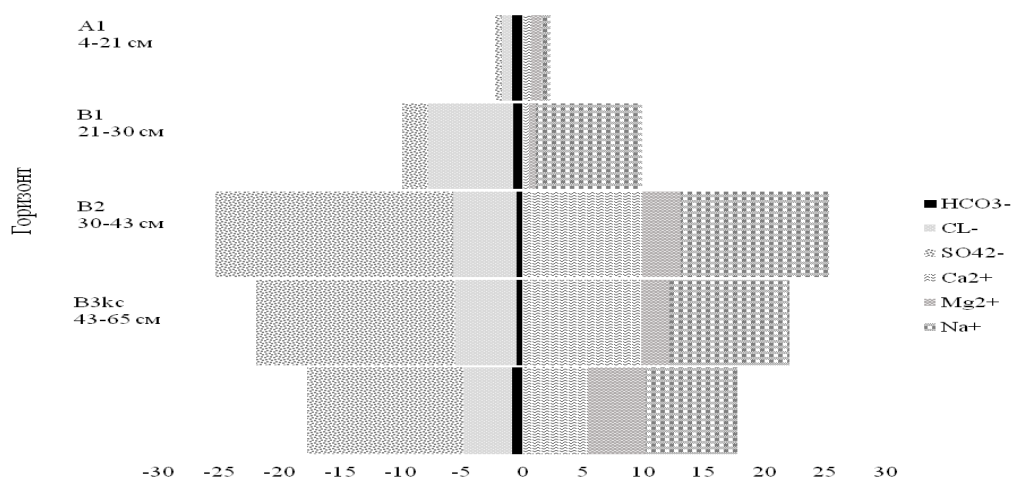
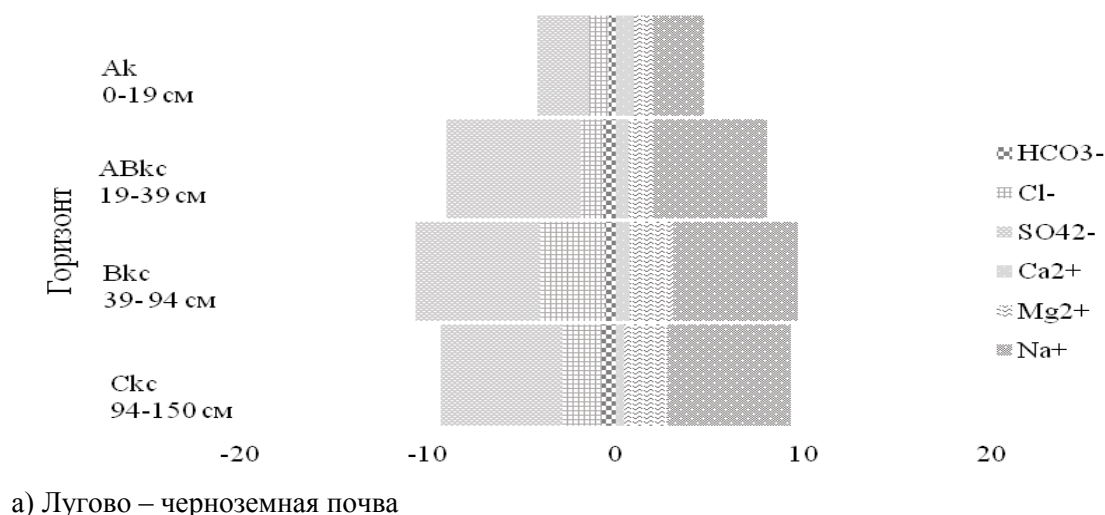


Рисунок 3 - Распределение солей в профиле почв вблизи озера Желтое Марьяновского района Омской области

Выводы. Тип засоления в озере Желтое в 2023 г. и 2025 г. соответствовал хлоридному натриево-му, вода солоноватая с минерализацией 3,3 г/л солей в 2023 г. и небольшим повышением минерализации озера до 4,9 г/л солей. В соответствии с оценкой интенсивности водной миграции установлено, что наиболее подвижным ионом в воде озера является хлор ($K_{BM_{Cl}}=74,7-89,0$).

По результатам почвенного обследования установлено, что в почвенном покрове возле озера Желтое Марьяновского района Омской области формируются щелочные почвы - солонцы и лугово-черноземные солонцеватые, где легкорастворимые соли сосредоточены на глубине 30-100 см.

Почвы характеризуются неудовлетворительными гидрофизическими свойствами, источником поступления солей являются: минерализованные грунтовые воды, засоленные породы и пульсирующий водно-солевой режим территории. Преобладающий тип засоления в почвенных горизонтах хлоридно-сульфатный в солонцах преимущественно натриевый, в лугово-черноземной почве с малым количеством гипса магниевый-кальциевый. Степень засоления в верхней части профиля почв - слабозасоленная, с увеличением по профилю до сильнозасоленной. Данные почвы рекомендуется использовать в качестве сенокосно-пастбищных угодий.

Список использованных источников

1. Водные экосистемы Северного Казахстана / В.В. Кириллов, Е.Ю. Зарубина, Н.П. Белецкая и др. - Петропавловск, 2011. - 138 с.
2. Белецкая Н.А. Генетическая классификация озерных котловин Северо-Казахстанской равнины // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. - Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского. - 2019. - Т.5, № 3. - С. 149-159.
3. Тусупбеков Ж.А., Ряполова Н.Л., Надточий В.С. Гидролого-климатические и эколого-географические условия формирования элементов водного баланса озера Эбейты Омской области // Природообустройство. - 2014. - №4. - С. 60-63.
4. Невенчанная Н.М., Башкатова Л.Н. Характеристика химического состава вод озер и почв Камышловского лога Омской области // Агрофизика. - 2021. - №2. - С. 24-31.
5. Характеристика химического состава и оценка свойств подземных вод. Методические указания для выполнения работы по анализу химического состава подземных вод / П.И. Гречин, И.М. Ломакин, Е.А. Ушанова и др. - Москва: МСХА, 2003. - 32 с.
6. Перельман А.И. Геохимия природных вод. - М.: Наука, 2009. - 234 с.
7. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А., Наволокина В.Ю. Миграция химических элементов в подземных водах горнопромышленной территории // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2024. - Т. 335. - No 9. - С. 137-147.
8. Панкова Е.И. Засоленные почвы России. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. - 854 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Vodny'e e'kosistemy` Severnogo Kazaxstana / V.V. Kirillov, E.Yu. Zarubina, N.P. Belecckaya i dr. - Petropavlovsk, 2011. - 138 s.
2. Belecckaya N.A. Geneticheskaya klassifikaciya ozerny'x kotlovin Severo-Kazaxstanskoj ravniny` // Ucheny'e zapiski Kry'mskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. - Kry'mskij federal'ny'j universitet im. V.I. Vernadskogo. - 2019. - T.5, № 3. - S. 149-159.
3. Tusupbekov Zh.A., Ryapolova N.L., Nadtochij V.S. Gidrologo-klimaticheskie i e'kologo-geograficheskie usloviya formirovaniya e'lementov vodnogo balansa ozera E'bejty` Omskoj oblasti // Prirodoobustrojstvo. - 2014. - №4. - S. 60-63.
4. Nevenchannaya N.M., Bashkatova L.N. Charakteristika ximicheskogo sostava vod ozer i pochv Kamy'shlovskogo loga Omskoj oblasti // Agrofizika. - 2021. - №2. - S. 24-31.
5. Charakteristika ximicheskogo sostava i ocenka svojstv podzemny'x vod. Metodicheskie ukazaniya dlya vy'polneniya raboty` po analizu ximicheskogo sostava podzemny'x vod / P.I. Grechin, I.M. Lomakin, E.A. Ushanova i dr. - Moskva: MSXA, 2003. - 32 s.
6. Perel'man A.I. Geoximiya prirodny'x vod. - M.: Nauka, 2009. - 234 s.
7. Ry'bnikova L.S., Ry'bnikov P.A., Navolokina V.Yu. Migraciya ximicheskix e'lementov v podzemny'x vodax gornopromy'shlennoj territorii // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov. - 2024. - T. 335. - No 9. - C. 137-147.
8. Pankova E.I. Zasolenny'e pochvy` Rossii. - M.: IKCz «Akademkniga», 2006. - 854 s.

УДК 631.6:626.8 (26.05) (47.1.44)

**РЕЖИМЫ ОРОШЕНИЯ И ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ – ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ
ЭКОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЛИМАНОВ
САРАТОВСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ**

ТАРБАЕВ В.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Землеустройство и кадастры»,
ФГБОУ ВО Вавиловский университет, e-mail: tarbaev1@mail.ru.

Реферат. Цель исследований – разработка приемов улучшения эколого-мелиоративного состояния и продуктивности лиманов саратовского Заволжья. В течение шести лет на Новоузенской и Малоузенской системах лиманного орошения исследовали: в 1 опыте влияние оросительных норм (от 2500 до 3500 м³/га) на продуктивность, фитомелиорирующие свойства сеянных культур и многолетних трав в зернотравяно-пропашном, травяно-пропашном, зернопропашном севооборотах; во 2 опыте – влияние оросительных норм лимана (от 2000 до 4000 м³/га) на использование естественным травостоем (пырей ползучий) поливной воды. Было выявлено: 1) для зерновых культур и однолетних трав ресурсосберегающая норма орошения – 2500 м³/га, для многолетних трав и силосных культур – 3000 м³/га; 2) эффективными фитомелиорантами из многолетних трав были смесь костреца безостого с люцерной желтогибридной и житняк ширококолосый, из зернофуражных культур – сорго зерновое; 3) применение травяно-пропашного севооборота (где 71 % – под однолетними и многолетними травами) было наиболее целесообразным: по эколого-мелиоративным параметрам (за ротацию – более 28 т/га пожнивно-корневой массы, положительный баланс гумуса – 3,8 т/га, снижение токсичных солей в почве и др.); по производству качественно сбалансированных кормов (в 1 к. ед. – 129 г. протеина) и было оптимальным по расходу поливной воды на 1 т. к. ед. – 1452 м³ (в 1,28 раза ниже, чем на естественном травостое); 4) естественный травостой необходимо омолаживать разуплотнением дернины (щелерезами) и внесением азотных удобрений, что позволит повысить качество и урожайность сена.

Ключевые слова: режим лиманного орошения, фитомелиорация, эколого-мелиоративное состояние почвы, качество и урожайность кормов.

**IRRIGATION REGIMES AND PHYTOMELIORATION ARE METHODS OF IMPROVING
THE ECOLOGICAL AND AMELIORATIVE CONDITION AND PRODUCTIVITY OF THE LIMANS
OF THE SARATOV VOLGA REGION**

TARBAEV V.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Land Management and Cadastre,
Vavilov University, e-mail: tarbaev1@mail.ru.

Essay. The purpose of the research is to develop methods for improving the ecological and reclamation conditions and productivity of the estuaries in the Saratov Volga region. For six years, the Novouzen and Malouzen estuary irrigation systems were used to study: in 1 experiment, the influence of irrigation rates (from 2500 to 3500 m³/ha) on productivity, phytomeliorative properties of sown crops and perennial grasses in grain-grass-weeding, grass-weeding, grain-weeding crop rotations; in 2 experiments, the influence of irrigation rates of the estuary (from 2000 to 4000 m³/ha) on the use of irrigation water by natural grass stand (creeping wheatgrass). The following results were obtained: 1) for grain crops and annual grasses, the resource-saving irrigation rate is 2500 m³/ha, and for perennial grasses and silage crops, it is 3000 m³/ha; 2) effective phytomeliorants from perennial grasses include a mixture of smooth brome grass and yellow-hybrid alfalfa, and from grain forage crops, it includes grain sorghum; 3) the use of grass-tilled crop rotation (where 71% is under annual and perennial grasses) was the most appropriate: according to ecological and reclamation parameters (for rotation – more than 28 t/ha of crop and root mass, a positive balance of humus – 3.8 t/ha, reduction of toxic salts in the soil, etc.); the production of qualitatively balanced feed (129 g of protein per 1 grain unit) and was optimal in terms of irrigation water consumption per 1 grain unit – 1452 m³ (1.28 times lower than on natural grass); 4) natural grass must be rejuvenated by decompression of sod (slits) and the application of nitrogen fertilizers, which will increase hay quality and yield.

Keywords: estuary irrigation regime, phytomelioration, ecological and meliorative soil condition, quality and yield of fodder.

Введение. Лиманное орошение – легко осуществляемое инженерно-мелиоративное мероприятие, позволяющее проводить однократную весеннюю влагозарядку почвы талыми водами для увеличения

урожайности сельскохозяйственных культур [1]. В саратовском Заволжье для затопления лиманов используются водные ресурсы весеннего паводка малых рек Б. и М. Узеней и сток реки Волга с пропус-

ком воды по Саратовскому оросительному каналу, что гарантирует обеспечение оросительной водой производство кормов для животноводства. Однако, наличие комплекса солонцов и неравномерность затопления территории лиманного орошения являются основными сопутствующими причинами развития таких неблагоприятных процессов, как засоление и заболачивание [2, 3, 4]. В этой связи, актуальным направлением исследований повышения плодородия почв является улучшение эколого-мелиоративного состояния лиманных земель является использование в составе кормовых севооборотов культур обладающих фитомелиорирующими свойствами [5] и определение оптимальной нормы затопления инженерных лиманов [6, 7].

Цель и задачи исследования – разработка приемов улучшения эколого-мелиоративного состояния и продуктивности лиманов саратовского Заволжья на основе подбора в состав кормовых севооборотов культур – фитомелиорантов и определения оптимальной нормы лиманного орошения для ярусов имеющих возможность сброса застойных вод.

Материалы и методы исследований. Комплексные полевые исследования проводились в течение 2-х периодов. В 1997–1999 гг. опыт закладывался на 2-м ярусе лимана «Большой» III очереди Новоузенской системы лиманного орошения. Изучалась фитомелиорирующая способность сеяных однолетних, многолетних культур в составе кормовых севооборотов и влияние норм лиманного затопления на их продуктивность. В основе полевого опыта была двухфакторная схема. Фактор А включал в себя 3 нормы затопления: 2500 м³/га, 3000 м³/га; 3500 м³/га. Фактор Б включал в себя исследование орошаемых культур в составе трех кормовых севооборотов: I. *Зернотравяно-пропашной*: 1. Ячмень + житняк ширококолосый; 2. Житняк ширококолосый; 3. Житняк ширококолосый; 4. Житняк ширококолосый; 5. Сорго зерновое; 6. Подсолнечник на силос; II. *Травяно-пропашной*: 1. Суданская трава + многолетние травы; 2. Кострец безостый + люцерна желтогибридная; 3. Кострец безостый + люцерна желтогибридная; 4. Кострец безостый + люцерна желтогибридная; 5. Кострец безостый + люцерна желтогибридная; 6. Сорго силосное; 7. Кукуруза на силос; III. *Зернопропашной*: 1. Ячмень; 2. Сорго силосное; 3. Кукуруза на силос; 4. Сорго зерновое.

В 2009–2011 гг. исследование продолжилось на естественном травостое многолетнего пырея ползучего, расположенного на 9 ярусе Малоузенской системы лиманного орошения (МСЛО). Изучалось влияние норм затопления лимана на эффективность использования многолетними травами поливной воды. В однофакторном опыте рассматривались оросительные нормы: 2000; 2500; 3000; 3500; 4000 м³/га.

На Новоузенской системе лиманного орошения и Малоузенской системе лиманного орошения

МСЛО преобладают *маломощные с содержанием гумуса (1,5–2,1)* светло-каштановые тяжелосуглинистые почвы, в комплексе с солонцами и лугово-каштановыми разностями, характеризующиеся (0...2,0 м) высокой уплотненностью (1,26...1,67 г/см³), *низкой водопроницаемостью с коэффициентом фильтрации (в 1-е сутки 783 м³, в последующие – 188 м³/сут.)* и повышенным содержанием водорастворимых токсичных сульфатов и хлоридов натрия и магния, извлекаемых водной вытяжкой (0,06...1,38 %). Грунтовые воды залегали на глубине 2...5 м и были *менее минерализованными* (2–10 г/л), чем ГВ за пределами лимана (до 30 г/л).

Опыт закладывался и проводился в соответствии с методиками Ю. А. Доспехова [8], ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса [9] и рекомендациями: А.Н. Костякова [10], Б.А. Шумакова, Б.Б. Шумакова [11], А.А. Роде [12], С. И. Харченко [13], Н.А. Качинского [14] и др. Почвенные образцы анализировались согласно ГОСТ26483; ГОСТ 26213-84; 27821–88, 26204–91; 26213–91. Расположение вариантов было систематическим в 4-кратной повторности, с площадью учетной делянки 500 м². На затопляемой территории варианты фиксировались с помощью нивелира, в соответствии с используемыми нормами орошения. Агротехника проведения исследований была общепринятой. Погодные условия характеризовались: в 1998 г., 2010 г. как острозасушливые, в 1999 г., 2011 г. – засушливые, в 1997 г. – влажные. При обработке полученных данных использовались компьютерные программы: MicrosoftExel и пакет Agros.

Результаты исследования и их обсуждение. Было отмечено, что после затопления лимана «Большой» оросительными нормами 2500...3500 м³/га в слое 0–1,6 м содержалось от 589 до 650 мм (108–120 % НВ) влаги. Быстрое иссушение 0–0,5 м слоя (до 45...62 % НВ, влажность устойчивого завядания (ВУЗ) = 45–48 % НВ) в период начала функционирования генеративных органов однолетних культур сплошного и пропашного сева, при норме 2500 м³/га, стимулировало рост их корневой системы в сторону влагообеспеченных нижних горизонтов почвы, из которых они, в дальнейшем использовали влагу до конца периода вегетации (0–0,5 м – 43–49 % НВ, 0,5–1,0 м – 69–79 %, 1,0–1,6 м – 99–107 % НВ). На фоне 3000–3500 м³/га кормовые культуры лучше обеспечивались влагой, за счет близости ГВ, снижение глубины которых зависело от нормы затопления.

В опыте с пыреем ползучим на 9 ярусе МСЛО были выявлены связи (1, 2) нормы затопления (х, м³/га) с урожайностью (У, т/га) самосеяного пырея ползучего (рисунок 1) и с окупаемостью затрат 1 м³ оросительной воды урожаем сена (У, кг/м³) (рисунок 2). Это позволило определить оптимальные нормы затопления луговых трав (2500 или 3000 м³/га, в зависимости от предполивной влажности почвы), обеспечивающие получение 2,6–3,1 т/га сена.

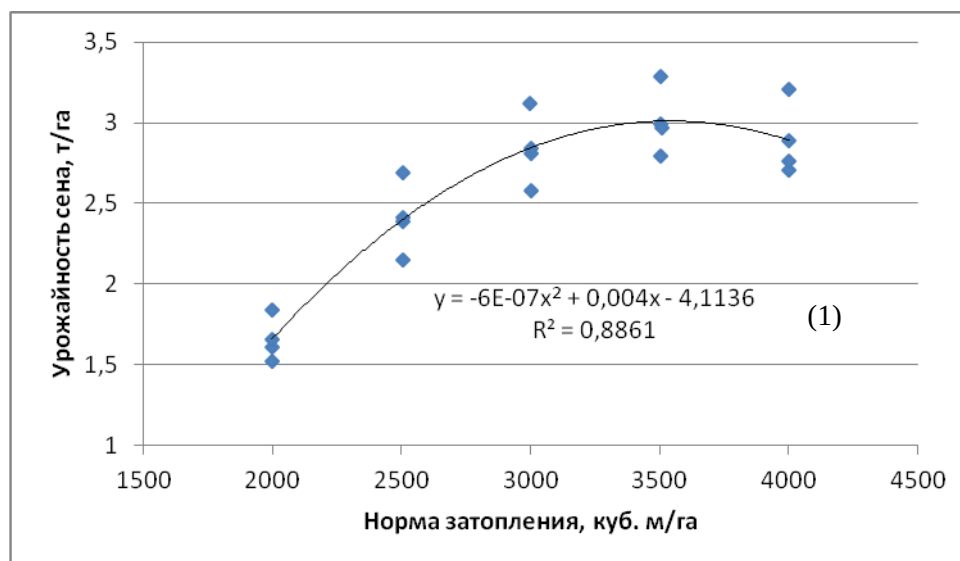


Рисунок 1 – Влияние нормы лиманного затопления (х) на урожайность пырея ползучего (у)

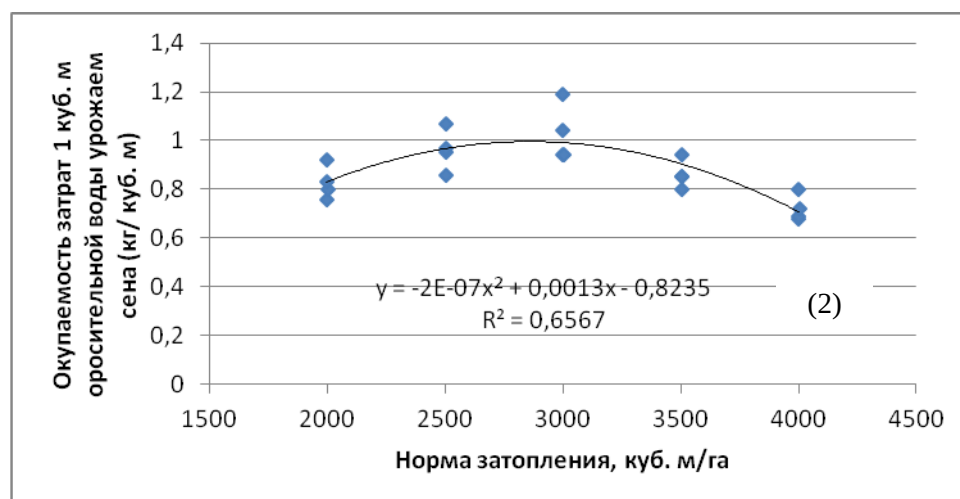
Рисунок 2 – Влияние нормы лиманного затопления (х) на окупаемость затрат 1 м³ оросительной воды урожай сена пырея ползучего (кг/м³)

Таблица 1 – Уравнение связи между затратами поливной водой на 1 т продукции, урожайностью сеяных кормовых культур и оросительной нормой

Культуры	Уравнения связи	
Ячмень	$y = 2559,28 - 2169,43 x_1 + 1,06 x_2$ ($R^2 = 0,84$)	(3)
Сорго зерновое	$y = 1808,05 - 997,74 x_1 + 0,62 x_2$ ($R^2 = 0,74$)	(4)
Суданская трава	$y = 7600,37 - 196,45 x_1 + 0,27 x_2$ ($R^2 = 0,89$)	(5)
Кукуруза	$y = 304,10 - 11,54 x_1 + 0,04 x_2$ ($R^2 = 0,79$)	(6)
Сорго силосное	$y = 198,82 - 8,05 x_1 + 0,05 x_2$ ($R^2 = 0,77$)	(7)
Подсолнечник	$y = 161,19 - 8,80 x_1 + 0,06 x_2$ ($R^2 = 0,68$)	(8)
Кострец безост. + люцерна желтогibr.	$y = 793,29 - 206,97 x_1 + 0,26 x_2$ ($R^2 = 0,69$)	(10)
Житняк ширококолосьй	$y = 1053,48 - 334,48 x_1 + 0,32 x_2$ ($R^2 = 0,88$)	(11)

где у – затраты оросительной воды на 1 т продукции, м³/т; x_1 – урожайность, т/га, x_2 – оросительная норма м³/га (2500 – 3500 м³/га)

Анализ связи (3–11) затрат воды на формирование 1 т продукции (У, м³/т), полученной урожайности сеяных культур (x_1 , т/га) и используемой для этой цели оросительной нормы (x_2 , м³/га) (таб-

лица 1) выявил наиболее рациональную норму затопления лимана, при которой получение оптимальной продуктивности возделываемых культур сопровождалось минимальными фильтрационными

ми потерями поливной воды. Такими, рациональными нормами были: 2500 м³/га для: ячменя (получено 1,13 т/га зерна, при затратах оросительной воды 2212 м³/т), сорго на зерно – (1,67 т/га зерна, 1488 м³/т), суданской травы (3,61 т/га сена, 691 м³/т) и подсолнечника (17,41 т/га зеленой массы, 144 м³/т); 3000 м³/га – для многолетних трав (3,0–3,5 т/га сена, 845...984 м³/т); кукурузы и сорго (6,7–20,3 т/га силоса, 148...180 м³/т).

Определение рациональных норм весенней влагозарядки почвы под основные кормовые культуры, позволило, на основе рекомендаций Б. Б. Шумакова [15], провести расчеты средневзвешенной нормы лиманного орошения и затрат оросительной воды при производстве 1 т к. ед. продукции сеянных культур кормовых севооборотов и естественного луга Малоузенской системы лиманного орошения.

Было определено, что при средней норме затопления 2750 м³/га на производство 1 т к. ед. затрачено в зернопропашном и зернотравяно-пропашном севообороте, соответственно 1005 и 1044 м³ оросительной воды. При норме затопления 2929 м³/га в травяно-пропашном севообороте – 949 м³/т к. ед.

Кормопроизводство, основанное на использовании естественного травостоя (с преобладанием пырея ползучего) увеличило затраты водных ресурсов на получение 1 т к. ед. Так, на фоне 2750 м³/га затрачивалось 1857 м³/т к. ед., что в 1,8–2,0 раза выше, чем в кормовых севооборотах, содержащих в своем составе сеянные культуры с лучшими показателями питательности кормов.

Тем не менее, наличие многолетних трав в составе кормовых севооборотов является важнейшим фактором улучшения водных и агрофизических свойств, гумусового и экологомелиоративного состояния лиманных почв. Это подтверждается следующими данными. 1. Под естественным травостоем и многолетними травами (3-го года) водопроницаемость почвы была минимальной – 31,8 и 111,2 мм/ч, а наибольшая – под пропашными (239,0 мм/ч). 2. Наименьшая плотность 1,5 слоя почвы (соответственно по по-

луметрам: 1,02; 1,24; 1,36 т/м³) была у естественных трав. У костреца с люцерной и житняком, в 0,25...0,5 м – 1,40...1,42 т/м³. В 0...0,1 м слое была высокой – 1,21...1,24 т/м³. Под пропашными в верхнем слое была низкой – 1,02...1,09 т/м³, из-за обработки почвы. У сорго зернового, силосного и суданской травы 0,1...0,25 м слой разуплотнялся до 1,29...1,30 т/м³. 3. Наименьший коэффициент дисперсности был под естественной растительностью и многолетними травами – 4,0...6,5, а наибольший – под пропашными культурами – 7,6...8,8. 4. Многолетние травы накапливали за ротацию в травяно-пропашном севообороте более 28 т/га пожнивно-корневой массы, которая повышала гумусированность почвы до плюс 3,78 т/га, в зернотравяно-пропашном севообороте – до плюс 2,40 т/га (за счет житняка), без многолетних трав в зернопропашном севообороте снижала до минус 1,20 т/га. 5. По уменьшению токсичности солей в почве многолетние травы занимают первое место: а) сумма катионов и анионов в сухой вытяжке почвы под ними минимальная – 0,124%, у пропашных – в 1,3, у яровых сплошного сева – 2,7 раза выше; б) меньше всего токсичных солей в почве (NaCl) отмечено под многолетними травами (на 0,40 мг меньше чем под пропашными культурами – 0,7 мг на 100 г почвы); в) по выносу балластных солей (зола растений /Na+) лидирует люцерна желтогибридная (24,6); далее – люцерна желтогибридная + кострец безостый (28,2); кострец безостый (34,8); житняк ширококолось (54,5); суданская трава (58,9).

В отличие от регулярного орошения, при лиманном (влагозарядковом) поливе на продуктивность возделываемых культур влияла погода (сумма осадков, сумма температур, сумма дефицитов влажности воздуха), что подтверждается (12–19) математическими зависимостями (таблица 2).

Проведенный анализ урожайности сеянных кормовых культур и естественных луговых трав показал её зависимость от норм лиманного орошения (таблица 3).

Таблица 2 – Уравнения связи урожайности (у) с суммой осадков (x₁), суммой температур (x₂), суммой дефицитов влажности воздуха (x₃)

Культуры	Уравнения связи	
Кострец безост. + люцерна ж.	$y = -15,65 + 0,03 x_1 + 0,004 x_2 + 0,003 x_3$ ($R^2 = 0,86$)	(12)
Житняк ширококолось	$y = 24,03 + 3 \times 10^{-11} x_1 - 0,01 x_2 - 0,02 x_3$ ($R^2 = 0,78$)	(13)
Ячмень	$y = 2,34 + 0,002 x_1 + 0,002 x_2 - 0,005 x_3$; ($R^2 = 0,69$)	(14)
Сорго зерновое	$y = -37,54 + 0,21 x_1 - 5 \times 10^{-9} x_2 + 0,02 x_3$; ($R^2 = 0,87$)	(15)
Суданская трава	$y = -237,57 + 0,32 x_1 - 5 \times 10^{-9} x_2 + 0,34 x_3$; ($R^2 = 0,72$)	(16)
Кукуруза	$y = -67,79 + 0,02 x_1 + 0,06 x_2 - 0,03 x_3$; ($R^2 = 0,64$)	(17)
Сорго силосное	$y = 480,19 - 2,17 x_1 - 3 \times 10^{-8} x_2 - 0,27 x_3$; ($R^2 = 0,82$)	(18)
Подсолнечник	$y = -30,62 + 0,33 x_1 + 0,02 x_2 + 0,005 x_3$; ($R^2 = 0,76$)	(19)

где у – урожайность, т/га; x₁ – сумма осадков за период вегетации, мм; x₂ – сумма температур воздуха, С; x₃ – сумма дефицитов влажности воздуха, мбар.

Таблица 3 – Урожайность и водопотребление сеянных и естественных кормовых культур при различных нормах лиманного орошения

Культуры	Нормы лиманного орошения, м³/га	Урожайность			Затраты оросительной воды		
		т/га	НСР ₀₅	т. к. ед./га	м³/т	НСР ₀₅	м³/т. к. ед.
Сеянные культуры в составе кормовых севооборотов							
1. Ячмень	2500	1,13	0,03	1,37	2212	67,2	1825
	3000	1,17		1,42	2562		2113
	3500	1,15		1,39	3,043		2518
2. Сорго зерновое	2500	1,67	0,04	1,98	1488	48,4	1263
	3000	1,74		2,06	1714		1456
	3500	1,78		2,12	1944		1650
3. Суданская трава	2500	3,61	0,06	1,88	691	14,3	1330
	3000	3,73		1,94	804		1546
	3500	3,82		1,99	914		1759
4. Кукуруза на силос	2500	13,4	0,65	2,69	185	8,3	929
	3000	16,7		3,34	180		898
	3500	17,0		3,40	205		1029
5. Сорго силосное	2500	16,1	0,86	2,90	155	6,9	862
	3000	20,3		3,66	148		820
	3500	20,5		3,70	170		946
6. Подсолнечник на силос	2500	17,4	0,52	2,79	144	5,0	896
	3000	17,9		2,87	168		1045
	3500	18,2		2,91	192		1203
7. Кострец безостый+ люцерна желтогибридная	2500	2,93	0,24	1,42	853	55,4	1760
	3000	3,55		1,72	845		1744
	3500	3,63		1,77	964		1977
8. Житняк ширококоло- сый	2500	2,48	0,18	1,21	1008	43,6	2066
	3000	3,05		1,49	984		2013
	3500	3,17		1,55	1104		2258
Естественный травостой лимана Заря							
9. Пырей ползучий	2000	1,66	0,10	0,94	1215	41,7	2128
	2500	2,41		1,36	1046		1838
	3000	2,84		1,60	1064		1875
	3500	3,02		1,71	1163		2047
	4000	2,89		1,63	1390		2454

Выявлено, что ячмень, сорго зерновое, а также суданская трава не эффективно используют большие поливные нормы. Для них рациональной нормой является 2500 м³/га, при которой формируется оптимальная урожайность с наименьшими затратами оросительной воды на единицу кормовой продукции.

При возделывании сеянных многолетних трав – костреца безостого с люцерной желтогибридной, житняка ширококолосного и пропашных – кукурузы и сорго оптимальной нормой является 3000 м³/га. При ее увеличении до 3500 м³/га снижается эффективность использования оросительной воды.

При исследовании влияния состава кормовых севооборотов на их продуктивность было выявлено, что в семипольном травяно-пропашном севообороте 57 % площади занято многолетней кострецово-люцерновой травосмесью, 29 % – пропашными кукурузой и сорго, 14 % – суданской травой.

Травы обеспечивают получение 3,0–3,5 т/га сена. Кукуруза и сорго силосные – до 37 т/га зеле-

ной массы. Этот состав культур в севообороте позволяет ежегодно получать с 1 гектара 2,25 т кормовых и 2,4 т кормопротеиновых единиц (таблица 4).

В шестипольном зернотравяно-пропашном севообороте 50% площади занято многолетними посевами житняка ширококолосого, 33% – фуражными культурами (ячмень, сорго зерновое) и 17% – подсолнечником на силос. Урожайность ячменя достигает 1,13 т/га, зернового сорго – 1,68 т/га, сена житняка – 3,0 т/га, силоса подсолнечника – 17 т/га. Среднегодовой сбор кормовых и кормопротеиновых единиц составляет, соответственно 1,77 и 1,85 т/га.

В интенсивном зернопропашном севообороте на однолетние зерновые (ячмень, сорго зерновое) и пропашные (сорго силосное, кукуруза на силос) культуры приходится по 50% занятой территории. Производится 2,8 т/га зерна и 37,0 т/га зеленой массы, которые обеспечивают выход с 1 га до 2,59 т кормовых и до 2,15 т кормопротеиновых единиц.

Таблица 4 – Продуктивность кормовых севооборотов и естественного травостоя луговых трав при лиманном орошении

Севооборот	Сбор, т/га		Протеин, г/к. ед.	Средняя норма орошения, м³/га	Расход поливной воды, м³/т. к. ед.
	к. ед.	к. п. ед.			
Сеянные культуры в составе кормовых севооборотов					
Травяно-пропашной	2,25	2,40	129	2929	1452
Зернотравяно-пропашной	1,77	1,85	116	2750	1691
Зернопропашной	2,59	2,15	75	2750	1202
Естественный травостой лимана Заря					
Пырей ползучий	1,71	1,04	30	2750	1857

Естественный травостой пырея ползучего ежегодно обеспечивает более 2,63 т/га сена. Содержание в нем 1,71 т к. ед./га и 1,04 т. к. п. ед./га является недостаточным для обеспечения поголовья скота полноценным питанием.

Среди исследуемых севооборотов наиболее сбалансированным по содержанию переваримого протеина (до 129 г в 1 к. ед.) отмечен травяно-пропашной севооборот. Менее сбалансированные корма формируются в зернопропашном севообороте, где при самом высоком сборе кормовых единиц (2,59 т/га) в каждой из них содержится всего 75 г переваримого протеина.

Выводы. Рациональное использование оросительной воды, получение оптимальной продуктивности кормовых культур и улучшение эколого-мелиоративного состояния земель лиманного орошения возможно при использовании ресурсосберегающего режима орошения и высокоурожайных культур – фитомелиорантов в составе кормовых севооборотов.

1. На ярусах лиманов, имеющих возможность сброса застойных вод, для яровых зерновых культур и однолетних трав ресурсосберегающей оро-

сительной нормой орошения является 2500 м³/га, для многолетних трав и силосных культур – 3000 м³/га.

2. Повышают почвенное плодородие в составе севооборота высокопродуктивные кормовые культуры – фитомелиоранты, способствующие накоплению гумуса и рассолению почв. Из многолетних трав к ним относятся смесь костреца безостого с люцерной желтогибридной, житняк ширококоло- сый, а из зернофуражных – сорго зерновое.

3. Использование травяно-пропашного севооборота, состоящего из 5 полей однолетних и многолетних трав и 2 полей пропашных культур – сорго и кукурузы, обеспечивает на лиманах положительный баланс гумуса – 3,8 т/га и получение 2,25 т кормовых единиц с 1 га, при достаточно высоком обеспечении кормов переваримым протеином.

4. Для повышения урожайности, качества кормов и эффективности использования водных ресурсов естественных лугов с пыреем ползучим, необходимы мероприятия по омоложению их травостоя. Это в первую очередь – разуплотнение дернины (щелерезами) и внесение азотных удобрений.

Список использованных источников

1. Воронин Н.Г., Туктаров Б.И. Повышение продуктивности лиманов Поволжья. – Саратов: Изд-во СГУ, 1990. – 122 с.
2. Туктаров Б.И., Нагорный В.А., Тарасенко П.В. Водосбережение на орошаемых землях Саратовской области. – Саратов, ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 350 с.
3. Агроэкологический мониторинг орошаемых агроландшафтов юго-востока Саратовского Заволжья / В.А. Тарбаев, П.В. Тарасенко, А.В. Молочко, М.И. Морозов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 154–159.
4. Биозэкологические основы окультуривания хозяйственного использования мелиорированных лиманных лугов Волгоградской области / В.Ф. Мамин, В.В. Мелихов, А.А. Новиков и др. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018 – 100 с.
5. Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Дедова Э.Б. Технология повышения продуктивности деградированных сельскохозяйственных угодий Калмыкии средствами комплексной мелиорации // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3(31). – С. 6–14.
6. Мосиенко Н.А., Туктаров Б.И. Лиманное орошение // Научно-обоснованные системы земледелия Саратовской области на 1986–1990 годы. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1988. – С. 144–145.
7. Тарасенко П.В., Туктаров Р.Б. Современное эколого-мелиоративное состояние инженерных систем лиманного орошения полупустынной зоны саратовского Заволжья // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. // URL://<https://science-education.ru/ru/article/view?id=8309> – Дата обращения 10.10.2025.
8. Доспехов Б.А. Методика полевых опытов (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. орден Трудового Красного знамени НИИ кормов им. В.П. Вильямса. – М., 1983. – С. 30–68.
10. Костяков А.Н. Лиманное орошение // Основы мелиорации. – М., Сельхозгиз, 1960. – С. 301–311.
11. Шумаков Б.А. Лиманное орошение. – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1963. – 133 с.
12. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. – Т. 2. – Л., 1969. – 288 с.
13. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 372 с.
14. Корчагин А.А., Мазиров М.А., Шушкевич Н.И. Физика почв: лаб. Практикум. – Владимир.: Изд-во Влад. гос. ун.-та, 2011. – 99 с.
15. Шумаков Б.Б. Гидромелиоративные основы лиманного орошения. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 214 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Voronin N.G., Tuktarov B.I. Povy'shenie produktivnosti limanov Povolzh'ya. – Saratov: Izd-vo SGU, 1990. – 122 s.
2. Tuktarov B.I., Nagorny'j V.A., Tarasenko P.V. Vodosberezhenie na oroshaemy'x zemlyax Saratovskoj oblasti. – Saratov, FGOU VPO «Saratovskij GAU», 2011. – 350 s.
3. Agro'ekologicheskij monitoring oroshaemy'x agrolandshaftov yugo-vostoka Saratovskogo Zavolzh'ya / V.A. Tarbaev, P.V. Tarasenko, A.V. Molochko, M.I. Morozov // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Nauki o Zemle. – 2017. – T. 17, № 3. – S. 154–159.
4. Bio'ekologicheskie osnovy` okul'turivaniya xozyajstvennogo ispol'zovaniya meliorirovanny'x limanny'x lugov Volgogradskoj oblasti / V.F. Mamin, V.V. Melikov, A.A. Novikov i dr. – Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo instituta upravleniya – filiala RANXiGS, 2018 – 100 s.
5. Dubenok N.N., Borody'chev V.V., Dedova E'.B. Tekhnologiya povy'sheniya produktivnosti degradirovanny'x sel'skoxozyajstvenny'x ugodij Kalmykii sredstvami kompleksnoj melioracii // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie. – 2013. – № 3(31). – S. 6–14.
6. Mosienko N.A., Tuktarov B.I. Limannoe oroshenie // Nauchno-obosnovanny'e sistemy` zemledeliya Saratovskoj oblasti na 1986–1990 gody`. – Saratov: Privolzh. kn. izd-vo, 1988. – S. 144–145.
7. Tarasenko P.V., Tuktarov R.B. Sovremennoe e'kologo-meliorativnoe sostoyanie inzhenerny'x sistem limannogo orosheniya polupusty'nnnoj zony` saratovskogo Zavolzh'ya // Sovremennyye problemy` nauki i obrazovaniya. – 2013. – № 1. // URL://<https://science-education.ru/ru/article/view?id=8309> – Data obrashheniya 10.10.2025.
8. Dospexov B. A. Metodika polevy'x opy'tov (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij). – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevy'x opy'tov s kormovy'mi kul'turami / Vsesoyuz. ordena Trudovogo Krasnogo znamenii NII kormov im. V.R. Vil'yamsa. – М., 1983. – С. 30–68.
10. Kostyakov A.N. Limannoe oroshenie // Osnovy` melioracii. – М., Sel'khozgiz, 1960. – С. 301–311.
11. Shumakov B.A. Limannoe oroshenie. – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1963. – 133 с.
12. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. – Т. 2. – Л., 1969. – 288 с.
13. Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 372 с.
14. Корчагин А.А., Мазиров М.А., Шушкевич Н.И. Физика почв: лаб. Практикум. – Владимир.: Изд-во Влад. гос. ун.-та, 2011. – 99 с.
15. Shumakov B.B. Gidromeliorativny'e osnovy` limannogo orosheniya. – L.: Gidrometeoizdat, 1979. – 214 s.

УДК 631.62, 632.123.2

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ТУСУПБЕКОВ Ж.А.,

кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: gggkiovt@mail.ru; тел. 89139651979.

РЯПОЛОВА Н.Л.,

кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: nl.ryapolova@omgau.org; тел. 89136556297.

НАДТОЧИЙ В.С.,

кандидат географических наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, Омский ГАУ; e-mail: vs.nadtochiy@omgau.org; тел. 89659887413.

Реферат. Изучение состояния водного режима территорий было и всегда остаётся приоритетной задачей государства. Изменения характеристик стока и элементов водного баланса, вызванные как естественными процессами в ландшафте, так и антропогенным воздействием, оказывают непосредственное влияние на количественные и пространственные параметры водных ресурсов. В свою очередь, водный ресурсный потенциал территории имеет существенное экономическое значение, особенно для агропромышленного комплекса. В условиях современных климатических изменений изучение теплоэнергетического и водно-ресурсного потенциала приобретает особую актуальность. Разработка эффективных мер адаптации отраслей экономики, в частности сельского хозяйства, как наиболее чувствительного к изменению климата, становится актуальной задачей современности. Поскольку агропромышленный комплекс является ключевым направлением развития Омской области, экономическое развитие региона тесно связано с особенностями изменения климатических условий как внутри года, так и в многолетний период. В этих условиях количественная оценка тепло- и влагообеспеченности территорий необходима для эффективной реализации принципа баланса производственного и климатического потенциалов. Устойчивое развитие аграрного сектора, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции напрямую зависят от биопродуктивности окружающей среды. Поэтому изучение условий формирования и пространственно-временного распределения ресурсов тепла и влаги имеет особое значение для региона. В статье представлены методический подход и результаты гидролого-климатических расчетов, направленных на определение основ формирования поверхностного стока в регионе.

Ключевые слова: теплоэнергетические ресурсы климата, теплоэнергетические ресурсы испарения, гидролого-климатические расчеты, поверхностный сток, ресурсы увлажнения.

THERMAL ENERGY RESOURCES AS THE BASIS FOR FORMING WATER RESOURCES IN THE OMSK REGION

TUSUPBEKOV Zh.A.,

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: gggkiovr@mail.ru; tel: 89139651979.

RYAPOLOVA N.L.,

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: nl.ryapolova@omgau.org; tel: 89136556297.

NADTOCHIY V.S.,

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Environmental Management, Water Use and Protection of Water Resources, Omsk State Agrarian University; e-mail: vs.nadtochiy@omgau.org; tel: 89659887413.

Essay. Studying the state of the water regime of territories has always been and remains a priority task of the state. Changes in the characteristics of runoff and elements of the water balance, caused both by natural processes in the landscape and by anthropogenic impact, have a direct effect on the quantitative and spatial parameters.

ters of water resources. In turn, the water resource potential of the territory is of significant economic importance, especially for the agro-industrial complex. In the context of modern climate change, the study of thermal energy and water resource potential has become particularly relevant. The development of effective adaptation measures for economic sectors, particularly agriculture, which is the most sensitive to climate change, is an urgent task of our time. As the agricultural sector is a key driver of economic development in the Omsk region, the region's economic growth is closely tied to the changing climate conditions, both within a year and over a longer period. In this context, a quantitative assessment of the thermal and moisture resources of the region is essential for effectively balancing production and climate potential. The sustainable development of the agricultural sector, the increase in crop yields, and the increase in agricultural production volumes are directly dependent on the bioproductivity of the environment. Therefore, studying the conditions for the formation and spatial-temporal distribution of heat and moisture resources is of particular importance for the region.

Keywords: climate thermal energy resources, evaporation thermal energy resources, hydrological and climatic calculations, surface runoff, and moisture resources.

Введение. Тепловой режим Омской области оказывает существенное влияние на хозяйственное освоение территории, определяя условия ее увлажнения. Поэтому изучение тепловых ресурсов региона имеет первостепенное значение для оценки условий формирования его водных ресурсов.

Территория Омской области располагается в пределах Среднеобской котловины Западно-Сибирской равнины. Для региона характерно чередование низменностей с плоскими западинами, древних ложбин стока, озёрных котловин, грив и увалов. Рельеф преимущественно равнинный, со слабо выраженными водоразделами и перепадами высот не более 35–45 метров. На правом берегу Иртыша абсолютные отметки достигают 130–140 метров. Уровень воды в самой реке Иртыш варьируется от примерно 75 метров у южной границы области до 45 метров на севере. В некоторых местах уклоны водосборов практически отсутствуют [1].

Равнинный рельеф региона, открытый с севера и юга, является главным фактором, определяющим его климат. Благодаря этой особенности, летом в Омскую область легко проникают сухие и тёплые воздушные массы из Казахстана, а зимой – холодные арктические ветры. Как следствие, погода здесь отличается постоянной переменчивостью и резкими сменами температур.

Значительная удалённость Омской области от морских побережий и крупных водоёмов обуславливает её континентальный климат. Это выражается в существенных перепадах температур между жарким летом и морозной зимой, а также в неравномерном распределении тепла в течение всего года. В июле, самом тёплом месяце, средняя температура воздуха колеблется в пределах 17–20 °С. Тогда как максимальные температуры этого месяца на юге могут достигать 40 °С, а на севере в этом же месяце опускаться до 1 °С. Среднемесячный диапазон амплитуды колебания температур составляет 36,2–38,2 °С, а абсолютный максимум может достигать 89 °С.

Осень в Омской области прохладная, часто облачная и дождливая. Период с температурой выше 0 °С длится около 120 дней. Весна, короткая (20–30

дней) и сухая, начинается во второй половине апреля.

Общая циркуляция атмосферы и фронтальная активность западных циклонов оказывают основное влияние на количество и распределение осадков в этом регионе [2]. Сезонный ход осадков типичен для континентального климата, характеризующегося резким контрастом между минимальным количеством зимних осадков и обильными летними.

На рисунке 1 представлен график средних месячных и годовых климатических норм по данным метеорологических станций Омской области.

Материал и методика исследования. Разнообразный климат Омской области напрямую влияет на распределение влаги по её территории, приводя к её неравномерности. Эта климатическая изменчивость также обуславливает быстрое смещение природных зон при движении с севера на юг, проходя через лесные, лесостепные и степные ландшафты.

Важнейшим фактором, определяющим климатические условия, является солнечная радиация. Именно она выступает в качестве фундамента всех погодных процессов [3].

Для горизонтальной поверхности в Омске под открытым небом годовой поток прямой солнечной радиации оценивается в 4600 МДж/м². Величина прямой радиации снижается при уменьшении прозрачности атмосферы с одновременным увеличением рассеянной составляющей.

Количество коротковолновой радиации, отражаемой поверхностью, определяется её альбедо. Летом средняя отражательная способность составляет 15–20% от приходящей радиации. При наличии снега альбедо значительно увеличивается, достигая 60–70%. Свежий снег отражает больше всего, достигая 80–90%. В течение года активная поверхность отражает в среднем 26% получаемой коротковолновой радиации.

Для Омской области большую часть года характерен положительный радиационный баланс. Среднее годовое значение суммарного радиационного баланса составляет около 1400 МДж/м².

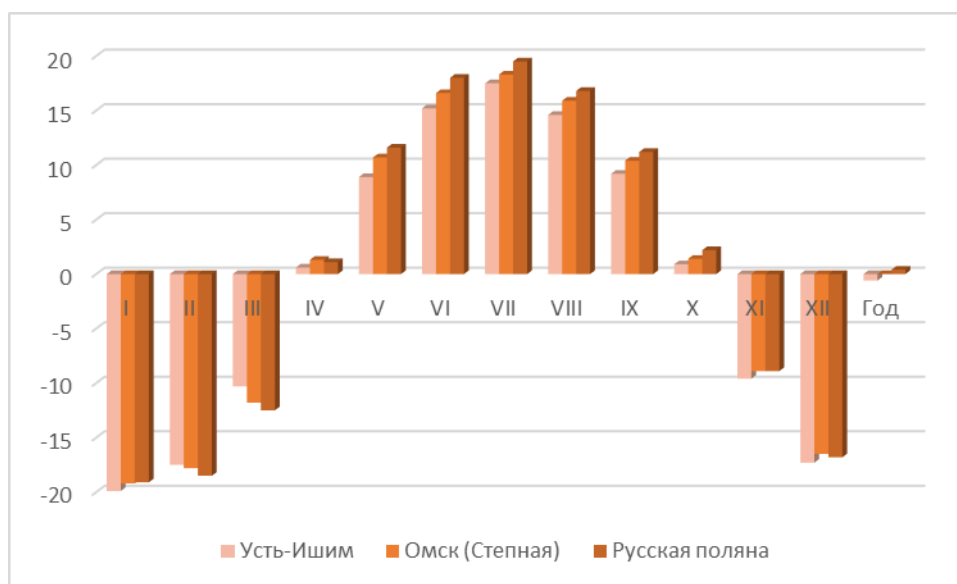


Рисунок 1 - График средних месячных и годовых климатических норм по данным метеорологических станций Омской области

Величиной, непосредственно влияющей на тепловой режим, является суммарная солнечная радиация [4]. В северной части области эти показатели достигают 4000 МДж/м² в год, а в южных районах годовой суммарный радиационный баланс выше и составляет 4200 МДж/м², пиковое месячное значение приходится на июнь – 670 МДж/м² [5].

Учитывая географическое положение Омской области, климат характеризуется весенними теплотериями, на которые приходится 18–20% годовой суммы инсоляции. Эта энергия в основном расходуется на компенсацию зимних теплотерь, снижая необходимое для растений тепловой баланс почвогрунтов весеннего периода [6].

В весенне-летний период почва региона аккумулирует тепло, накапливая около 100 МДж/м². Эти накопленные запасы тепла затем рассеиваются в осенне-зимний период. Летом же значительная часть тепловой энергии расходуется на испарение влаги из почвогрунтов.

Распределение среднегодовых значений теплоэнергетических ресурсов (ТЭР) климата по территории напрямую связано с величиной теплоэнергетических ресурсов (ТЭР) климата. Наблюдается закономерное увеличение ТЭР климата при движении с севера на юг, что соответствует уменьшению географической широты [7]. Именно эта зависимость позволила установить связь между теплоэнергетическими ресурсами и среднегодовой температурой воздуха.

$$T_k = 1910 + 93,6 t_s^{0,92},$$

где T_k – теплоэнергетические ресурсы климата, МДж/м²;

t_s – среднегодовая температура воздуха, °С.

Значение теплоэнергетических ресурсов климата по территории меняется в пределах от 1900 на севере до 2100 МДж/м² на юге.

Важнейшим видом природных ресурсов территории являются теплоэнергетические ресурсы испарения T_z .

Теплоэнергетические ресурсы процесса испарения, а также процесса нагревания деятельного слоя и воздуха зависят от величины теплоэнергетических ресурсов климата T_k и сезонных затрат тепла на нагревание-таяние в деятельном слое.

В весенне-летний период почва региона обычно запасает около 100 МДж/м² тепла. Это накопленное тепло теряется в осенне-зимний период. Летом значительные потери тепла в регионе – от 1000 до 1200 МДж/м² – происходят за счёт испарения влаги из почвы.

В пределах Омской области значения ТЭР испарения (T_z) устойчиво ниже значений теплоэнергетических ресурсов климата территории (T_k). Термический режим исследуемого региона определяется преимущественно падающей солнечной радиацией.

Результаты исследования. Омская область полностью охватывается бассейном реки Иртыш. Река пересекает южную границу области в районе села Ольховка Черлакского района, а северную – в районе посёлка Малая Бича, расположенного выше устья реки Бича. Прорезая свой путь до кайнозойских отложений, Иртыш разделяет регион на две обширные зоны: левобережную (восточную) и правобережную (западную). Эти две зоны резко отличаются друг от друга, каждая из которых характеризуется своим разнообразным рельефом.

Основным источником поверхностного стока рек региона являются талые воды. В результате равнинного характера рельефа значительная часть этого стока накапливается в озёрах и микропонижениях, а затем теряется большей частью на испарение и инфильтрацию. Эта закономерность особенно заметна на южных плоскозападных тер-

риториях. Здесь высокие летние температуры создают засушливые атмосферные условия и сильно иссушают почву [8]. В результате осадки практически полностью расходуются на увлажнение поверхности почвы и испарение, внося лишь незначительный вклад в общий сток. Главным образом это стало причиной образования участка замкнутого стока на юге области и отсутствия сосредоточенного стока в реку Иртыш ниже г. Омска.

Сокращение теплового баланса на северных территориях способствует повышению уровня водообеспеченности, что в свою очередь, ведёт к увеличению объёмов стока и повышению густоты речной сети. Таким образом, северная часть региона демонстрирует более высокую обеспеченность водными ресурсами по сравнению с южными районами. Снижение интенсивности испарения оказывает прямое влияние на расширение площадей, подверженных заболачиванию [9]. Равнинный рельеф региона создаёт дополнительные предпосылки для переувлажнения, которое отмечается даже в его южных частях.

На севере области снижение теплового баланса приводит к увеличению приходных элементов водного баланса, росту речного стока и формированию более густой речной сети. Как следствие, северные территории региона обладают лучшей водообеспеченностью по сравнению с южными. Сочетание низких потерь на испарение и равнин-

ного рельефа расширяет площади, подверженные переувлажнению.

Гидрометрическая изученность территории Омской области оценивается как низкая. Южная часть региона характеризуется практически полным отсутствием пунктов гидрометрических наблюдений, за исключением ограниченного числа постов на реках Иртыш и Омь. В северных районах, несмотря на более развитую сеть наблюдений, специализированные станции для небольших водосборов площадью менее 100 км² по-прежнему отсутствуют.

По данным ФГБУ «Обь-Иртышского УГМС», в Омской области функционирует 40 гидрологических постов, из которых шесть расположены на озерах. Схемы расположения гидрологических постов Омской области и схема сети метеонаблюдений Омской области представлены на рисунке 2.

Ограниченная гидрологическая изученность территории препятствует получению достоверных оценок характеристик стока воднобалансовыми методами. В подобных ситуациях целесообразно применение генетических методов определения стока. Ярким примером служит метод гидролого-климатических расчётов (ГКР), предложенный В.С. Мезенцевым [10]. Этот метод позволяет эффективно оценивать сток, интегрируя данные о влажности и теплообмене в атмосфере, полученные в результате метеорологических наблюдений.

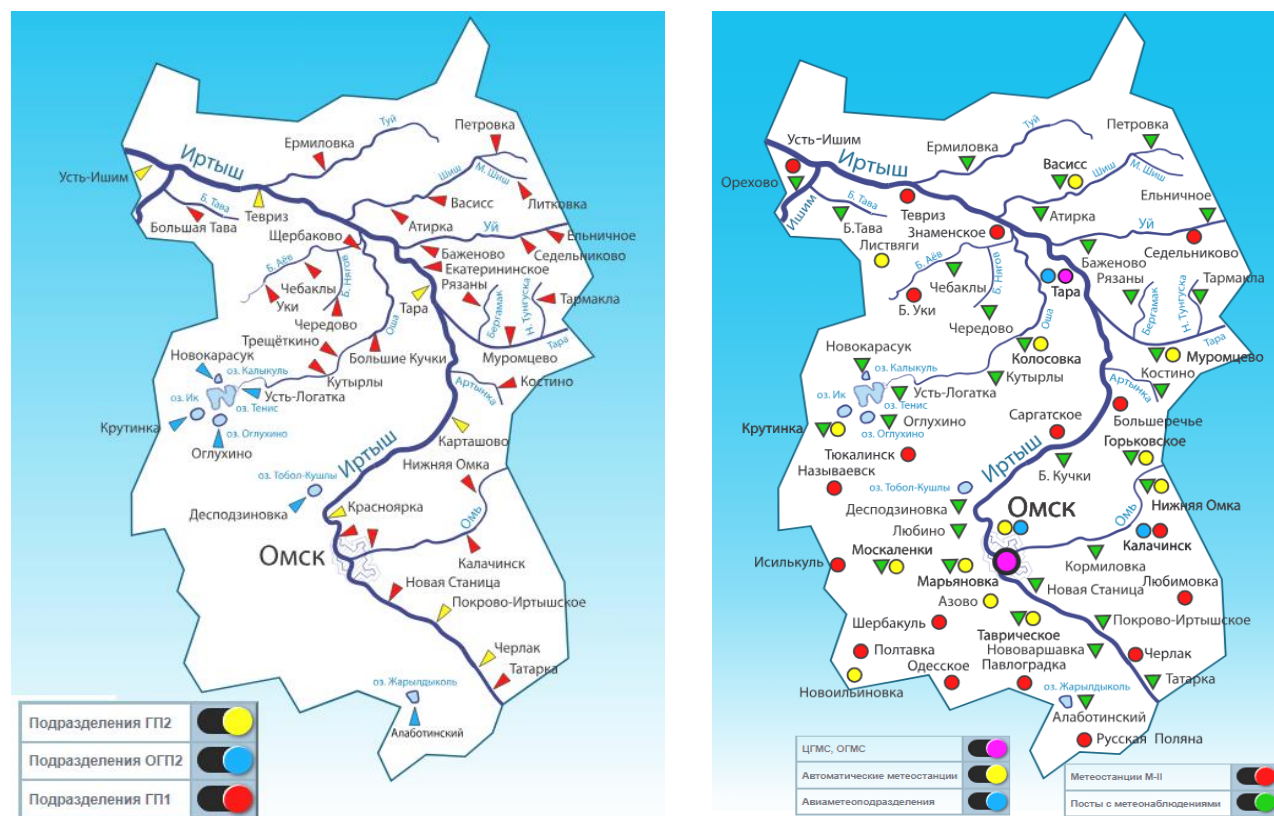


Рисунок 2 - Схема гидрологических постов и схема сети метеонаблюдений Омской области

В рамках настоящего исследования были применены гидролого-климатические расчёты (ГКР) для определения нормы климатического стока на основе данных 17 метеостанций Омской области: Большеречье, Большие Уки, Исилькуль, Калачинск, Называевск, Одесское, Омск, Полтавка, Русская Поляна, Саргатское, Седельниково, Тара, Тевриз, Тюкалинск, Усть-Ишим, Черлак, Щербакуль. Результаты расчётов послужили основой для оценки водных ресурсов районов Омской области и построения карты изолиний местного стока.

Современные среднемноголетние значения элементов водного баланса и локального климатического стока рассчитаны на основе данных метеорологических станций Омской области за период с 1970 г. по 2023 г. Использовались показатели влажности воздуха (с учетом осадков) и температуры воздуха, собранные на 17 метеостанциях.

Анализ приходных и расходных элементов водного баланса выявил существенные различия в годы с разной степенью увлажнённости [11]. Также отмечены значительные изменения во внутригодовом распределении влаги. Наибольшая увлажнённость приходится на весенний период, что обусловлено таянием снега и недостатком тепла.

Летом, в среднем за несколько лет, наблюдается дефицит влаги, оказывающий прямое влияние на формирование стока. На рисунке 3 показано распределение суммарного испарения по территории региона.

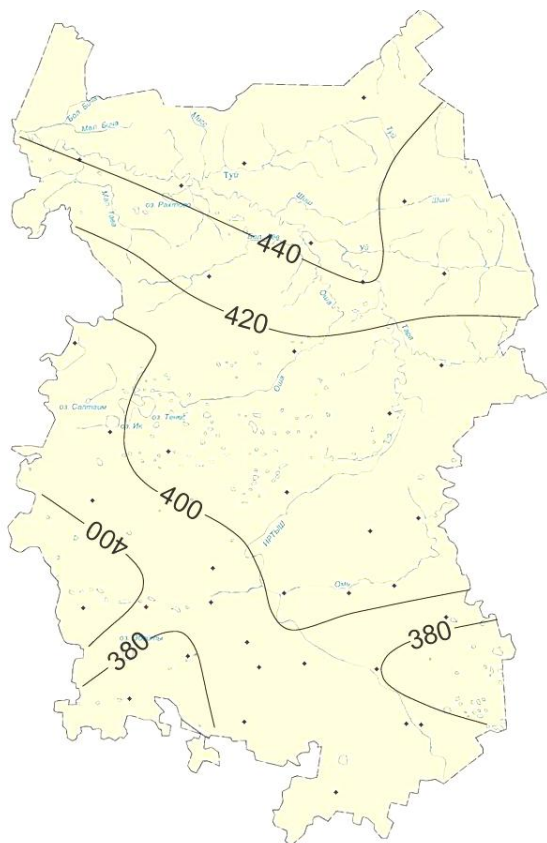


Рисунок 3 - Карта суммарного испарения в средний год Z , в мм

В мае зафиксированы максимальные расходы воды. К июню месяцу заметно снижение стока в 1,5–3 раза, причём наиболее существенное влияние приходится на южную часть региона, южнее линии Большеречье - Саргатка. Эта зона соответствует природным зонам южной лесостепи и степи, что подтверждается особенностями почвенного покрова, растительности и гидрологического режима. В правобережных районах, расположенных севернее реки Саргатка, наблюдается высокая лесистость. Увеличение площади лесов напрямую связано с более высокими значениями увлажнённости по сравнению с менее залесёнными территориями.

Гидролого-климатические расчёты, основанные на измеренных метеорологических показателях исследуемой территории, позволили определить значения слоя стока. На их основе была составлена карта нормы местного стока (в мм) в пределах изучаемого района, представленная на рисунке 4.

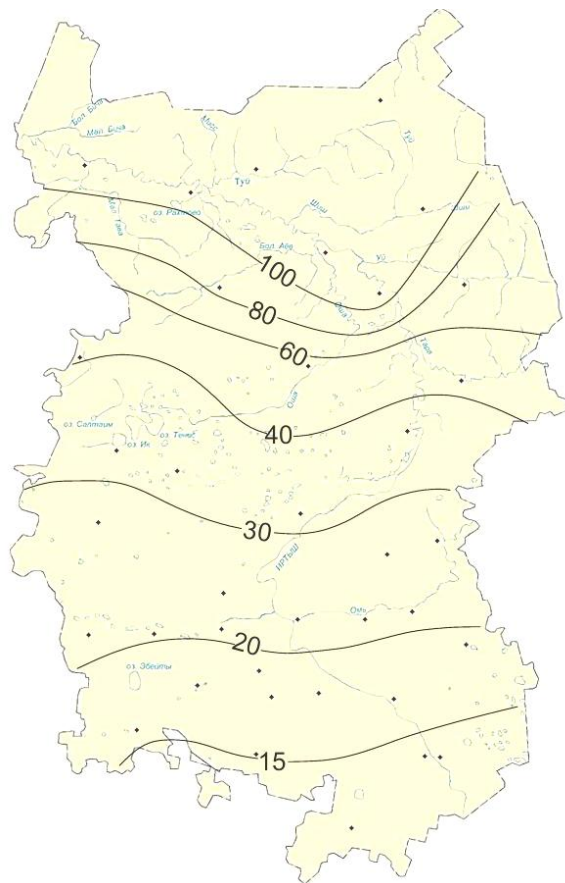


Рисунок 4 - Карта территориального распределения местного стока Y , в средний год в мм

Анализ распределения стока на поверхности Омской области показывает изменение значений среднегодовых величин от 15–20 мм на юге до 100–110 мм на севере территории.

Валидность полученных на основе гидролого-климатических расчётов климатического стока была проверена путём сопоставления с измерен-

ными на гидрологических постах значениями. Исследование местного стока на юге Западной Сибири, проведенное И. В. Карнацевичем и Ж.А. Тусупбековым в 1999 г., выявило значимую корреляцию между этими величинами. На равнинной территории расхождение между фактическим (гидрометрическим) и расчётным (климатическим) стоком, как правило, обусловлено деятельностью человека. К ним можно отнести изменение русла рек, строительство зданий и сооружений, дорог, плотин и дамб. Все эти сооружения, задерживая воду, препятствуют поверхностному стоку.

Влияние антропогенных факторов приводит к существенному сокращению площади водосборных бассейнов, активно участвующих в формировании стока [12]. В результате фактические стокообразующие площади, значительно меньше общих площадей, приведённых в гидрологических базах водного кадастра. Ситуация усугубляется динамичным характером эффективного увлажнения водосборной площади: в годы с обильными осадками в формировании стока задействована вся площадь, тогда как в засушливые годы – только её часть. Это объясняется тем, что зимние осадки в маловодные годы накапливаются в понижениях,

где они впоследствии теряются на испарение и частично на фильтрацию в подземные горизонты.

Выводы. Исследование актинометрических данных исследуемой территории позволило количественно оценить теплоэнергетические ресурсы климата и испарения. Эти параметры служат основой для расчета ключевого элемента водного баланса.

На территории Омской области наблюдается устойчивая тенденция уменьшения теплоэнергетических ресурсов с юга на север с одновременным увеличением влажности.

Полученная схема территориального распределения климатического стока демонстрирует значительные колебания от 15 мм на юге до 110 мм на севере.

Учитывая недостаточную гидрологическую изученность региона, метод ГКР предлагает надежный подход к определению годового стока в Западной Сибири, включая Омское Прииртышье. Сопоставление расчетных и измеренных расходов подтверждает его высокую точность. Полученные расчетные значения обладают достаточной степенью точности для разработки проектной документации в рамках гидромелиоративного освоения территории.

Благодарность. Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда № 24-27-20103, <https://rscf.ru/project/24-27-20103/>.

Список использованных источников

1. Карнацевич И.В., Подоляк В.В. Прогнозы затопления населенных пунктов в Омской области // Проблемы управления и рационального использования водных ресурсов бассейна реки Иртыш: материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Омск: Наука, 2004. – С.214-216.
2. Морозова С.В. Исследование влияния общей циркуляции атмосферы на глобальный климат // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. - Т.14, вып. 1. - Саратов, 2014. - С. 25-27.
3. Григорьев А.А., Будыко М.И. О периодическом законе географической зональности // Закономерности строения и развития географической среды: избранные теоретические работы. - М.: Мысль, 1966. - С. 276-282.
4. Белоненко Г.В., Попова Н.Б. Эколого-географические условия водопользования в Западной Сибири // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2007.- №3.- С.25-32.
5. Земля, на которой мы живем: Природа и природопользование Омского Прииртышья. - Омск: Омск. кн. изд-во, 2002.- 576 с.
6. Карнацевич И.В. Теплоэнергетические ресурсы зимнего периода на территории полярных стран и Сибири // Проблемы мелиоративного и водохозяйственного освоения Сибири: сб. научн. тр. / ОмСХИ. - Омск, 1993. - С. 23-27.
7. Михайлов Н.И. Физико-географическое районирование. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – С. 96.
8. Tusupbekov Zh.A., Nadtochiy V.S, Ryapolova N.L. Analysis of the current state of ecological and geographical characteristics of the Omsk oblast. Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Seria Stiintele Vietii. Vol. 34, issue 2, 2024, pp. 50 – 56.
9. Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. - М.: Наука, 1986. - С. 181 - 209.
10. Мезенцев В.С. Метод гидролого-климатических расчетов и опыт его применения для районирования Западно-Сибирской равнины по признакам увлажнения и теплообеспеченности // Труды /ОмСХИ, 1957.- Т. 27.– Омск: Изд-во ОмСХИ, 1957. – 121 с.
11. Терентьева И.А., Терентьев П.М. Структура многолетнего водного баланса антропогенно преобразованного водоема // Труды Кольского научного центра РАН. - 2019. - № 4 (7) 10. - С. 30-40
12. Будыко М.И. Антропогенные изменения климата. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 405 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Karnacevich I.V., Podolyak V.V. Prognozy` zatopleniya naselenny'x punktov v Omskoj oblasti // Problemy` upravleniya i racional'nogo ispol'zovaniya vodny'x resursov bassejna reki Irty'sh: materialy` Mezhdunar. nauch.-prakt.konf. - Omsk: Nauka, 2004. – S.214-216.
2. Morozova S.V. Issledovanie vliyaniya obshhej cirkulyacii atmosfery` na global'ny`j klimat // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Nauki o Zemle. - T.14, vy`p. 1. - Saratov, 2014. - S. 25-27.
3. Grigor`ev A.A., Budy`ko M.I. O periodicheskom zakone geograficheskoy zonal`nosti // Zakonomernosti stroeniya i razvitiya geograficheskoy sredy`: izbranny`e teoreticheskie raboty`. - M.: My`sl`, 1966. - S. 276-282.
4. Belonenko G.V., Popova N.B. E`kologo-geograficheskie usloviya vodopol`zovaniya v Zapadnoj Sibiri //Vodnoe khozyajstvo Rossii: problemy`, tehnologii, upravlenie. - 2007.- №3.- S.25-32.
5. Zemlya, na kotoroj my` zhivem: Priroda i prirodopol`zovanie Omskogo Priirty`sh`ya. - Omsk: Omsk. kn. izd-vo, 2002.- 576 s.
6. Karnacevich I.V. Teploe`nergeticheskie resursy` zimnego perioda na territorii polyarny'x stran i Sibiri // Problemy` meliorativnogo i vodoxyajstvennogo osvoeniya Sibiri: sb. nauchn. tr. / OmSXI. - Omsk , 1993. - S. 23-27.
7. Mixajlov N.I. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie. – M.: Izd-vo MGU, 1985. – S. 96.
8. Tusupbekov Zh.A., Nadtochiy V.S, Ryapolova N.L. Analysis of the current state of ecological and geographical characteristics of the Omsk oblast. Studia Universitatis Vasile Goldis Arad, Seria Stiintele Vietii. Vol. 34, issue 2, 2024, pp. 50 – 56.
9. Bazilevich N.I., Grebenshnikov O.S., Tishkov A.A.Geograficheskie zakonomernosti struktury` i funkcionirovaniya e`kosistem. - M.: Nauka, 1986. - S. 181 - 209.
10. Mezencev V.S. Metod gidrologo-klimaticheskix raschetov i opy`t ego primeneniya dlya rajonirovaniya Zapadno-Sibirskoj ravniny` po priznakam uvlazhneniya i teploobespechennosti // Trudy` OmSXI, 1957.- T. 27.– Omsk: Izd-vo OmSXI, 1957. – 121 s.
11. Terent`eva I.A., Terent`ev P.M. Struktura mnogoletnego vodnogo balansa antropogennogo preobrazovannogo vodoema // Trudy` Kol`skogo nauchnogo centra RAN. - 2019. - № 4 (7) 10. - S. 30-40
12. Budy`ko M.I. Antropogenny`e izmeneniya klimata. - L.: Gidrometeoizdat, 1987. - 405 s.

УДК 636:619-089.5

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ КОМПЛЕКСА КИСТОЗНОЙ ЭНДОМЕТРИАЛЬНОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ-ПИОМЕТРЫ У СОБАК

АТАМОВ М.Т.,

аспирант кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: atamov@bk.ru.

ПУДОВКИН Н.А.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: niko-pudovkin@yandex.ru.

САВИНА С.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: sgau_ic@mail.ru.

ПРОХОРОВА Т.М.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: prokhorovatm@yandex.ru.

Реферат. В статье представлены результаты исследований по изучению распространения и факторов риска развития комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в условиях мегаполиса. Исследование было проведено на базе ветеринарной клиники «Айболит плюс» и кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» в период с ноября 2024 г. по октябрь 2025 г. В ходе исследования фиксировались данные о породной принадлежности, возрасте и количестве перенесенных родов у животных. Анамнез, позволяющий заподозрить комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры, учитывал такие клинические признаки. Окончательное подтверждение диагноза «кистозная эндометриальная гиперплазия» или «пиометра» осуществлялось с помощью ультразвукового исследования матки. Случаи заболевания подразделялись на три категории: легкую, умеренную и тяжелую. В период 2024-2025 гг. проанализировано 358 гинекологических случаев заболеваний. Установлено, что комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры занимает второе место по распространенности (17,6%) после диагностики беременности. Выявлена выраженная сезонность заболевания с пиком в зимне-весенний период (максимум в феврале-марте - по 14,4% случаев), что патогенетически связано с особенностями гормональной регуляции репродуктивного цикла. Анализ породной предрасположенности показал наибольшую частоту патологии у беспородных животных (25,4%), а среди породистых - у лабрадоров (15,8%) и померанских шпицев (12,7%). Изучение возрастного аспекта выявило пик заболеваемости в группе 5-8 лет (36,6%), с постепенным нарастанием риска с 3 лет и снижением после 8 лет. Установлено, что нерожавшие собаки составляют группу повышенного риска (57,1% случаев). Преобладали среднетяжелые (44,4%) и тяжелые (30,2%) формы заболевания, что свидетельствует о поздней диагностике и серьезном прогнозе. Полученные данные позволяют идентифицировать группы риска и оптимизировать подходы к профилактике этой серьезной патологии.

Ключевые слова: собаки, пиометра, факторы риска, распространение, сезонность, возрастная предрасположенность, породная предрасположенность.

DISTRIBUTION AND RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF CYSTIC ENDOMETRIAL HYPERPLASIA-PYOMETRA COMPLEX IN DOGS

ATAMOV M.T.,

Postgraduate Student, Department of Morphology, Animal Pathology, and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, e-mail: atamov@bk.ru.

PUDOVKIN N.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Animal Pathology, and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, e-mail: niko-pudovkin@yandex.ru.

SAVINA S.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Morphology, Animal Pathology, and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, e-mail: sgau_ic@mail.ru.

PROKHOROVA T.M.,

Candidate of Biology, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Morphology, Animal Pathology, and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov, e-mail: prokhorovtm@yandex.ru.

Essay. This article presents the results of a study examining the prevalence and risk factors for the development of cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in dogs in a metropolitan area. The study was conducted at the Aibolit Plus Veterinary Clinic and the Department of Morphology, Animal Pathology, and Biology of the N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering from November 2024 to October 2025. Data on the breed, age, and parity of the animals were recorded during the study. A history suggesting cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex included the following clinical signs. A uterine ultrasound was used to confirm the diagnosis of cystic endometrial hyperplasia or pyometra. Cases were divided into three categories: mild, moderate, and severe. In the period 2024-2025, 358 gynecological cases of diseases were analyzed. It was established that the cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex is the second most common (17.6%) after the diagnosis of pregnancy. A pronounced seasonality of the disease was revealed, with a peak in the winter-spring period (maximum in February-March - 14.4% of cases), which is pathogenetically associated with the peculiarities of hormonal regulation of the reproductive cycle. Analysis of breed predisposition revealed the highest frequency of pathology in mongrel animals (25.4%), and among purebred animals - in Labradors (15.8%) and Pomeranian Spitz (12.7%). A study of the age aspect revealed a peak incidence in the 5-8 year old group (36.6%), with a gradual increase in risk from 3 years and a decrease after 8 years. It was established that nulliparous dogs constitute a high-risk group (57.1% of cases). Moderate (44.4%) and severe (30.2%) forms of the disease predominated, indicating late diagnosis and a serious prognosis. The data obtained allow us to identify risk groups and optimize approaches to preventing this serious pathology.

Keywords: Dogs, pyometra, risk factors, prevalence, seasonality, age predisposition, breed predisposition.

Введение. В последние десятилетия проблемы с репродукцией у собак становятся все более распространенными, что создает серьезные трудности для заводчиков. Наиболее тяжелым и часто выявляемым заболеванием матки у этого вида является синдром, известный как комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры. Эта патология лидирует среди маточных заболеваний у возрастных самок [1]. Согласно литературным данным, пиометра может развиваться на фоне кистозной гиперплазии эндометрия, но это не является обязательным условием. Оба состояния могут возникать и диагностироваться независимо друг от друга. Кистозная гиперплазия не всегда предшествует пиометре, а средний возраст собак с этими диагнозами очень близок, что опровергает мнение, будто пиометра характерна для более старших животных. В последнее время участились случаи заболевания и у очень молодых особей [2].

Несмотря на многочисленные исследования, точные причины развития патологий, входящих в комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры, до сих пор остаются неясными. При этом подобные маточные заболевания диагностируются у собак значительно чаще, чем у других видов, что указывает на существование специфических для собак механизмов нарушения функции эндометрия [3].

Современная наука считает, что возникновение гиперплазии эндометрия у сук является след-

ствием совместного воздействия гормональных факторов и инфекционных агентов, где аномальная функция яичников играет ключевую роль в запуске дегенеративных процессов. Патогенез гиперплазии эндометрия, ее связь с эндометритом, кистозной гиперплазией и пиометрой, а также потенциально смертельное прогрессирование этих состояний стали темой многих научных работ.

Целью работы явилось изучение распространения и факторов риска развития комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в условиях мегаполиса.

Материал и методика исследования. Исследование было проведено на базе ветеринарной клиники «Айболит плюс» и кафедры «Морфология, патология животных и биология» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» в период с ноября 2024 г. по октябрь 2025 г. Частота встречаемости комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры у собак оценивалась как доля случаев этого заболевания в общем количестве гинекологических патологий, зарегистрированных за указанный период у самок в возрасте от шести месяцев и старше. Анализ случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры проводился по следующим параметрам: возраст животного, порода, количество родов в анамнезе и месяц диагностики.

В ходе исследования фиксировались данные о породной принадлежности, возрасте и количестве перенесенных родов у животных. Анамнез, позволяющий заподозрить комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии и пиометры, учитывал такие клинические признаки, как отказ от корма (анорексия), угнетенное состояние, наличие влагалищных выделений, рвота, повышенное мочеотделение (полиурия), усиленная жажда (полидипсия) и диарея. При наличии также собирался репродуктивный анамнез. До начала терапии каждое животное подвергалось общему клиническому осмотру для оценки его общего состояния, в рамках которого измеряли ректальную температуру, частоту пульса и дыхательных движений, а также определяли степень дегидратации. Специализированный гинекологический осмотр включал в себя вагинальное исследование, оценку характера влагалищных выделений и пальпацию брюшной стенки.

Окончательное подтверждение диагноза «кистозная эндометриальная гиперплазия» или «пиометра» осуществлялось с помощью ультразвукового исследования матки. Случаи заболевания подразделялись на три категории: легкую, умеренную и тяжелую. Для легкой формы были характерны отсутствие кистозных образований, неизменная поверхность эндометрия и наличие в полости матки слабоанэхогенного содержимого. Умеренная степень тяжести диагностировалась при выявлении немногочисленных мелких кист на фоне нормальной поверхности эндометрия, при этом содержимое матки могло варьировать от признаков гиперплазии до анэхогенного. Тяжелая пиометра отличалась наличием многочисленных крупных кист, распределенных по всей матке, не-

ровной поверхностью эндометрия с признаками его гипертрофии или атрофии, а также гиперэхогенным содержимым матки с большим количеством гнойных карманов.

Результаты исследований. Структура гинекологических случаев обращения владельцев с животными включала в себя семь основных категорий: пиометра, трансмиссивная венерическая саркома, определение стадии полового цикла (эструса), диагностика беременности, проблемы, связанные с неправильным спариванием, патологические роды (дистоция) и прочие гинекологические заболевания, объединенные в группу «Другое» (рисунок 1).

Согласно данным, представленным на рисунке 1, за период 2024-2025 гг. в ветеринарной клинике «Айболит плюс» было зарегистрировано 358 гинекологических случаев у собак. Анализ структуры этих обращений показывает, что абсолютное большинство из них, а именно 159 случаев (44,4%), было связано с диагностикой беременности. Второй по распространенности патологией стал комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры, который был диагностирован у 63 животных (17,6%). На третьем месте располагалась группа «Разное», объединившая 50 случаев (14,0%) различных гинекологических заболеваний. Четвертое место заняла трансмиссивная венерическая саркома с 42 зафиксированными случаями (11,7%). Замыкают список патологические роды (дистоция) с 31 случаем (8,7%) и определение стадии полового цикла (эструса), которое потребовалось в 13 ситуациях (3,6%). Таким образом, диагностика беременности и воспалительные процессы матки составили более 60% от всех гинекологических обращений.

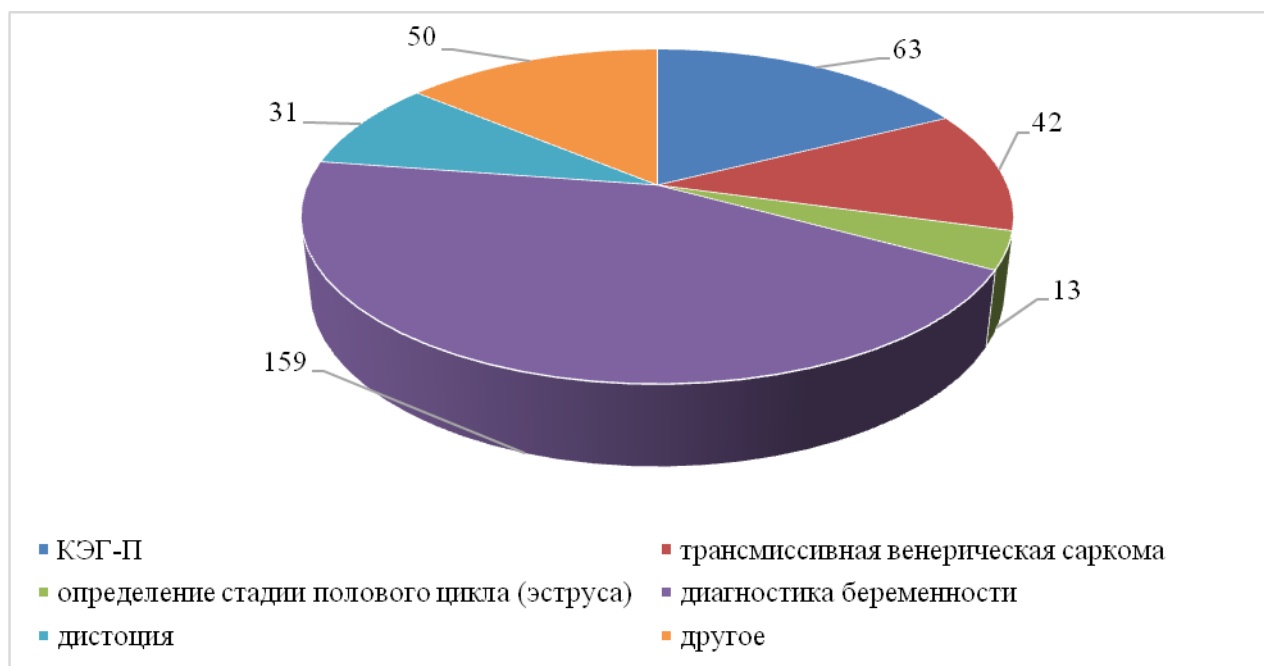


Рисунок 1 - Структура гинекологических случаев самок собак (n=358)

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Структура комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры самок собак по месяцам представлена на рисунке 2.

Анализ сезонной динамики случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры показывает выраженную цикличность с четким пиком заболеваемости в зимне-весенний период.

Наибольшее количество случаев регистрируется с января по апрель, достигая максимума в феврале и марте (по 9 случаев ежемесячно – 14,4%). Этот период характеризуется стабильно высокими показателями - 7 случаев в январе (11,1%), 9 в феврале (14,4%), 9 в марте (14,4%) и 7 в апреле (11,1%).

С мая наблюдается устойчивая тенденция к снижению заболеваемости: с 5 случаев в мае (7,9%) до минимальных значений в июне и июле (по 3 случая – 4,8%). Летние месяцы демонстрируют самые низкие показатели за весь год.

С августа по декабрь устанавливается стабильный уровень заболеваемости - по 4 случая ежемесячно (6,3%), за исключением октября (4 случая). Эта фаза представляет собой период относительной стабилизации перед новым сезонным подъемом.

Выявленная сезонная закономерность соответствует физиологическим особенностям репродуктивного цикла собак и подтверждает связь развития комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры с гормональными изменениями в определенные периоды года. Пик заболеваемости в конце зимы - начале весны может быть связан с особенностями половых циклов и гормонального статуса животных в это время года.

Далее мы изучили количество случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в породном аспекте. Результаты исследований представлены в таблице 1.

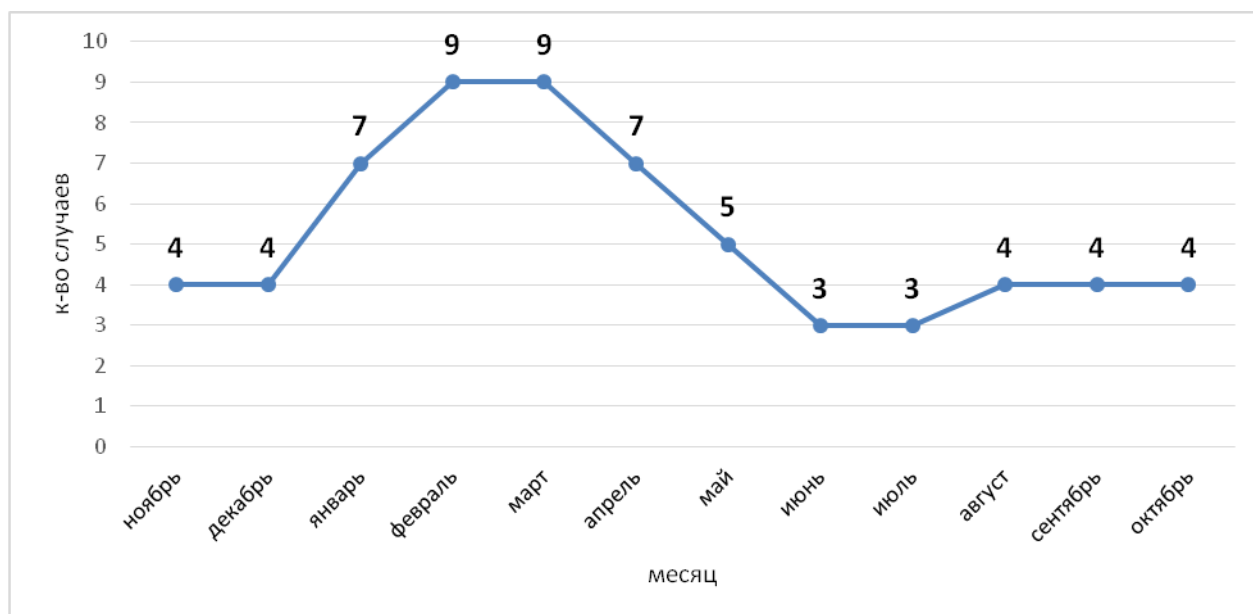


Рисунок 2 - Структура комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры самок собак по месяцам (n=63)

Таблица 1 - Количество случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в породном аспекте (n=63)

Порода собак	Количество случаев	% от общего числа
Лабрадор	10	15,8
Померанский шпиц	8	12,7
Без породы	16	25,4
Мопс	5	7,9
Немецкая овчарка	6	9,5
Лхаса апсо	1	1,6
Далматин	3	4,8
Ротвейлер	3	4,8
Доберман	1	1,6
Бульмастиф	1	1,6
Французский бульдог	2	3,2
Немецкий боксер	2	3,2
Другие породы	5	7,9

На основании данных, представленных в таблице 1, описывающей распределение 63 случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в породном аспекте, установлено, что абсолютное лидерство по количеству случаев принадлежит группе беспородных животных, на долю которой приходится 16 случаев, что составляет 25,4% от общей выборки. Этот факт, возможно, связан не с повышенной генетической предрасположенностью, а с большей общей численностью популяции беспородных собак в исследуемом регионе или с их более частым обращением в ветеринарные клиники, где проводился сбор данных. Однако нельзя исключать и влияние разнородного генетического фона, который может модулировать риск развития заболевания.

Среди чистопородных собак наиболее часто патология регистрировалась у лабрадоров (10 случаев, 15,8%) и померанских шпицев (8 случаев, 12,7%). Высокий показатель у лабрадоров согласуется с данными ряда других исследований, указывающих на предрасположенность крупных и популярных пород к развитию пиометры. Примечателен столь же высокий показатель у мелкопородных померанских шпицев, что подчеркивает, что риск развития кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры не является исключительной прерогативой крупных пород, а затрагивает собак самого разного размера. У немецкой овчарки установлено 6 случаев заболевания или 9,5%, у мопсов - 5 случаев или 7,9%. Относительно высокая частота у мопсов может быть связана с общими эндокринными особенностями, характерными для брахицефалических пород. Группа «Другие породы», объединяющая 5 случаев (7,9%), свидетельствует о том, что заболевание имеет широкое распространение и среди иных, не указанных отдельно в таблице, пород.

Средние по частоте показатели демонстрируют далматины и ротвейлеры (по 3 случая, 4,8% каждый), а также французские бульдоги и немецкие боксеры (по 2 случая, 3,2% каждый). Наименьшее количество случаев зарегистрировано у пород лхаса апсо, доберман и бульмастиф (по 1 случаю, 1,6% каждая). Низкие проценты в этих группах могут отражать как действительную низкую генетическую предрасположенность, так и малую численность этих пород в генеральной выборке. В целом, представленные данные убедительно свидетельствуют о выраженной породной предрасположенности к развитию комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак. Полученные результаты имеют важное практическое значение для ветеринарных врачей, которые при ведении пациентов пород лабрадор, померанский шпиц, немецкая овчарка и мопс должны проявлять повышенную настороженность в отношении ранней диагностики и профилактики данного заболевания.

Анализ распределения случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в зависимости от их физиологического репродуктивного состояния выявляет четкую и статисти-

чески значимую тенденцию. Согласно полученным результатам, абсолютное большинство животных, заболевших пиометрой, составляют нерожавшие самки: на их долю приходится 36 случаев из 63, что составляет 57,1%. На долю рожавших собак приходится существенно меньшее, но все же значительное число случаев – 27, или 42,9%. Данное распределение имеет важное патогенетическое обоснование. Развитие пиометры является гормонально-опосредованным процессом, тесно связанным с воздействием прогестерона на эндометрий матки [4]. У нерожавших собак, подвергающихся повторяющимся эстральным циклам без последующей беременности, происходит хроническая прогестерон-индуцированная стимуляция маточных желез, что приводит к их кистозной гиперплазии и создает идеальные условия для возникновения вторичной бактериальной инфекции и развития гнойного воспаления [5, 6]. Таким образом, сам факт отсутствия родов в анамнезе является мощным предрасполагающим фактором, значительно повышающим кумулятивный риск заболевания. Однако тот факт, что более 40% случаев приходится на рожавших животных, указывает на то, что роды не являются абсолютной гарантией защиты от патологии. У данной категории собак развитие пиометры может быть связано с другими факторами, такими как субклинические эндометриты, гормональные нарушения, патологические роды или послеродовые осложнения, которые в конечном итоге приводят к аналогичным изменениям в эндометрии [7]. Следовательно, репродуктивный статус является ключевым, но не единственным фактором риска.

Анализ распределения 63 случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак по степени тяжести выявляет четкую клиническую картину, характеризующуюся значительным преобладанием среднетяжелых и тяжелых форм заболевания. Согласно полученным результатам, наиболее часто регистрировалась средняя степень тяжести, которая была диагностирована в 28 случаях, что составляет 44,4% от общего числа. Это указывает на то, что практически у каждого второго животного с данной патологией заболевание проявлялось развернутой симптоматикой с выраженными системными нарушениями. Второй по частоте является тяжелая степень, зафиксированная у 19 животных (30,2%). Высокий процент тяжелых случаев подчеркивает серьезный прогноз и потенциальную жизнеугрожающую природу пиометры, так как данная форма сопряжена с высоким риском развития сепсиса, полиорганной дисфункции и требует неотложных, зачастую хирургических, мероприятий [8, 9]. Наименьшее количество случаев приходилось на легкую степень – 16 животных (25,4%). Относительно низкая доля легких форм может объясняться их часто стертой или малосимптомной клинической картиной, что приводит к поздней диагностике, когда процесс уже прогрессирует до средней или тяжелой стадии.

Таблица 2 - Количество случаев комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак в возрастном аспекте (n=63)

Возраст (лет)	Количество случаев	% от общего числа
< 3 лет	5	7,9
3 – 5 лет	16	25,4
5 – 8 лет	23	36,6
8 – 11 лет	13	20,6
≥ 12 лет	6	9,5

Анализ полученных результатов, представленных в таблице 2, позволяет выявить четкую возрастную зависимость частоты возникновения комплекса кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры у собак. Распределение 63 случаев по возрастным группам демонстрирует классическую картину заболевания, связанного с гормональным воздействием и кумулятивным эффектом эстральных циклов.

Наибольшее количество случаев зарегистрировано в группе собак в возрасте от 5 до 8 лет – 23 случая, что составляет 36,6% от общей выборки. Данная возрастная категория является пиком заболеваемости, что патогенетически объясняется продолжительным воздействием половых гормонов (в первую очередь, прогестерона) на эндометрий в течение нескольких эстральных циклов. К этому возрасту у значительной части предрасположенных животных успевают сформироваться выраженные кистозные изменения в матке, создающие условия для развития вторичной бактериальной инфекции и манифестации клинической формы пиометры [10].

Вторая по значимости группа – животные в возрасте от 3 до 5 лет (16 случаев, 25,4%). Этот период можно считать фазой активного нарастания риска, когда патологические изменения в эндометрии прогрессируют и достигают клинически значимого порога. Высокая частота в этой группе подтверждает, что пиометра не является исключительно заболеванием стареющих собак, а представляет серьезную угрозу для животных среднего репродуктивного возраста.

Следующая группа – собаки от 8 до 11 лет (13 случаев, 20,6%). Сохраняющаяся высокая распространенность в этом возрасте указывает на персистирующий риск, который, однако, начинает снижаться по сравнению с пиковой группой, что, ве-

роятно, связано с возрастным угасанием функции яичников и уменьшением количества циклов.

У животных в возрасте 12 лет и старше зарегистрировано 6 случаев (9,5%). Относительно низкий показатель в этой группе может быть обусловлен как естественной инволюцией репродуктивной системы, так и тем, что многим собакам в этом возрасте ранее была проведена овариогистерэктомия по иным показаниям, что исключило их из группы риска.

Наименьшее число случаев отмечено у собак младше 3 лет – 5 случаев (7,9%). Низкая заболеваемость в этой группе закономерна, так как для развития выраженной кистозной гиперплазии эндометрия требуется время и несколько последовательных эстральных циклов.

Заключение. Таким образом, за период 2024-2025 гг. комплекс кистозной эндометриальной гиперплазии-пиометры составил 17,6% всех гинекологических патологий у собак, заняв второе место после диагностики беременности. Заболевание демонстрирует выраженную сезонность с пиком в зимне-весенний период (максимум в феврале-марте), четкую возрастную зависимость с наибольшим риском для собак 5-8 лет (36,6% случаев) и породную предрасположенность у лабрадоров, померанских шпицев и беспородных животных.

Патология характеризуется преобладанием среднетяжелых (44,4%) и тяжелых (30,2%) форм, что свидетельствует о поздней диагностике и жизнеугрожающем характере заболевания. Ключевым фактором риска является нерожавший статус (57,1% случаев), что подтверждает гормонально-опосредованный патогенез заболевания, связанный с кумулятивным воздействием прогестерона на эндометрий в течение нескольких эстральных циклов.

Список использованных источников

1. Распространение, факторы риска, патофизиология и современные аспекты терапии пиометры у собак / Г.П. Дюльгер, Ю.Г. Сибилева, П.Г. Дюльгер и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 88-105. – DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-88-105. – EDN YIZTJO.
2. Складнева Е.Ю., Ямин В.В., Абраменко О.В. Частота встречаемости патологий репродуктивной системы у кошек и собак в г. Абакан Республики Хакасия // Цифровое общество: научные инициативы и новые вызовы: Сборник научных трудов по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 июля 2024 года. – Москва: ООО Изд-во «Экономическое образование», 2024. – С. 241-245. – EDN IXQVAN.
3. Столбова О.А., Скосырских Л.Н., Наквасина А.В. Заболевания репродуктивной системы, встречающиеся у кошек в городе Тюмени // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 8, № 4. – С. 210-214. – EDN YRPHZL.

4. Куртеков В.А., Коновалова А.А. Причины возникновения пиометры у собак старше 6-8 лет // В кн.: Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Образование, наука, практика: материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета, Тюмень, 15 мая 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 182-187. – EDN UFNIFI.
5. Жуков В.М. Анализ деструктивных изменений матки у собак по данным ветеринарной клиники // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(183). – С. 74-79. – EDN YXQIHB.
6. Харитонов Я.А., Зайцев В.В. Анализ распространенности нарушений полового цикла у собак в условиях Г. Астрахани // Современные проблемы и приоритетные направления развития естественных и сельскохозяйственных наук : Материалы Международной научно-практической конференции, Астрахань, 23–24 мая 2024 года. – Астрахань: Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 2024. – С. 218-220. – EDN EMOCHA.
7. Данилкина О.П., Счисленко С.А., Строганова И.Я. Этиология, патогенез и терапия при пиометре у собак // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 7(196). – С. 117-124. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-7-117-124. – EDN NQXNUQ.
8. Скрипник В.И., Саенко Н.В. Сравнительная оценка оперативного и консервативного методов лечения пиометры у сук // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 29(192). – С. 208-220. – EDN JLJQUI.
9. Клинико-лабораторные проявления и ультразвуковая диагностика пиометры у собак / Е.К. Салагаева, Г.П. Дюльгер, С.В. Акчурин, И.В. Акчурина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 101-115. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-101-115. – EDN KBCUTT.
10. Пигарева Г.П. Биохимический статус организма собак с эндометритом и пиометрой // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(93). – С. 171-175. – EDN TUKMRG.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rasprostranenie, faktory` riska, patofiziologiya i sovremennyye aspekty` terapii piometry` u sobak / G.P. Dyul'ger, Yu.G. Sibileva, P.G. Dyul'ger i dr. // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 2. – С. 88-105. – DOI 10.34677/0021-342X-2019-2-88-105. – EDN YIZTJO.
2. Skladneva E.Yu., Yamin V.V., Abramenko O.V. Chastota vstrechaemosti patologij reproduktivnoj sistemy` u koshek i sobak v g. Abakan Respubliki Xakasiya // Cifrovoye obshchestvo: nauchny'e iniciativy` i novyye vy'zovy`. Sbornik nauchny'x trudov po materialam VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 16 iyulya 2024 goda. – Moskva: OOO Izd-vo «E`konomicheskoye obrazovanie», 2024. – С. 241-245. – EDN IXQVAH.
3. Stolbova O.A., Skosy`rskix L.N., Nakvasina A.V. Zabolevaniya reproduktivnoj sistemy`, vstrechayushchiesya u koshek v gorode Tyumeni // Uspexi sovremennoy nauki. – 2017. – Т. 8, № 4. – С. 210-214. – EDN YRPHZL.
4. Kurtekov V.A., Konovalova A.A. Prichiny` vzniknoveniya piometry` u sobak starshe 6-8 let // V kn.: Aktual'ny'e voprosy` veterinarnoy mediciny`: Obrazovanie, nauka, praktika: materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) konferencii, posvyashhennoj 30-letiyu obrazovaniya veterinarnogo fakul'teta, Tyumen', 15 maya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – С. 182-187. – EDN UFNIFI.
5. Zhukov V.M. Analiz destruktivny'x izmenenij matki u sobak po dannym veterinarnoy kliniki // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1(183). – С. 74-79. – EDN YXQIHB.
6. Haritonova Ya.A., Zajcev V.V. Analiz rasprostranennosti narushenij polovogo cikla u sobak v usloviyax G. Astraxani // Sovremennyye problemy` i prioritetny'e napravleniya razvitiya estestvenny'x i sel'skoxozyajstvenny'x nauk : Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Astraxan', 23–24 maya 2024 goda. – Astraxan': Astraxanskij gosudarstvennyj universitet im. V.N. Tatishheva, 2024. – С. 218-220. – EDN EMOCHA.
7. Danilkina O.P., Schislenko S.A., Stroganova I.Ya. E'tiologiya, patogenezi i terapiya pri piometre u sobak // Vestnik KrasGAU. – 2023. – № 7(196). – С. 117-124. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-7-117-124. – EDN NQXNUQ.
8. Skripnik V.I., Saenko N.V. Sravnitel'naya ocenka operativnogo i konservativnogo metodov lecheniya piometry` u sук // Izvestiya sel'skoxozyajstvennoj nauki Tavridy`. – 2022. – № 29(192). – С. 208-220. – EDN JLJQUI.
9. Kliniko-laboratorny'e proyavleniya i ul'trazvukovaya diagnostika piometry` u sobak / E.K. Salagaeva, G.P. Dyul'ger, S.V. Akchurin, I.V. Akchurina // Izvestiya Timiryazevskoy sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 5. – С. 101-115. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-101-115. – EDN KBCUTT.
10. Pigareva G.P. Bioximicheskij status organizma sobak s e`ndometritom i piometroy // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 1(93). – С. 171-175. – EDN TUKMRG.

УДК 591.4

ОФТАЛЬМОСКОПИЯ ПТИЦ ПРИ ПОМОЩИ ЛИНЗЫ И СМАРТФОНА

СОЛОМАХИНА Л.А.,

кандидат ветеринарных наук, врач-офтальмолог, микрохирург, Воронежский ветеринарный госпиталь № 1, barashek.l@yandex.ru, +7 906 671 04 08.

Реферат. Офтальмоскопия является важным методом диагностики офтальмологических заболеваний птиц, в особенности патологий сетчатки и гребня. Данный метод исследования незаменим при травматических и инфекционных заболеваниях глаз птиц, в рамках комплексного офтальмологического осмотра для выявления причины слепоты птицы особенно в условиях прозрачных глазных сред глаза (роговицы, передней камеры глаза и хрусталика). К основным методам офтальмоскопии птиц относятся прямая офтальмоскопия (the direct ophthalmoscope), непрямая офтальмоскопия с линзой (the indirect lens), панорамная офтальмоскопия (panoramic ophthalmoscopy). Помимо основных методов офтальмоскопии птиц существуют дополнительные варианты осмотра глазного дна, на которых мы остановимся в данной публикации. К дополнительным методам офтальмоскопии относятся: ретроиллюминация; применение линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и трансиллюминатора; применение смартфона, поднесенного в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой на увеличении близко к глазу птицы; применение линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и увеличения смартфона в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой; применение фундус камеры.

Ключевые слова: птица, морфология, глазное яблоко, офтальмоскопия, ветеринарная офтальмология, методы офтальмоскопии, линза 15D, линза 20D, линза 2.2 PanRetinal, смартфон.

BIRD OPHTHALMOSCOPY USING A LENS AND A SMARTPHONE

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 an important diagnostic method for avian ophthalmological diseases, particularly retinal and comb pathologies. This examination method is indispensable for traumatic and infectious eye diseases in birds, as part of a comprehensive ophthalmological examination to identify the cause of blindness in birds, especially in the transparent ocular media (cornea, anterior chamber, and lens). The main methods of avian ophthalmoscopy include direct ophthalmoscopy, indirect lens ophthalmoscopy, and panoramic ophthalmoscopy. In addition to the basic methods of avian ophthalmoscopy, there are additional options for examining the fundus, which we will discuss in this publication. Additional ophthalmoscopy methods include: retroillumination; Use of an indirect ophthalmoscopy lens (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) and a transilluminator; Use of a smartphone held close to the bird's eye in photo/video recording mode in the dark with a flash and magnification; Use of an indirect ophthalmoscopy lens (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) and smartphone magnification in photo/video recording mode in the dark with a flash; Use of a fundus camera.

Keywords: bird, morphology, eyeball, ophthalmoscopy, veterinary ophthalmology, ophthalmoscopy methods, 15D lens, 20D lens, 2.2 PanRetinal lens, smartphone.

Введение. Офтальмоскопия является важным методом диагностики офтальмологических заболеваний птиц, в особенности патологий сетчатки и гребня (1, 2, 3). Данный метод исследования незаменим при травматических и инфекционных заболеваниях глаз птиц, в рамках комплексного офтальмологического осмотра для выявления причины слепоты птицы особенно в условиях прозрачных глазных сред глаза (роговицы, передней камеры глаза и хрусталика).

К основным методам офтальмоскопии птиц относятся прямая офтальмоскопия (the direct ophthalmoscope), непрямая офтальмоскопия с линзой

(the indirect lens), панорамная офтальмоскопия (panoramic ophthalmoscopy) (4, 5).

Помимо основных методов офтальмоскопии птиц существуют дополнительные варианты осмотра глазного дна, на которых мы остановимся в публикации:

Метод № 1. Ретроиллюминация. Врач может осмотреть глазное дно крупных глаз (в частности, многих хищных птиц) непосредственно через широко расширенный зрачок, совместив луч света со своей визуальной осью и стоя на небольшом расстоянии от пациента, как при ретроиллюминации, однако такой метод оценки глазного дна не является точным.

Метод № 2. Применение линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и трансиллюминатора. На данном способе осмотра глазного дна мы подробно остановимся в данной публикации.

Метод № 3. Применение смартфона, поднесенного в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой на увеличении $\times 2$, $\times 3$ близко к глазу птицы. Данный способ требует мириаза. На наш взгляд такой способ также подходит только для крупных птиц и на самом деле не является удобным, а также не дает детальной оценки глазного дна.

Метод № 4. Применение линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и увеличения смартфона $\times 2$, $\times 3$ в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой. На данном способе осмотра глазного дна мы подробно остановимся в данной публикации (рисунки 2-5).

Метод № 5. Применение фундус камеры. Применение фундус камеры (рисунок 1) позволяет не просто детально оценить картину глазного дна, но и сделать фото- и видеосъемку, что очень удобно для документирования полученных данных, оценки динамики лечения и демонстрации владельцам животных. Минусом данного метода является высокая стоимость оборудования. Плюсов много, начиная от комфортного исследования глазного дна до возможности проведения исследования на узком зрачке.



Рисунок 1 - Офтальмоскопия зоопарковой совы при помощи фундус-камеры (фото Соломахиной Л.А.)

По сути метод № 2 и метод № 4 являются технически схожими, однако у метода № 4 имеются явные преимущества. В первом случае в качестве источника света в методе № 2 используется трансиллюминатор, а во втором случае в методе № 4 смартфон в режиме съемки со вспышкой. Однако метод № 4 при применении линзы и смартфона является более выигрышным, так как помимо мощного источника света смартфона мы имеем

возможность не просто осмотреть глазное дно, но и сделать качественные видео и фото исследования, что само по себе очень ценно.

В этой публикации мы подробно остановимся на методе офтальмоскопии с применением линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и увеличения смартфона $\times 2$, $\times 3$ в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой.

Известно, что золотым стандартом офтальмоскопии является метод бинокулярной непрямой офтальмоскопии с применением различных линз (наиболее часто для птиц используются линзы 15 D, 20 D, 30 D, 2.2 PanRetinal). Линза 15 D дает более крупное изображение глазного дна. Линза 30 D дает более мелкое изображение всего глазного дна. Линзы 20 D и 2.2 PanRetinal имеют некоторое сходство. Линза 20 D дают хорошее увеличение и панорамность картинки. Данная техника дает возможность довольно просто при помощи небольшой тренировки осмотреть все глазное дно птицы. Применение данной техники дает панорамное изображение и возможность сравнить соседние участки глазного дна. Учитывая то, что шлем находится на голове у врача, руки остаются свободными. Таким образом одной рукой врач может раздвинуть веки, а другой держать линзу. После небольшой тренировки техника очень проста в применении и информативна. Однако большинство качественных непрямых офтальмоскопов являются довольно дорогостоящими для большинства ветеринарных врачей, недоступны по этой причине, а применение фундус-камеры как варианта дополнительного метода офтальмоскопии является еще более дорогим вариантом.



Рисунок 2 - Техника офтальмоскопии птицы при помощи линзы для непрямой офтальмоскопии и смартфона в режиме видеосъемки в темноте со вспышкой (фото Соломахиной Л.А.)

Поэтому если бинокулярная гарнитура недоступна или слишком дорога, непрямую офтальмоскопию можно вполне успешно выполнить и без неё, например, при помощи линзы и трансиллюминатора (метод № 2) или же при помощи линзы и смартфона (метод № 4) в режиме фото / видео-

съемки в темноте со вспышкой на увеличении $\times 2$, $\times 3$. Последний вариант является очень удобным не просто для осмотра глазного дна, но и для документирования полученных данных, оценки динамики на лечении и при необходимости получении консультации с экспертами в этой области по сложным случаям.

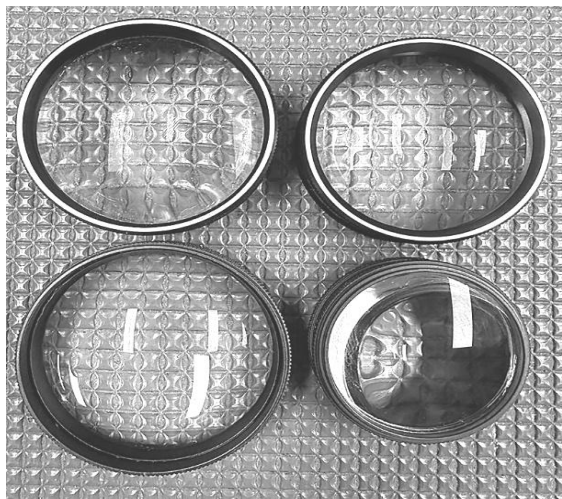


Рисунок 3 - Различные линзы для не прямой офтальмоскопии (фото -Соломахиной Л.А.)

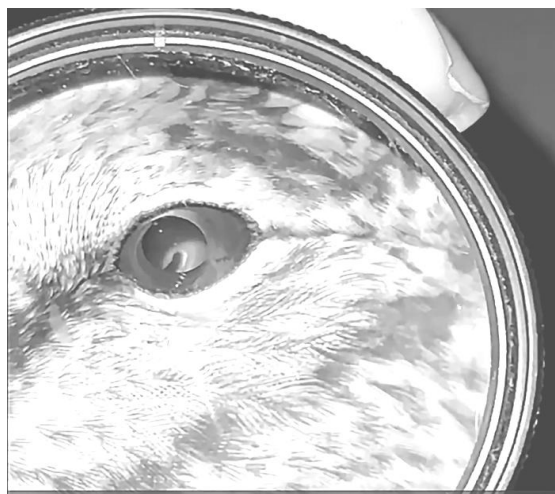


Рисунок 4 - Офтальмоскопическая картина глазного дна птицы вальдшнеп при помощи линзы для не прямой офтальмоскопии 2.2 PanRetinal и смартфона в режиме видеосъемки в темноте со вспышкой (фото - Соломахиной Л.А.)

Монокулярная не прямая офтальмоскопия использует только яркий ручной источник света (например, трансиллюминатор, прямой офтальмоскоп или мощный отоскоп, фиброоптический жгут, фонарик) и ручную линзу. Этот метод № 2 не обеспечивает стереопсиса и требует присутствия ассистента для фиксации пациента и позиционирования его головы, но, тем не менее, дает общий вид глазного дна. Для проведения осмотра глазного дна после индукции мидриаза исследователь об-

хватывает 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.

При отсутствии бинокулярной гарнитуры ассистент располагает голову и держит веки открытыми, в то время как исследователь одной рукой удерживает источник света у виска так, чтобы голова и источник света двигались как единое целое, а другой рукой удерживает и позиционирует линзу. 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.



Рисунок 5 - Офтальмоскопическая картина глазного дна совы при помощи линзы для не прямой офтальмоскопии 2.2 PanRetinal и смартфона в режиме видеосъемки в темноте со вспышкой (фото – Соломахиной Л.А.)

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 используются линзы 15 D, 20 D, 30 D, 2.2 PanRetinal. В случае применения линзы и смартфона дистанция от глаза пациента и прочие технические аспекты идут как в методе № 2, но вместо источника света врач держит в руке смартфон, включенный в режим фото/видеосъемки на увеличении $\times 2$, $\times 3$ в темноте со вспышкой. После небольшой тренировки это очень удобно. Обычно для метода № 4 мы просим ассистента за 15–20 минут до процедуры закапать рокурония болмид или верокурония бромид в оба глаза птице, раскрыть

веки и держать голову птицы ровно. В это время врач одной рукой держит линзу у глаза птицы, а второй рукой включает смартфон в режим фото/видеосъемки на увеличении $\times 2$, $\times 3$ в со вспышкой и направляет свет в зрачок птицы. Исследование проводится в темноте. Мы предпочитаем делать съемку в режиме видео, так как это более удобно и из видео всегда можно выбрать нужный фрагмент и сделать фото исследования.

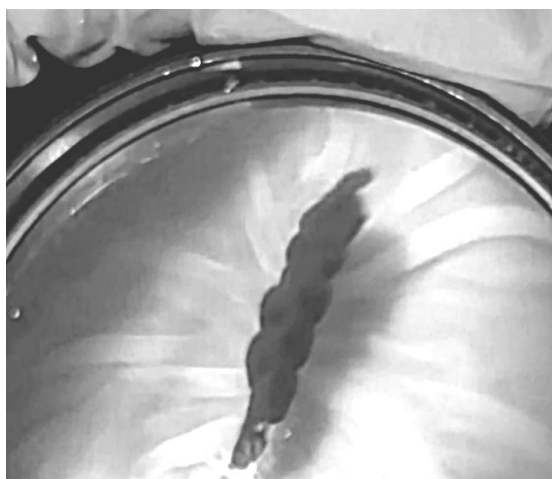


Рисунок 6 - Офтальмоскопическая картина глазного дна совы при помощи линзы для непрямой офтальмоскопии 2.2 PanRetinal и смартфона в режиме видеосъемки в темноте со вспышкой (фото – Соломахиной Л.А.)

Минусом метода № 4 является то, что для выполнения исследования вам понадобится ассистент, который будет фиксировать птицу таким образом, чтобы голова смотрела ровно на врача и раздвигать веки; зрачки обязательно нужно расширять-на узком зрачке можно выполнить исследование только

крупным птицам и только специальными линзами 2.2 PanRetinal, для остальных случаев нужен мидаз; техника требует небольшой тренировки-важно хорошо чувствовать свои руки и дистанцию линзы от глаза птицы и дистанцию смартфона от глаза птицы (примерно расстояние вытянутой руки), однако этот навык быстро нарабатывается. Из плюсов, это качественная картинка глазного дна в формате фото/видео и все что вам для этого необходимо-это линза, которая стоит совсем не дорого и ваш смартфон, в отличие от налобного непрямого офтальмоскопа, который стоит примерно в 20 раз дороже стоимости линзы. Поэтому для начинающих специалистов, у которых нет возможности инвестировать деньги в дорогостоящее оборудование данная техника № 4 является ценной находкой, которая позволит не просто произвести осмотр глазного дна птице, но и получить фото/видео исследования.

Выводы. Умение владеть различными техниками офтальмоскопии является важным навыком в работе врача офтальмолога. Безусловно, существуют золотые стандарты офтальмоскопии, такие как непрямая офтальмоскопия с линзой, которые очень удобны в применении, однако требуют дорогостоящего оборудования. Однако не у всех начинающих врачей есть возможность приобретения такого оборудования на начальных этапах их работы, поэтому использование метода офтальмоскопии № 4 при помощи линзы для непрямой офтальмоскопии (15D, 20D, 30D, 2.2 PanRetinal) и увеличения смартфона $\times 2$, $\times 3$ в режиме фото/видеосъемки в темноте со вспышкой является очень информативным, незаменимым в практической работе и не требует больших вложений, что позволяет рекомендовать данный метод исследования широкому кругу ветеринарных специалистов.

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.

УДК 619:616-071:636:612.015

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ НА МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСАХ

ГОРДИЕНКО Л.Н.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр».

КУЛИКОВА Е.В.,

кандидат ветеринарных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр».

Реферат. Данная тема является актуальной для современного молочного животноводства по ряду ключевых причин, связанных с экономической эффективностью, здоровьем животных и прогрессом в области ветеринарной диагностики. Нарушения обмена веществ (кетозы, ацидозы, гепатодистрофия, остеодистрофия и др.) – это одна из самых значительных статей финансовых потерь на молочных комплексах: больные животные не выходят на пик продуктивности, удои падают на 20-50%. Снижается жирность, содержание белка, увеличивается количество соматических клеток. Нарушения обмена веществ – основная причина низкой оплодотворяемости, яловости и увеличения сервис-периода. Тяжелые формы кетозов и жировой дистрофии печени приводят к вынужденному убою высокопродуктивных коров. Необходимость медикаментозной терапии и услуг ветеринарного врача. Экспресс-тесты позволяют выявить проблему на ранней стадии, минимизируя эти потери. Современные высокопродуктивные породы коров (голштинская и др.) являются «метаболическими атлетами». Их организм работает на пределе возможностей, особенно в период раздоя (первые 100 дней лактации). Потребность в энергии в это время превышает возможность ее потребления с кормом, что приводит к отрицательному энергетическому балансу и риску возникновения кетозов. Контроль за обменом веществ у таких животных – не опция, а необходимость. Современная ветеринария движется в сторону превентивной (профилактической) медицины. Вместо того чтобы лечить уже заболевшее животное, гораздо выгоднее не допустить развитие болезни. Экспресс-тесты – это инструмент для организации мониторинга, а не просто диагностики.

Ключевые слова: обмен веществ, контроль, животные, диагностические экспресс-тесты, молочные комплексы, агропромышленный комплекс, животноводство.

ORGANIZING THE CONTROL OF METABOLISM IN ANIMALS USING DIAGNOSTIC RAPID TESTS AT DAIRY COMPLEXES

GORDIENKO L.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Agrarian Scientific Center."

KULIKOVA E.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Agrarian Scientific Center."

Essay. This topic is relevant for modern dairy farming for a number of key reasons related to economic efficiency, animal health, and advances in veterinary diagnostics. Metabolic disorders (ketosis, acidosis, hepatodystrophy, osteodystrophy, etc.) are one of the most significant sources of financial loss on dairy farms: Sick animals do not reach peak productivity, and milk yields drop by 20-50%. Fat content and protein content decrease, and somatic cell count increases. Metabolic disorders are the main cause of low fertility, infertility, and prolonged service periods. Severe forms of ketosis and fatty liver disease lead to the forced slaughter of highly productive cows. Drug therapy and veterinary services are necessary. Rapid tests allow for early detection of the problem, minimizing these losses. Modern high-yielding cow breeds (Holstein and others) are "metabolic athletes." Their bodies are working at their limits, especially during the milking period (the first 100 days of lactation). Energy requirements during this time exceed the ability to consume it through feed, leading to a negative energy balance and the risk of ketosis. Monitoring the metabolism of these animals is not an option, but a necessity. Modern veterinary medicine is moving toward preventative medicine. Rather than treating an

already sick animal, it is much more cost-effective to prevent the disease from developing. Rapid tests are a tool for monitoring, not just diagnosis.

Keywords: metabolism, control, animals, rapid diagnostic tests, dairy complexes, agro-industrial complex, animal husbandry.

Введение. Животноводство занимает особое место в агропромышленном комплексе Российской Федерации и остаётся одной из базовых и перспективных отраслей.

Отрасль показывает стабильные темпы развития, является гарантом создания продовольственной безопасности государства, обеспечивает население страны 60% сельскохозяйственной продукцией. Животноводство обеспечивает страну продуктами питания, сырьём для лёгкой и фармацевтической промышленности, органическими удобрениями [1].

Основным сегментом экономики отрасли животноводства является молочное и мясное и молочно-мясное направление. Российская Федерация является одним из мировых лидеров производства молочной продукции [2].

Основными факторами, влияющими на развитие отрасли, являются природные предпосылки, климатические условия регионов, использование ресурсосберегающих технологий, увеличение производства, поиск способов повышения продуктивности и выращивания животных.

В настоящее время животноводство сталкивается со множеством вызовов, включая климатические, экономические и биологические угрозы, требующие быстрого реагирования для минимизации негативных последствий [5].

Серьёзным препятствием для обеспечения равномерного роста производства животноводческой продукции является распространение различных болезней, которые приводят к уменьшению поголовья, и, как следствие, сдерживанию развития отрасли.

В этой связи для обеспечения устойчивого развития животноводства необходимо принять меры, направленные на внедрение новых технологий в кормопроизводство, биотехнологии и ветеринарной медицине [6].

Инновационные подходы к кормлению и контролю качества здоровья животных позволяют уменьшить риски возникновения заболеваний, снижения продуктивности, преждевременной выбраковки животных, улучшить качество продукции и увеличить объёмы производства.

Одним из важных факторов, влияющих на здоровье животных и их продуктивность, является обмен веществ, обусловленный связью между живым организмом и внешней средой. Даже хорошо управляемые фермы в молочном секторе могут нести явные или скрытые финансовые потери от нарушения обмена веществ у животных, особенно основного стада [7]. Проблемы нарушения обмена веществ высокопродуктивных коров возникают

под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, связанных в том числе с глобальным потеплением и тепловым стрессом, при нарушении технологии кормления и изменении рационов; нарушении энергетического питания и дефицита энергии.

Нарушение обмена веществ у продуктивных животных приводит к развитию ацидозов, беломышечной болезни, кетозов, остеодистрофии, жировому метаболизму печени, послеродовому заживанию и парезу [8, 9].

Возникновение перечисленных патологий оказывает негативное влияние на общее состояние, упитанность, удои, образование молочного жира, репродуктивную функцию, фертильность, иммунный статус, что увеличивает риск заражения инфекционными болезнями [10].

В целях своевременного выявления болезней, прежде всего субклинических форм, обусловленных нарушением обмена веществ, и проведения лечебно-профилактических мероприятий до развития тяжёлых клинических форм заболевания, на промышленных животноводческих комплексах проводят систематический контроль за состоянием обмена веществ у крупного рогатого скота путём биохимического и общеклинического исследования крови, молока, химического анализа рационов в соответствии с планом профилактических мероприятий и диагностических исследований животных [11, 12].

План мероприятий включает наименование, условия проведения, объём исследования, периодичность и сроки исполнения. Мероприятия проводят в соответствии с требованиями, регламентированными нормативными актами, исследования проводят государственные или коммерческие организации, имеющие разрешение на данный вид деятельности.

Исследования проводили в условиях специализированных лабораторий, оснащённых приборами, оборудованием, материалами и реактивами, необходимыми для данного вида работ, что требует определённого количества времени.

Вместе с этим в процессе непрерывного производственного цикла на животноводческом предприятии возникают ситуации, конкретные вопросы или необходимость проведения групповой оценки клинического состояния животных для быстрого принятия решений и своевременного проведения ветеринарных, зоогигиенических и общехозяйственных мероприятий.

Данная работа требует определенных временных затрат: для поиска исполнителей; согласования, оформления сопроводительных документов;

отбора образцов материала; транспортировки до места исследования; проведения исследований по протоколу, подготовки заключения.

В связи с производственной необходимостью возможно осуществлять комплекс скрининговых исследований в условиях предприятия с использованием экспресс-методов и портативных приборов. Это позволяет быстро получить предварительные результаты общеклинических и биохимических показателей животных, выявить воздействие негативных факторов, сузить спектр для проведения дальнейших уточняющих исследований, сократить время для принятия решения и своевременного проведения необходимых мероприятий.

Цель нашего исследования - апробировать комплекс диагностических скрининговых исследований на поголовье крупного рогатого скота с использованием экспресс-тестов для повышения показателей молочной продуктивности коров в условиях животноводческого предприятия молочного направления.

Материал и методы исследования. Исследования проводили на модели двух животноводческих предприятий, расположенных в степной зоне юга Западной Сибири. Для проведения исследований в каждом хозяйстве было сформировано по 2 группы коров с различной технологией содержания (привязной и беспривязной).

Оценку обмена веществ и клинического состояния коров осуществляли на основании результатов комплекса исследований, проведенных традиционными методами и с использованием диагностических экспресс-тестов и портативных приборов.

В качестве материала для биохимического исследования отбирали пробы крови, мочи, фекалий.

Биохимические показатели сыворотки крови животных изучали в условиях лаборатории на автоматическом анализаторе для ветеринарии SMT-120V с использованием реагент дисков «Общая оценка здоровья».

В качестве скрининговых тестов использовали общий анализ мочи, крови и фекалий. Общий анализ мочи осуществляли непосредственно в хозяйстве с применением индикаторных тест-полосок «Уриполиан – XN», предназначенных для качественного и полуколичественного определения глюкозы, белка, крови/гемоглобина, лейкоцитов, нитритов, кетоновых тел, pH, билирубина, уробилиногена, глюкозы, pH, относительной плотности, лейкоцитов, аскорбиновой кислоты.

Также использовали индикаторные полоски «Урикет – 1» для определения кетоновых тел в моче (ммоль/л) и «Урибел» - для определения белка в моче.

Определение уровня кетонов и глюкозы в крови осуществляли в условиях хозяйств с помощью системы CentriVet GK с использованием тест полосок Centri Vet Blood Glucose test strip и Blood Ketone test strip.

Для определения уровня кальция в крови коров применяли Анализатор CentriVet™ tCa с тест-

полосками CentriVet™ tCa для количественного измерения общей концентрации кальция в образцах плазмы крупного рогатого скота (КРС).

Функцию органов пищеварительной системы оценивали по результатам исследования проб фекалий с использованием набора Диахим для клинического анализа кала (пр-во «Абрис», РФ).

Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с применением пакета Statistika для Excel.

Результаты и обсуждение. Исследования проведены на молочных комплексах двух хозяйств, находящихся в одинаковых географических условиях, специализирующихся на разведении крупного рогатого скота молочного направления и производстве сырого молока, выращивании зерновых и зернобобовых и кормовых культур.

Оба хозяйства входят в реестр субъектов малого предпринимательства, имеют высокую оценку надежности, но отличаются по показателям экономического развития.

Породный состав стад в хозяйствах включает животных красной степной и черно-пестрой пород. Общая численность поголовья в хозяйстве №1 - 1544 гол., в хозяйстве №2 – 1773 гол.

Содержание основного поголовья в хозяйствах привязное и беспривязное. Кормовая база обеспечена кормами собственного производства.

В результате проведенных исследований установлено, что в хозяйстве №1 у 38% животных присутствует избыток белка в моче, 25% исследуемых животных имели следы кетоновых тел в моче (0,5 ммоль/л).

В хозяйстве №2 белок в моче встречался у 9% животных, тогда как уровень кетоновых тел у 14% животных достигал от 4 до 16 ммоль/л.

Это вероятно свидетельствует о погрешности в составе применяемых рационов, нарушении сахаро-протеинового отношения в кормах, что приводит к развитию нарушения обмена веществ у лактирующих животных.

При копрологическом исследовании значимых отклонений от референтных интервалов в кале коров не обнаружено ни в первом, ни во втором хозяйствах.

На основании таблицы 1 видно, что в двух хозяйствах показатели уровня глюкозы и кетоновых тел остаются в пределах нормы.

Данный метод исследования может быть применен как экспресс-метод для быстрой групповой оценки здоровья стада.

Для определения уровня кальция в крови были сформированы группы из 5 животных, находящихся в группе риска (коровы за 14 дней до отела). Для определения уровня общего кальция использовали цельную кровь, полученную в пробирку с литий гепарином и подвергавшуюся центрифугированию (4500 об/мин в течение 3 мин) в период 3 часов после получения в условиях животноводческого комплекса (таблица 2).

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 1 - Уровень глюкозы и кетоновых тел в крови коров дойного стада двух хозяйств

№ п/п	Хозяйство 1	Хозяйство 2	Хозяйство 1	Хозяйство 2
	уровень глюкозы, ммоль/л		кетоны, ммоль/л	
Референтные значения	2,2-5,5 (до 2,2 - гипогликемия, $\geq 5,5$ – гипергликемия)		до 1,2 (1,3-3,0 - субклинический кетоз, $\geq 3,0$ - клинический кетоз)	
1	3,2	4,3	0,6	0,2
2	4,3	5,4	0,3	0,6
3	4	3,8	0,5	0,1
4	4,3	3,2	0,2	0,3
5	3,7	3,9	0,3	0,8
6	3,2	3,8	1,5	0,2
7	3,6	4,2	0,5	0,6
8	3,2	4,2	0,8	0,1
9	3	4,7	0,6	0,2
10	3,5	4,5	0,4	0,7
11	3,4	4,2	0,3	0,4
12	3,6	4,8	0,4	0,6
13	3,6	4,3	0,2	0,2
14		3,8		0,2
15		4,4		0,2
16		4,3		0,4
M $\pm$ m	3,6 $\pm$ 0,41	4,2 $\pm$ 0,50	0,51 $\pm$ 0,35	0,36 $\pm$ 0,23

Таблица 2 - Показатели уровня общего кальция в крови коров перед отелом

№ п/п	Хозяйство 1	Хозяйство 2
	уровень общего кальция, ммоль/л	
Референтные значения	Не менее 2,0 ммоль/л	
1	2,1	2,3
2	2,3	2,1
3	2,2	1,9
4	2,5	2,0
5	2,3	2,1
M $\pm$ m	2,28 $\pm$ 0,1	2,08 $\pm$ 0,1

Из таблицы 2 видно, что уровень общего кальция у коров перед отелом в хозяйстве №2 близок к критическому (2,0 ммоль/л).

Недостаток кальция у коров дойного стада — это не просто риск послеродового пареза. Это последовательная цепь закономерностей, приводящая как к изменениям в организме животного (метрит, задержка последа, смещение сычуга, снижение продуктивности, развитие кетозов и болезней конечностей), так и к серьезным экономическим потерям предприятия (лечение больных коров, выбраковка, снижение молокоотдачи и пр.).

Даже субклиническая гипокальциемия (Са в крови 1,4-2,2 ммоль/л) может снижать удои на 5–10%, а рентабельность фермы — на десятки тысяч рублей в год.

При сравнении показателей экспресс-тестов с классическими исследованиями сыворотки на автоматическом биохимическом анализаторе достоверных различий по показателям (общий кальций) не установлено (таблица 3).

Однако заметны различия в показателях уровня глюкозы. Эти различия вероятно связаны с нестабильностью данного элемента и способностью быстрого его разрушения от момента получения крови до ее исследования.

Это следует учитывать в работе ветеринарных специалистов, а для объективной оценки обменных процессов и мониторинга уровня глюкозы в крови лактирующих животных целесообразно использовать экспресс-методы и проводить исследование в условиях фермы.

Также на основании собственного опыта рекомендуем кровь для исследования получать в вакуумную пробирку из хвостовой вены, а не капиллярную, скарифицируя кожу уха животного, во избежание его стресса последнего и снижения трудозатрат специалистов.

Общий биохимический анализ крови позволил определить повышение уровня глобулинов в крови, и подтвердить данный показатель, полученный при исследовании мочи.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 3 - Сравнении показателей экспресс-тестов с классическими исследованиями сыворотки

Показатель	Единицы измерения	Референтный интервал молочный скот	Хозяйство 1	Хозяйство 2
			среднее значение по группе	
ALB - альбумин	г/л	25,0-39,0	37,92	41,05
TP - общий белок	г/л	62,0-80,0	91,72	72,34
GLOB – глобулин	г/л	30,0-61,0	53,8	31,29
A/G – альбумин/глобулин			0,712	0,57
TB - общий билирубин	мкмоль/л	0,0-12,0	3,84	4,12
AST - аспартатаминотрансфераза	ЕД/л	50-150	96,6	77,87
ALT - аланинаминотрансфераза	ЕД/л	5,0-50,0	66	33,58
AMY - амилаза	ЕД/л	0-57	145,8	
СК – креатинкиназа	ЕД/л	50-350	263,8	278,6
Crea - креатинин	мкмоль/л	44,0-159,0	86,9	99,32
BUN - мочевины	ммоль/л	2,14-6,10	3,042	3,89
B/C – азот мочевины /креатинин			39,5896	33,15
GLU - глюкоза	ммоль/л	2,00-5,60	2,802	1,83
TG - триглицериды	ммоль/л		<0,3	<0,3
Ca - кальций	ммоль/л	1,75-2,64	2,296	2,075
PHOS - фосфор	ммоль/л	1,29-2,77	2,142	1,98

Выводы. Применение экспресс тестов в практической деятельности ветеринарного врача мелкого или крупного сельхозпредприятия позволяет контролировать общее здоровье стада и быстро принимать решения для устранения выявляемых зоогигиенических нарушений, погрешностей в кормлении, осуществлять грамотную научно-обоснованную терапию выявляемых патологий.

Использование мочевых тест-полосок позволяет быстро получить результат, имеет широкий спектр исследуемых показателей (от 1-2 до 12) и низкую себестоимость теста (10 – 20 руб/проба), высокую точность результатов, нет необходимости в приобретении дорогостоящего оборудования и реактивов, получение образца не требует высокой квалификации специалиста, исследование возможно провести на месте.

Применение экспресс-полосок для определения глюкозы и кетонов позволяет дать объективную оценку усвояемости корма и правильность составленных и применяемых рационов для коров в разный физиологический период (лактатирующие, сухостойные, новотельные), предупредить развитие кетозов и снижение продуктивности животных.

Применение одноразовых кассет для определения уровня общего кальция в крови позволяет выявить гипокальциемию на ранней стадии у животных группы риска, предотвратить развитие послеродового пареза и принять соответствующие меры, предотвращающие раннюю выбраковку высокопродуктивных животных.

Список использованных источников

1. Зыков Д.А. Роботизация в животноводстве: будущее управления животноводством. Инновационные тенденции развития Российской науки: материалы XVII международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 04–06 марта 2024 года. - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 142-143.
2. Чекунов А.С. Государственная поддержка повышения продуктивности в молочном скотоводстве РФ в современных условиях // Вестник аграрной науки. – 2019. - № 4(79). – С. 135-152. DOI 10.15217/issn2587-666X.2019.4.135.
3. Ремизова А.А. Анализ мер государственной поддержки животноводства, оказываемой Министерством сельского хозяйства и продовольствия Омской области // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. - Т. 11, 1. – С. 157-180. DOI 10.18334/ppib.11.1.120120.
4. Кондратьева О.В. Региональный потенциал обеспечения продовольственной безопасности в условиях современных вызовов (на примере отрасли животноводства Омской области) // Экономика, предпринимательство и право. - 2024. - Т. 14, № 12. – С. 7385-7402. DOI 10.18334/ep.14.12.122345.
5. Артеменко Д.Д. Актуальные вызовы и перспективы развития животноводства в России // Продовольственная политика и безопасность. – 2025. - Т. 12, № 2. – С. 495-510. DOI 10.18334/ppib.12.2.123001.
6. Развитие племенного животноводства за рубежом и устойчивое развитие сельского хозяйства России / О.М. Валь, А.Т. Стадник, А.А. Самохвалова, О.А. Наконечная // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. - № 3(53). – С. 74-78.

7. Рассказов А.Н. Проблемы животноводства в России // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2017. - № 1(25). –С. 97-100. EDN YFOBQT.
8. Засухин В.А. Современные приемы повышения продуктивности животных (КРС) // Вестник науки. – 2024. - Т. 4, № 12(81). – С. 2140-2145. EDN QMVZKH.
9. Katam Partha Saradhi, Anindita Sandilya, Ramisetty Naga Sai Sravya and P Vijayalakshmi. Ketosis in dairy cattle: A comprehensive review // *Int. J. Adv. Biochem. Res.* – 2024. - № 8(12S). – С. 1008-1015. DOI: 10.33545/26174693.2024.v8.i12Sm.3264
10. Kang D, Lungu SE, Danso F, Dzou CF, Chen Y, Zheng X, Nie F, Lin H, Chen J and Zhou G. Animal health and nutrition: metabolic disorders in cattle and improvement strategies. *Front. Vet. Sci.* 12:1470391. doi: 10.3389/fvets.2025.1470391
11. Ismail Şen, Thomas Wittek, Hasan Güzelbekteş Metabolic indicators and risk factors of left displaced abomasum in dairy cattle *Eurasian J. Vet. Sci.*, 2015, 31, 2, P.63-69. DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2015210076
12. Gagandeep Singh, Randhir Singh and SNS Randhawa. Metabolic profiling of dairy cattle during transition period: A review. *The Pharma Innovation Journal.* 2020; 9(7S): 246-252. DOI: 10.22271/tpi.2020.v9.i7Se.498

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Zy'kov D.A. Robotizaciya v zhivotnovodstve: budushhee upravleniya zhivotnovodstvom. Innovacionny'e tendencii razvitiya Rossijskoj nauki: materialy` XVII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody'x ucheny'x, Krasnoyarsk, 04–06 marta 2024 goda. - Krasnoyarsk: Krasnoyarskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet, 2024. – S. 142-143.
2. Chekunov A.S. Gosudarstvennaya podderzhka povы'sheniya produktivnosti v molochnom skotovodstve RF v sovremenny'x usloviyax // *Vestnik agrarnoj nauki.* – 2019. - № 4(79). – S. 135-152. DOI 10.15217/issn2587-666X.2019.4.135.
3. Remizova A.A. Analiz mer gosudarstvennoj podderzhki zhivotnovodstva, okazy'vaemoj Ministerstvom sel'skogo xozyajstva i prodovol'stviya Omskoj oblasti // *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost`.* – 2024. - T. 11, 1. – S. 157-180. DOI 10.18334/ppib.11.1.120120.
4. Kondrat'eva O.V. Regional'ny'j potencial obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti v usloviyax sovremenny'x vy'zovov (na primere otrasli zhivotnovodstva Omskoj oblasti) // *E'konomika, predprinimatel'stvo i pravo.* - 2024. - T. 14, № 12. – S. 7385-7402. DOI 10.18334/epp.14.12.122345.
5. Artemenko D.D. Aktual'ny'e vy'zovy` i perspektivy` razvitiya zhivotnovodstva v Rossii // *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost`.* – 2025. - T. 12, № 2. – S. 495-510. DOI 10.18334/ppib.12.2.123001.
6. Razvitie plemennogo zhivotnovodstva za rubezhom i ustojchivoe razvitie sel'skogo xozyajstva Rossii / O.M. Val', A.T. Stadnik, A.A. Samoxvalova, O.A. Nakonechnaya // *Estestvenno-gumanitarny'e issledovaniya.* – 2024. - № 3(53). – S. 74-78.
7. Rasskazov A.N. Problemy` zhivotnovodstva v Rossii // *Vestnik Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta mexanizacii zhivotnovodstva.* - 2017. - № 1(25). –С. 97-100. EDN YFOBQT.
8. Zasuxin V.A. Sovremennye priemy` povы'sheniya produktivnosti zhivotny'x (KRS) // *Vestnik nauki.* – 2024. - T. 4, № 12(81). – S. 2140-2145. EDN QMVZKH.
9. Katam Partha Saradhi, Anindita Sandilya, Ramisetty Naga Sai Sravya and P Vijayalakshmi. Ketosis in dairy cattle: A comprehensive review // *Int. J. Adv. Biochem. Res.* – 2024. - № 8(12S). – С. 1008-1015. DOI: 10.33545/26174693.2024.v8.i12Sm.3264
10. Kang D, Lungu SE, Danso F, Dzou CF, Chen Y, Zheng X, Nie F, Lin H, Chen J and Zhou G. Animal health and nutrition: metabolic disorders in cattle and improvement strategies. *Front. Vet. Sci.* 12:1470391. doi: 10.3389/fvets.2025.1470391
11. Ismail Şen, Thomas Wittek, Hasan Güzelbekteş Metabolic indicators and risk factors of left displaced abomasum in dairy cattle *Eurasian J. Vet. Sci.*, 2015, 31, 2, P.63-69. DOI: 10.15312/EurasianJVetSci.2015210076
12. Gagandeep Singh, Randhir Singh and SNS Randhawa. Metabolic profiling of dairy cattle during transition period: A review. *The Pharma Innovation Journal.* 2020; 9(7S): 246-252. DOI: 10.22271/tpi.2020.v9.i7Se.498

УДК 619:636.939

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ У СОБОЛЕЙ ПРИ СУДОРОГАХ

КРАСНОЛОБОВА Е.П.,
кандидат ветеринарных наук, доцент ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
e-mail: krasnolobovaep@gausz.ru.

МАРТЮШЕВА П.Н.,
соискатель, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
e-mail: martyusheva.pn@edu.gausz.ru.

ВЕРЕМЕЕВА С.А.,
кандидат ветеринарных наук, доцент ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
e-mail: veremeevasa@gausz.ru.

МАСЛОВА Е.Н.,
доктор ветеринарных наук, доцент, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
e-mail: maslovaen@gausz.ru.

ДРАГИЧ О.А.,
доктор биологических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»,
e-mail: odragich@mail.ru.

Реферат. Нервные припадки относятся к одному из наиболее распространенных заболеваний центральной нервной системы у животных. При этом, этиология и механизм развития заболевания изучены недостаточно, особенно у соболей. Цель исследования - изучить клинико-морфологические изменения, происходящие при судорогах у соболей. Научно-исследовательскую работу проводили в 2024-25 г.г. на базе ГАУ Северного Зауралья и в производственных условиях зверофермы Ямало-Ненецкого автономного округа с применением общепринятых методов клинического исследования и патологоанатомического вскрытия. Судороги наблюдались у 50,9 % соболей, преимущественно в возрасте от 3 до 8 лет (35,6 - 44,2 %). В качестве провоцирующих факторов отмечены внешние раздражители. Судороги кратковременные - от 10 секунд до 3 минут. Клиническая картина соответствует генерализованной форме судорог - тело у соболей напряжено, вытянуто, наблюдаются резкие сокращения мышц, зрачки умеренно расширены, реакция на свет - слабая, в 71,8 % случаях - выделение слизи из носовой полости, в 22,6 % - появление пены изо рта. Показатели клинического статуса (частота пульса, частота дыхательных движений, общая температура тела) повышаются, при благоприятном исходе - восстанавливаются в течение 24 часов. Летальный исход зафиксировали у 1,4% соболей в результате острой сердечно-легочной недостаточности. При патологоанатомическом вскрытии отмечены изменения в сердце, печени и головном мозгу: ожирение сердца проявляется очагами замещения групп мышечных клеток жировыми клетками; застойная гиперемия, отек пространства Диссе, мелкокапельная жировая дистрофия печени; умеренно выраженный периваскулярный и перичеллюлярный отек, гиперемия сосудов головного мозга.

Ключевые слова: клиническая картина, симптомы, судороги, нервные приступы, гистология, сердце, печень, головной мозг, животные, соболь.

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN SABLES WITH CONVULSIONS

KRASNOLOBOVA E P.,
Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., University of Tyumen, e-mail: e.p.krasnolobova@utmn.ru.

MARTYUSHEVA P.N.,
Applicant, University of Tyumen, e-mail: martyusheva.pn@edu.gausz.ru.

VEREMEEVA S.A.,
Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., University of Tyumen, e-mail: s.a.veremeeva@utmn.ru.

MASLOVA E.N.,
Doc. Vet. Sci., Assoc. Prof., University of Tyumen, e-mail: e.n.maslova@utmn.ru.

DRAGICH O.A.,

Doc. Biol. Sci., Assoc. Prof., University of Tyumen, e-mail: o.a.dragich@utmn.ru.

Essay. Nervous seizures are one of the most common diseases of the central nervous system in animals. However, the etiology and mechanism of the disease are not well understood, especially in sables. The purpose of this study is to investigate the clinical and morphological changes that occur during seizures in sables. The research was conducted in 2024-25 at the Northern Trans-Urals State Agricultural University and the Verkhne-Purovsky State Farm using standard methods of clinical examination and pathological autopsy. Seizures were observed in 50.9% of sables, mainly between the ages of 3 and 8 (35.6-44.2%). External stimuli were identified as the triggering factors. The seizures were short-lived, lasting from 10 seconds to 3 minutes. The clinical picture corresponds to a generalized form of convulsions: the body of the sables is tense and extended, there are sharp muscle contractions, the pupils are moderately dilated, the reaction to light is weak, and in 71.8% of cases, there is mucus discharge from the nasal cavity, in 22.6% - the appearance of foam from the mouth. Indicators of clinical status (heart rate, respiratory rate, total body temperature) increase, with a favorable outcome - restored within 24 hours. A lethal outcome was recorded in 1.4% of sables as a result of acute cardio-pulmonary insufficiency. At the pathoanatomical autopsy, changes were noted in the heart, liver, and brain: heart obesity manifested as focal replacement of muscle cells by fat cells; congestive hyperemia, edema of the Disse space, and small-drop fatty liver dystrophy; and moderately pronounced perivascular and pericellular edema, as well as hyperemia of the brain vessels.

Keywords: clinical picture, symptoms, convulsions, nervous attacks, histology, heart, liver, brain, animals, sable.

Введение. Нервные припадки относятся к одному из наиболее распространенных заболеваний центральной нервной системы у животных, в том числе у соболей, этиология и механизм развития заболевания изучены недостаточно хорошо [1]. Наиболее характерный клинический симптом - эпилептический припадок. Активность проявляется в виде судорог или припадков, которые могут варьироваться от легких подергиваний до сильных судорог. Не все судорожные припадки у животных являются истинной эпилепсией. Поэтому до установления диагноза ветеринарный врач все припадки называет «эпилептиформными» (похожими на эпилепсию) [2].

Paul CHU SIN CHUNG с соавторами описывают участки головного мозга ответственные за судороги [3].

Т.Ю. Постникова с соавторами (2020) описали нарушение механизмов синаптической пластичности в гиппокампе крыс после единичного эпизода генерализованных судорог. Основным нейронным механизмом памяти является синаптическая пластичность, характеристики которой после перенесенных судорожных состояний могут существенно изменяться. Однако характер этих изменений и механизмы, лежащие в их основе, до сих пор остаются неясными [4].

С.А. Литвинова с соавторами провели опыты на крысах линии Крушинского–Молодкиной (КМ) без звуковой стимуляции (группа КМ-фон) и после выработки у них аудиогенного киндлинга (АуК) (группа КМ АуК). Нейрохимический анализ проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии во фронтальной коре, гипоталамусе, стволе мозга. Показано, что у крыс линии КМ АуК приводит к появлению миоклонических и ослаблению интенсивности генерализованных су-

дорожных припадков. У крыс КМ в фоне отмечается низкое содержание норадреналина в гипоталамусе, а при выработке АуК дефицит норадреналина наблюдается во фронтальной коре [5].

В.Г. Башкатовой и др. изучено действие антиконвульсанта ламотриджина на развитие гипертермических судорог, а также содержание продуктов перекисного окисления липидов в мозге 8-10-дневных крыс Вистар. У крысят в ранний постнатальный период в ответ на термическое воздействие отмечаются выраженные судорожные припадки [6].

Имеются статьи, посвященные выявлению морфологических особенностей соболей и выявление инфекционных и паразитарных заболеваний соболя [7]. Однако исследований по изменениям происходящих при судорогах недостаточно.

Цель исследования: изучить клинкоморфологические изменения, происходящие при судорогах у соболей. **Задачи:** изучить структуру и клинические проявления судорог у соболей; проанализировать патоморфологические изменения в органах павших соболей.

Материалы и методы исследований. Объект исследований: соболи (n = 1170 голов) с наличием судорог в анамнезе, содержащиеся в условиях зверофермы Ямало-Ненецкого автономного округа. Клиническое обследование проводили у соболей различных возрастных групп (от одного года и старше), согласно общепринятым в ветеринарии методам [8]. При изучении клинического статуса у животных определяли общую температуру тела, частоту пульса (в 1 мин.), количество дыхательных движений (в 1 мин.), вели наблюдения за поведением и аппетитом животных. Анализ полученных данных, патологоанатомическое исследование, гистологическое исследование проводили

на базе ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья в 2024-25 г.г. Патологоанатомическое исследование проводили согласно Методическим указаниям по патоморфологической диагностике болезней животных, птиц и рыб в ветеринарных лабораториях [9]. При вскрытии был отобран материал для гистологического исследования в нейтральный формалин 10%. Проводили стандартную гистопроводку и окраску гематоксилином и эозином [10]. После окрашивания гистологические срезы подвергались микроскопии с помощью микроскопа «Micros». Всего было исследовано 6 органокомплексов соболей (3 самки, 3 самца) в возрасте 2-5 лет, павших после судорог.

Результаты исследования. По результатам клинического обследования, установили генерализованную форму судорог. Во время судорог тело у соболей было напряжено, вытянуто, наблюдались резкие сокращения мышц, уши подняты на верх, челюсть напряжена, рот слегка приоткрыт, глаза широко открыты, зрачки умеренно расширены, реакция на свет – слабая. В 71,8% случаев отмечали выделение слюны из носовой полости, в 22,6% – появление пены изо рта. Изучены показатели клинического статуса у соболей во время припадков и в течение 24 часов после исчезновения судорог. Выявлена постиктальная фаза длительностью до 3 часов.

За период исследования (60 дней) судороги наблюдались у 1170 голов соболей (50,9%), преимущественно однократно (81,4%). Такие показатели клинического статуса, как пульс, дыхание и общая температура тела повышены: пульс $279,2 \pm 3,56$ ударов в минуту, дыхание $48,2 \pm 2,86$ дыхательных движения в минуту (частое, поверхностное), температура тела $40,4 \pm 0,26^\circ\text{C}$. Судороги кратковременные, длятся от 10 секунд до 3 минут, преимущественно 1-2 минуты. После прекращения судорог, мышцы на теле расслабляются, открывается рот шире, высовывает язык, дыхание становится грудобрюшное, глубокое. Соболю ложится на бок, поднимая голову и в течение от 3-15 минут

не реагирует на звуковые и тактильные (поглаживание, пальпация) раздражители. При благоприятном исходе, животные самостоятельно поднимаются и пьют воду в большом количестве (у всех соболей отмечается жажда). Постиктальная фаза (дезориентация, нарушение сознания) длится от 10-30 минут до 3 часов. Показатели клинического статуса начинают восстанавливаться и в течение 24 часов соответствуют физиологической норме. Летальный исход составлял 1,4% в результате острой сердечно-легочной недостаточности.

У щенков до 1 года приступы не наблюдались. В наибольшей степени были подвержены данной патологии соболя в возрасте от 3 до 8 лет: 35,6 - 44,2 %. Приступы возникали, как у самок - 557 голов (53,45% от общего поголовья самок), так и у самцов - 613 голов (48,72% от общего поголовья самцов). Таким образом, можно констатировать, что пол животного нельзя рассматривать в качестве диагностического показателя. Примечательно, что, судороги возникали чаще при внешних раздражителях (человек походит к клетке, проезжает трактор или во время ветеринарных манипуляций), вызывающих беспокойство у животных.

При изучении макро и микрокартины было отмечено изменения в сердце, печени и головном мозгу.

Сердце (рисунок 1): имеет 4 камеры, длина 3,5-3,9 см, ширина 2,3-2,5 см, толщина стенки правого и левого предсердия 0,3-0,4 см, толщина стенки левого желудочка 1,0-1,1 см, правого 0,46-0,5 см. Сердце кровенаполнено, эпикард темно-красный, рисунок миокарда выражен, эндокард гладкий блестящий.

При гистологическом исследовании было отмечено, кардиомиоциты выражены, окраска равномерная, отмечается умеренно выраженный диффузный отек. Волнообразная деформация большей части кардиомиоцитов. Визуализируются большие участки скопления адипоцитов.

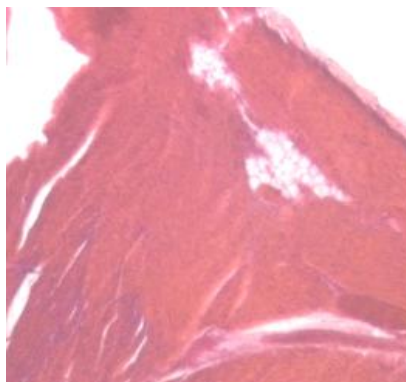


Рисунок 1 – Сердце соболя вскрытое (справа) и гистологическая картина миокарда соболя (окраска гематоксилин-эозином, ув.×200 (слева))

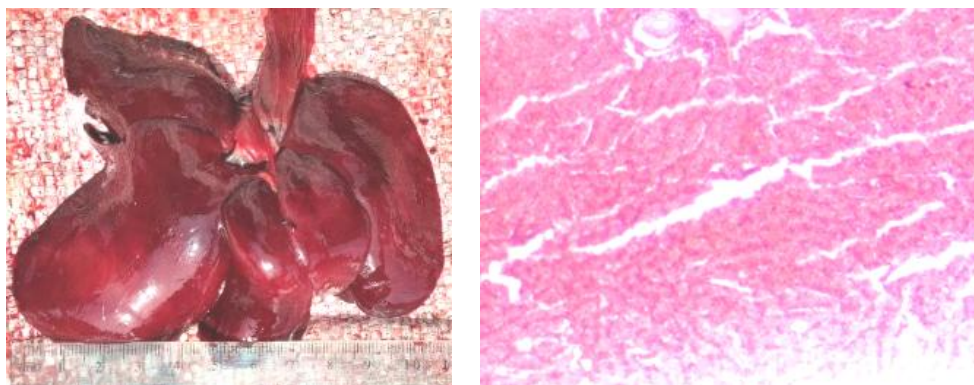


Рисунок 2 - Печень соболя (справа) и гистологическая картина печени соболя (слева). Окраска гематоксилин-эозином, ув.×200

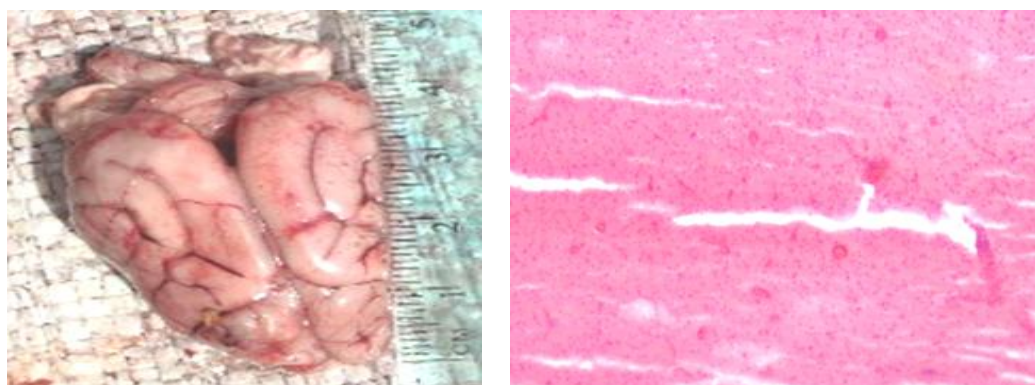


Рисунок 3 – Головной мозг соболя (справа) и гистологическая картина головного мозга соболя (слева). Окраска гематоксилин-эозином, ув.×200

Ожирение сердца проявляется очагами замещения групп мышечных клеток жировыми клетками. Поскольку помимо сократительных клеток сердечной мышцы, повреждаются и структуры проводящей системы, то проявлениями ожирения сердца будут нарушения основных функций сердечной мышцы: автоматизма, сократимости, проводимости и возбудимости.

Печень (рисунок 2) снаружи краснокоричневого цвета и местами отмечаются участки более светлого цвета, упругая, имеет 6 долей. Сосуды кровенаполнены, на разрезе рисунок сохранен. Гистологически в печени структура сохранена, сосуды кровенаполнены, застойная гиперемия, отек пространства Диссе, мелкокапельная жировая дистрофия.

Мозг (рисунок 3) бледно-розового цвета, в длину 4,8 см, в ширину 2,3 см. Отекший, увеличен в размере. Консистенция упругая. Извилины сглажены.

Гистологически наблюдается умеренно выраженный периваскулярный и перицеллюлярный отек, гиперемия сосудов.

Выводы. По результатам исследований выявлено, что судороги возникают у взрослых соболей после внешних раздражителей, поэтому вероятен феномен «ауры» (беспокойство, испуг). Судороги кратковременные, длятся от 10 секунд до 3 минут, преимущественно 1-2 минуты. Клиническая картина соответствует генерализованной форме. После прохождения постиктальной фазы (до 3 часов), показатели клинического статуса у животных восстанавливаются в течение 24 часов. К морфологическим изменениям относятся жировая дистрофия миокарда, отек головного мозга, застойная гиперемия и отек пространства Диссе в печени, которые могут указывать на хроническую сердечную недостаточность. При этом, структурные нарушения головного мозга отсутствуют. Таким образом, можно предположить, что судороги у соболей возникают в результате идиопатической эпилепсии.

Список использованных источников

1. Буйко Е.Е., Яковлева Н.С. Эпилепсия у собак // Вопросы ветеринарной науки и практики: Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Института ветеринарной медицины и биотехнологии Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 24 марта 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2023. – С. 54-57. – EDN TXKVZJ.

2. Черкасова Т.Н. Судороги и причины их возникновения // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Новокузнецк, 12–14 мая 2021 года / Под общей редакцией Н.А. Козырева. Том Выпуск 25. Часть III. – Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2021. – С. 65-67.
3. Paul CHU SIN CHUNG, Annie BOEHRER, Aline STEPHAN, Audrey MATIFAS, Gregory SCHERRER, Emmanuel DARCQ, Katia BEFORT, Brigitte L KIEFFER. Delta opioid receptors expressed in forebrain GABAergic neurons are responsible for SNC80-induced seizures. Published in final edited form as: Behav Brain Res. 2014 Oct 30;278:429–434. doi: 10.1016/j.bbr.2014.10.029.
4. Постникова Т.Ю., Трофимова А.М., Зайцев А.В. Нарушение механизмов синаптической пластичности в гиппокампе крыс после единичного эпизода генерализованных судорог // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2020. – Т. 56, № 7. – С. 672. – DOI 10.31857/S0044452920072280.
5. Роль моноаминов мозга в формировании аудиогенных миоклонических судорог у крыс линии Крушинского–Молодкиной / С.А. Литвинова, Т.А. Воронина, В.С. Кудрин и др. // Нейрохимия. – 2023. – Т. 40, № 1. – С. 68-74. – DOI 10.31857/S1027813323010132.
6. Особенности эффектов модуляторов глутаматергической системы на модели гипертермических судорог у крыс / В.Г. Башкатова, Н.Г. Богданова, Г.А. Назарова, С.К. Судаков // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2022. – Т. 174, № 7. – С. 53-56. – DOI 10.47056/0365-9615-2022-174-7-53-56.
7. Исследования болезней соболя (*Martes zibellina* L., 1758) в Иркутской области / А.В. Кондратов, А.А. Лузан, А.Б. Будаева и др. // Вестник охотоведения. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 233-238.
8. Уша Б.В. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных: учебник. – СПб.: Квадро, 2013 - 488 с.
9. Методические указания по патоморфологической диагностике болезней животных, птиц и рыб в ветеринарных лабораториях от 11.09. 2000 года №13-7-2/2137: утверждены Департаментом ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ 11 сентября 2000 года. – Доступ из СПС «Гарант» (дата обращения: 20.10.2025 г).
10. Корьяк В.А., Николаева Л.А. Основы гистологической техники: учебное пособие. - Иркутск: ИГМУ, 2020. — 85 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276134> (дата обращения: 28.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Bujko E.E., Yakovleva N.S. E`pilepsiya u sobak // Voprosy` veterinarnoj nauki i praktiki: Cbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferencii predavatelej, aspirantov, magistrantov i studentov Instituta veterinarnoj mediciny` i biotexnologii Novosibirskogo GAU, Novosibirsk, 24 marta 2023 goda. – Novosibirsk: Izdatel'skij centr Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta «Zolotoj kolos», 2023. – S. 54-57. – EDN TXKVZJ.
2. Cherkasova T.N. Sudorogi i prichiny` ix vzniknoveniya // Nauka i molodezh`: problemy`, poiski, resheniya: Trudy` Vserossijskoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Novokuzneczk, 12–14 maya 2021 goda / Pod obshhej redakciej N.A. Kozy`reva. Tom Vy`pusk 25. Chast` III. – Novokuzneczk: Sibirskij gosudarstvenny`j industrial`ny`j universitet, 2021. – S. 65-67.
3. Paul CHU SIN CHUNG, Annie BOEHRER, Aline STEPHAN, Audrey MATIFAS, Gregory SCHERRER, Emmanuel DARCQ, Katia BEFORT, Brigitte L KIEFFER. Delta opioid receptors expressed in forebrain GABAergic neurons are responsible for SNC80-induced seizures. Published in final edited form as: Behav Brain Res. 2014 Oct 30;278:429–434. doi: 10.1016/j.bbr.2014.10.029.
4. Postnikova T.Yu., Trofimova A.M., Zajcev A.V. Narushenie mexanizmov sinapticheskoy plastichnosti v gippokampe kry`s posle edinichnogo e`pizoda generalizovanny`x sudorog // Zhurnal e`volucionnoj bioximii i fiziologii. – 2020. – Т. 56, № 7. – S. 672. – DOI 10.31857/S0044452920072280.
5. Rol` monoaminov mozga v formirovanii audiogenny`x mioklonicheskix sudorog u kry`s linii Krushinskogo–Molodkinoy / S.A. Litvinova, T.A. Voronina, V.S. Kudrin i dr. // Nejroximiya. – 2023. – Т. 40, № 1. – S. 68-74. – DOI 10.31857/S1027813323010132.
6. Osobennosti e`ffektov modulyatorov glutamatergicheskoy sistemy` na modeli gipertermicheskix sudorog u kry`syat / V.G. Bashkatova, N.G. Bogdanova, G.A. Nazarova, S.K. Sudaakov // Byulleten` e`ksperimental`noj biologii i mediciny`. – 2022. – Т. 174, № 7. – S. 53-56. – DOI 10.47056/0365-9615-2022-174-7-53-56.
7. Issledovaniya boleznej sobolya (*Martes zibellina* L., 1758) v Irkutskoj oblasti / A.V. Kondratov, A.A. Luzan, A.B. Budaeva i dr. // Vestnik oxotovedeniya. – 2020. – Т. 17, № 3. – S. 233-238.
8. Usha B.V. Klinicheskaya diagnostika vnutrennix nezarazny`x boleznej zhivotny`x: uchebnik. – SPb.: Kvadro, 2013 - 488 s.
9. Metodicheskie ukazaniya po patomorfologicheskoy diagnostike boleznej zhivotny`x, pticz i ry`b v

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

veterinarny`x laboratoriyax ot 11.09. 2000 goda №13-7-2/2137: utverzhdeny` Departamentom veterinarii Ministerstva sel'skogo xozyajstva RF 11 sentyabrya 2000 goda. – Dostup iz SPS «Garant» (data obrashheniya: 20.10.2025 g).

10. Kor`yak V.A., Nikolaeva L.A. Osnovy` gistologicheskoy tekhniki: uchebnoe posobie. - Irkutsk: IGMU, 2020. — 85 s. — Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotechnaya sistema. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276134> (data obrashheniya: 28.04.2023). — Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol`zovatelej.

УДК 617.7-002:636.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОНСЕРВАТИВНОГО СПОСОБА ЛЕЧЕНИЯ СУХОГО КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА У СОБАК

МАСАЛОВ В.Н.,

доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

МАЛАХОВА Н.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», e-mail: malahova-n@mail.ru, телефон: (4862) 76 28 10.

ЛИЩУК А.П.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

ПИСКУНОВА О.Г.,

кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

АГЕЕВА А.В.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

Реферат. В статье описаны результаты применения консервативного способа лечения сухого кератоконъюнктивита у собак. Указывается, что основными причинами СКК становятся термические, химические и механические повреждения роговицы. Описаны причины возникновения вторичных СКК как осложнение синдрома «сухого глаза» вследствие наличия вялотекущих бактериальных и вирусных инфекций глаз, аутоиммунных заболеваний, длительного применения препаратов, негативно влияющих на слезную железу и угнетающих продукцию слезы. Акцентируется внимание на предрасположенности к заболеванию отдельных пород собак таких как американские, английские кокер-спаниели, ши-тцу, мопсы, чихуахуа. Отмечено, что наиболее подвержены заболеванию собаки в возрасте до трех лет и от трех до восьми лет; реже заболевание встречалось у собак старше восьми лет. В статье описаны основные клинические проявления сухого кератоконъюнктивита у собак: болезненная пальпация и зуд в области глаз, истечения из глаз различного характера, уменьшение или отсутствие слезных менисков, повышенная светочувствительность, блефароспазм, снижение зеркальности поверхности глаза (матовость), гиперемия конъюнктивы. В статье указаны возможные осложнения при несвоевременном проведении лечения собак с сухим кератоконъюнктивитом. Отмечается, что основными методами при постановке диагноза сухой кератоконъюнктивит являются слезный тест Ширмера и проба Норна. Описана методика консервативной терапии, направленная на подавление вторичной микрофлоры и устранение клинических признаков болезни. Сделан вывод об эффективности консервативного способа лечения сухого кератоконъюнктивита как при лёгкой форме течения, так и при средней степени тяжести заболевания. Даны рекомендации по профилактике рецидива болезни собакам, перенесшим сухой кератоконъюнктивит, и животным с врожденным нарушением слезопродукции.

Ключевые слова: собаки, кератоконъюнктивит, диагностика, слезный тест Ширмера, проба Норна, консервативная терапия.

THE USE OF A CONSERVATIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF DRY KERATOCONJUNCTIVITIS IN DOGS

MASALOV V.N.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, N.V. Parakhin Oryol State Agrarian University.

MALAKHOVA N.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, N.V. Parakhin Oryol State Agrarian University, e-mail: malahova-n@mail.ru, phone: (4862) 76 28 10.

LISHCHUK A.P.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, N.V. Parakhin Oryol State Agrarian University.

PISKUNOVA O.G.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, N.V. Parakhin Oryol State Agrarian University.

AGEEVA A.V.,

postgraduate student, N.V. Parakhin Oryol State Agrarian University

Essay. In this article are considered, the results of using the conservative treatment of keratoconjunctivitis sicca in dogs. It is pointed that the main reasons of DED are thermal, chemical and mechanical corneal injuries. There are described the reasons of the occurrence of the secondary complications of “dry eye” syndrome as a consequence of sluggish bacterial and viral eye infection, autoimmune diseases, long-term use of drugs that have a negative influence on the lacrimal gland and inhibit the production of tears. There is paid the special attention to the predisposition to diseases in such breeds as English and American cocker spaniel, Shih Tzu, Pugs, Chihuahuas. It is mentioned that the most susceptible dogs to this disease are under the age of three years and from three years to eight years, this disease is less common among dogs older than eight years. There are described the main clinical manifestations of keratoconjunctivitis sicca in dogs: painful palpation and itching of the eyes, different outflows from the eyes, reduction and absence of lacrimal meniscus, increased light sensitivity, blepharospasm, loss of corneal luster, conjunctival hyperemia. There are pointed the possible complications in untimely treatment of dogs with keratoconjunctivitis sicca. It is mentioned that the main methods of diagnosis of the keratoconjunctivitis sicca are Schirmer’s test and Norn’s test. The conservative therapy technique, which is aimed at suppress the secondary microflora and at the eliminating the clinical signs, is described in the article. There is made a conclusion about the efficiency of the conservative treatment method of keratoconjunctivitis sicca both in light form and the average severity of this disease. The recommendations are given for the prevention of relapse of the disease in dogs, which are undergone keratoconjunctivitis sicca and which are born with the violation of tears.

Keywords: dogs, keratoconjunctivitis sicca, diagnosis, Schirmer’s tears test, Norn’s test, conservative treatment.

Введение. Сухой кератоконъюнктивит (keratoconjunctivitis sicca, KCS, СКК) является относительно распространенным заболеванием глаз у собак. KCS - это группа заболеваний, связанных с нарушением увлажнения переднего отрезка глазного яблока, сопровождающиеся ксеротическими изменениями роговицы и воспалением конъюнктивы у собак [1, 2].

Обычно причиной возникновения сухого кератоконъюнктивита становятся термические, химические и механические повреждения роговицы [3]. Вторичные сухие кератоконъюнктивиты возникают как осложнение синдрома «сухого глаза» вследствие наличия вялотекущих бактериальных и вирусных инфекций глаз, аутоиммунных заболеваний, длительного применения препаратов, негативно влияющих на слезную железу и угнетающих продукцию слезы. В некоторых случаях сухой кератоконъюнктивит развивается на фоне общесоматических заболеваний. Кроме того, сухие кератоконъюнктивиты могут возникать вследствие удаления аденомы третьего века или коагуляции фолликулов третьего века, а также вследствие врожденной гипоплазии или аплазии слезной железы [4, 5].

Сухой кератоконъюнктивит приводит к ороговению эпителия с последующей частичной или полной потерей зрения, что нередко регистрируют у 20–30% собак [6, 7]. Клинически сухой кератоконъюнктивит у собак может проявляться от незначительных точечных дистрофических изменений эпителия до глубокой прогрессирующей язвы

роговицы. Животные испытывают зуд, жжение, расчесывают и щурят глаза. Многообразие клинической картины заболевания вызывает определенные трудности в диагностике и при выборе лечения. Основными методами при постановке диагноза сухой кератоконъюнктивит являются слезный тест Ширмера и проба Норна [7].

В составе комплексной терапии при сухом кератоконъюнктивите используют искусственные заменители слезы, противовоспалительные средства и препараты, стимулирующие регенерацию поврежденных клеток и нормализацию обменных процессов [8].

Целью исследований явилось изучение терапевтической эффективности консервативного способа лечения сухого кератоконъюнктивита у собак.

Условия, материалы и методы. Объектом исследования служили собаки различных пород и возрастов с симптомокомплексом сухого кератоконъюнктивита.

Диагноз ставили на основании клинических признаков и специальных тестов.

Результаты и обсуждение. За период проведения исследований (2023-2025 гг.) был проведен осмотр 316 собак с различными офтальмологическими заболеваниями. Из них у 99 животных (31,3 %) был диагностирован сухой кератоконъюнктивит.

80% больных животных содержались в квартирах, 20% - проживали на придомовой территории в частном секторе. Местом выгула у 40% жи-

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

вотных служили городские улицы и площадки, у 40% – лесополоса, а 20% больных сухим кератоконъюнктивитом собак не покидали пределы придомовой территории. Выгул собак на открытой местности в ветреную погоду сопряжён с занесением в глаза собак пылевых агентов, а на улицах города возможно попадание различных химических веществ, например, солевых реагентов. Кроме того, загрязнение атмосферного воздуха выхлопными газами и взвесями тяжёлых металлов негативно влияет на органы зрения.

При анализе породной предрасположенности установлено, что собаки-брахицефалы страдают сухим кератоконъюнктивитом намного чаще дру-

гих пород. Так, из общего числа собак с диагнозом сухой кератоконъюнктивит 79,8 % составили американские, английские кокер-спаниели, ши-тцу, мопсы, чихуахуа, что связано с особенностями строения черепа, размером и формой глаз (рисунок 1).

Изучение возрастной динамики свидетельствует о том, что сухой кератоконъюнктивит встречается у собак разных возрастных групп. Наиболее подвержены заболеванию были собаки возрастных групп до 3-х лет и от 3-х до 8 лет; реже заболевание отмечалось у собак более старшего возраста (рисунок 2).

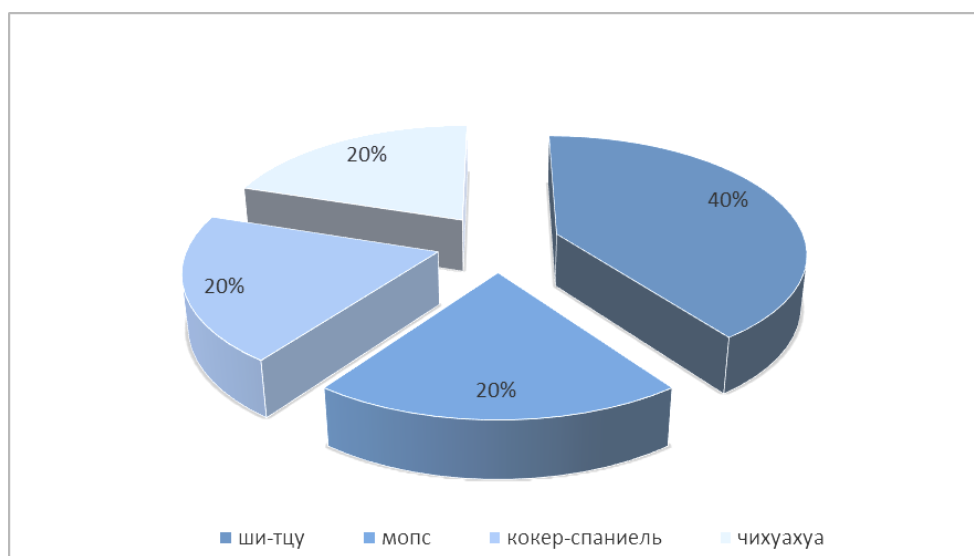


Рисунок 1 – Результаты изучения породной предрасположенности собак к сухому кератоконъюнктивиту

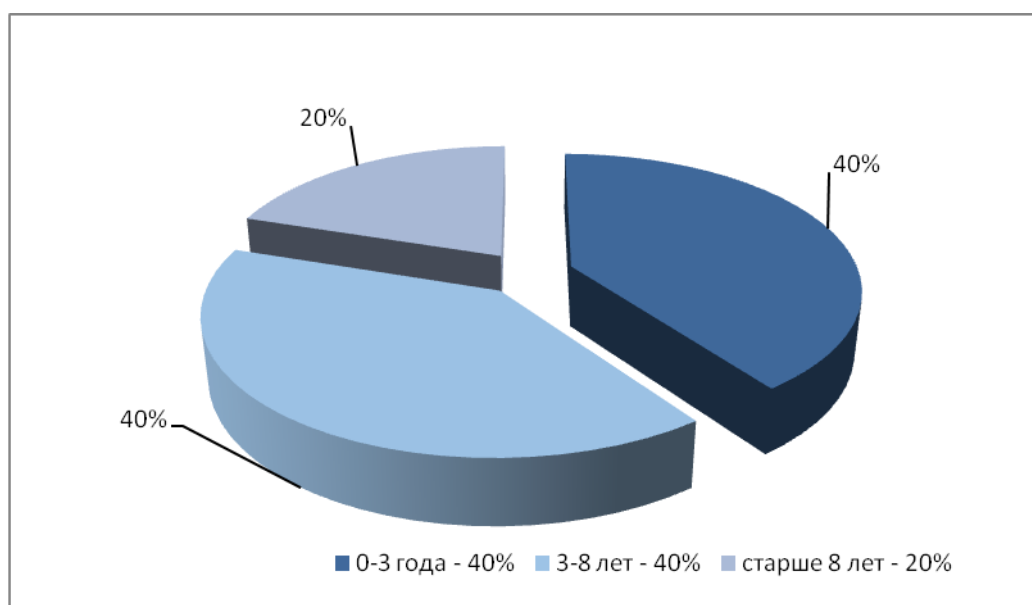


Рисунок 2 – Результаты изучения заболеваемости собак сухим кератоконъюнктивитом в возрастном аспекте

При клиническом осмотре у больных животных были ярко выражены следующие симптомы: болезненная пальпация и зуд в области глаз, истечения из глаз различного характера, уменьшение/отсутствие слезных менисков, повышенная светочувствительность, блефароспазм, снижение зеркальности поверхности глаза (матовость), гиперемия конъюнктивы. У отдельных животных наблюдали также симптомы сосудистого, пигментозного кератита, язвы роговицы, сопровождавшиеся частичной или полной потерей зрения.

Результаты проб по Норну у больных собак составляли 7-10 сек.

Результаты пробы Ширмера у исследуемых животных составляли 6,2-10,6 мм/мин. В лёгкой степени (10-15 мм/мин) заболевание протекало у 40% больных животных, в средней степени (5-10 мм/мин) – 60% животных. Тяжёлое течение сухого кератоконъюнктивита (менее 5 мм/мин) у исследуемых собак выявлено не было.

Для проведения лечения животных разделили на две группы по степени тяжести течения заболевания. В первую группу вошли собаки с легкой степенью заболевания (результат пробы Ширмера 10-15 мм/мин), вторая группа включала животных с заболеванием средней степени (результат пробы Ширмера 5-10 мм/мин).

Консервативная терапия направлена на подавление вторичной микрофлоры и устранение клинических признаков болезни.

В качестве антибактериального и противовоспалительного препарата были назначены глазные капли Ципровет, действующим веществом которого является ципрофлоксацин гидрохлорид. Препарат по 1-2 капли вводили в конъюнктивальную полость 4 раза в день. Курс лечения составлял для собак первой группы 7 дней, второй группы – 14 дней до исчезновения клинических признаков. Перед внесением капель область глаз и глазной поверхности промывали стерильным физиологическим раствором от гнойного экссудата и корочек и очищали отделяемое ватным тампоном.

В качестве препарата, заменяющего слезу, использовали офтальмологический гель Видисик с высокой степенью вязкости, действующим веществом которого является карбомер. Гель равномерно распределяется на поверхности роговицы, образуя плёнку, обладает увлажняющим и защитными свойствами, а также ускоряет заживление при повреждениях. Препарат вводили в конъюнктивальный мешок по 2 капли 3-4 раза в сутки в течение 30 дней животным обеих групп, а затем по мере необходимости.

В качестве вспомогательной терапии для стимуляции процесса заживления роговицы и конъюнктивы 4 раза в день по 1 капле применяли Кор-

нерегель, обладающий регенерирующим и противовоспалительным свойствами.

Всем животным в качестве общеукрепляющей терапии были назначены препараты, содержащие витамины группы В, А и Е: Беарфар, Виттри-1. Препарат Беарфар в течение 21 дня вносили в корм собакам мелких пород по 5-10 капель, собакам средних пород - по 10-25 капель, собакам крупных пород - по 25-50 капель. Виттри-1 применяли с кормом в течение 2-3 месяцев в первой группе по 2-4 капли в сутки, во второй группе – по 5-10 капель в сутки.

Оценку результатов терапии проводили через 2, 3, 4 недели после начала лечения и через 1 месяц после окончания.

У собак с лёгкой формой течения болезни наблюдали улучшения уже к началу второй недели лечения. При этом наблюдали уменьшение количества выделяемого экссудата, снижение матовости роговицы, отсутствие болезненности.

К концу 21-го дня лечения клинические признаки сухого кератоконъюнктивита не отмечались. Через месяц после начала лечения рецидивов заболевания не наблюдали. Для подтверждения эффективности лечения повторно провели тест Ширмера. Показатели теста составили 17,8-18,2 мм в минуту.

У собак со средней формой тяжести заболевания улучшение наблюдалось к концу второй недели терапии, признаки сосудистого и пигментозного кератита стали менее выражены, а в конце 4 недели клинических проявлений болезни не наблюдалось.

При повторном исследовании собак через месяц после начала лечения отмечали положительную динамику по тесту Ширмера. Показатели теста Ширмера составили 15,9 мм-16,6 мм в минуту.

Всем животным, перенесшим сухой кератоконъюнктивит, было рекомендовано во избежание рецидивов использовать слезозаменители при выгуле на открытой местности в ветреную погоду. Животным с врожденным нарушением слезопродукции рекомендовано использовать слезозаменители на постоянной основе.

Выводы. Предложенный консервативный способ лечения эффективен как при лёгкой форме течения сухого кератоконъюнктивита, так и при средней степени тяжести. Он позволяет добиться полной эпителизации роговицы и ликвидировать воспалительный процесс на глазной поверхности в течение 3-4 недель. С целью профилактики рецидива болезни собакам, перенесшим сухой кератоконъюнктивит, рекомендуется при выгуле на открытой местности в ветреную погоду использовать слезозаменители.

Список использованных источников

1. Анников В.В., Кольдяева М.А., Анникова Л.В. Нозологический профиль основных кератопатий у собак в городе Саратове // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 69-72.
2. Кабанова Е.И. Диагностика, клинико-офтальмическая характеристика и лечение послеоперационного сухого кератоконъюнктивита у мелких домашних животных: дисс. ... канд. ветеринар. наук. – Москва, 2020. – С. 10-25.
3. Соломахина Л.А. Конъюнктивиты у собак // VetPharma. – 2016. – №1 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konyunktivity-u-sobak> (дата обращения: 27.09.2025).
4. Калашникова О.В. Синдром острого травматического гастроэнтерита, осложненного сухим кератоконъюнктивитом у щенка мопса // Российский ветеринарный журнал. – 2024. – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sindrom-ostrogo-travmaticheskogo-gastroenterita-oslozhnen-nogo-suhim-keratokonyunktivom-u-shenka-mopsa> (дата обращения: 27.09.2025).
5. Васильев В.К., Цыбикжапов А.Д. Ветеринарная офтальмология и ортопедия: учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с.
6. Сошкин Р.С., Сайтханов Э.О. Анализ частоты регистрации патологий роговицы у собак на примере ветеринарной клиники «Доктор Вет» города Рязани // Технологические новации как фактор устойчивости и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. – Рязань: ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2020. – С. 326-329. – EDN RIUMTR.
7. Kirk N. Gelatt. Essentials of Veterinary Ophthalmology // John Wiley & Sons, 2013. – P. 518.
8. Ерин И.С., Ватников Ю.А., Сахно Н.В. Комплексная терапия сухого кератоконъюнктивита собак с применением аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами // RJOAS: Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – ISSUE 6(66). – С. 374-379.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Annikov V.V., Kol'dyaeva M.A., Annikova L.V. Nozologicheskij profil osnovny'x keratopatij u sobak v gorode Saratove // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2018. – № 2. – С. 69-72.
2. Kabanova E.I. Diagnostika, kliniko-oftal'micheskaya xarakteristika i lechenie posleoperacionnogo suxogo keratokon'yunktivita u melkix domashnix zhivotny'x: diss. ... kand. veterinar. nauk. – Moskva, 2020. – S. 10-25.
3. Solomaxina L.A. Kon'yunktivity u sobak // VetPharma. – 2016. – №1 (29). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konyunktivity-u-sobak> (data obrashheniya: 27.09.2025).
4. Kalashnikova O.V. Sindrom ostrogo travmaticheskogo gastroe`nterita, oslozhnennogo su-xim keratokon'yunktivitom u shhenka mopsa // Rossijskij veterinarny'j zhurnal. – 2024. – №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sindrom-ostrogo-travmaticheskogo-gastroenterita-oslozhnennogo-suhim-keratokonyunktivom-u-shenka-mopsa> (data obrashheniya: 27.09.2025).
5. Vasil'ev V.K., Cybikzhapov A.D. Veterinarnaya oftal'mologiya i ortopediya: uchebnoe posobie dlya vuzov. – 3-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2022. – 188 s.
6. Soshkin R.S., Sajtxanov E.O. Analiz chastoty` registracii patologij rogovicy u sobak na primere veterinarnoj kliniki «Doktor Vet» goroda Ryazani // Texnologicheskie novacii kak faktor ustojchivosti i e`ffektivnogo razvitiya sovremennogo agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Rya-zan`, 20 noyabrya 2020 goda. – Ryazan`: FGBOU VO «Ryazanskij gosudarstvenny'j agrotex-nologicheskij universitet imeni P.A. Kosty`cheva», 2020. – S. 326-329. – EDN RIUMTR.
7. Kirk N. Gelatt. Essentials of Veterinary Ophthalmology // John Wiley & Sons, 2013. – P. 518.
8. Erin I.S., Vatnikov Yu.A., Saxno N.V. Kompleksnaya terapiya suxogo keratokon`yunktivita sobak s primeneniem autologichnoj plazmy`, obogashhennoj trombocitami // RJOAS: Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – ISSUE 6(66). – S. 374-379.

УДК 619:615.038:615.036:616-001.4:616-001.41

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛИМИНАЦИИ НЕКРОТИЗИРОВАННЫХ ТКАНЕЙ
ИЗ РАН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОКРЫТИЯ «СКИНОЛАКС»
С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «АНАЛИРАН»**

НЕКРАСОВ А.А.,
аспирант, sir.nekracov@yandex.ru, Курский ГАУ.

НАУМОВ М.М.,
доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии им. проф. А.А. Сысоева,
naumovmm@rambler.ru, Курский ГАУ.

Реферат. Работа заключалась в проведении программного анализа элиминации раневой поверхности от некротизированной ткани у лабораторных животных, при лечении ран покрытием «Скинолакс», предоставленным ООО «МЕНОРА-МЕД», г. Москва в сравнении с общепринятым методом лечения. Исследования проводили на базе ветеринарной клиники г. Железногорска, Курской области ООО «Зоо-центр». Наблюдение за степенью элиминации ран от некротической ткани проводили на беспородных крысах (n-15). Возраст животных составил от 8 месяцев до 1 года, средний вес. Были сформированы 3 группы опытных животных. Группа №1 – лечение ран покрытием «Скинолакс», группа №2 – лечение ран общепринятым методом лечения (обработка раны р-р Хлоргексидина с последующим наложением мази Левомеколь), группа 3 – лечение ран не проводилось (контроль). По результатам анализа, с помощью программы «АналиРан» было выявлено, что скорость очищения ран от некротизированной ткани была наиболее интенсивная у животных первой группы. Средняя площадь некротизированной ткани на 3 сутки у первой группы составила $15,2 \pm 1,28 \text{ mm}^2$, у второй группы $25,72 \pm 1,32 \text{ mm}^2$, у третьей группы $25,23 \pm 2,3 \text{ mm}^2$. Полное освобождение раны от некротизированной ткани у первой группы произошло на 7 сутки, у второй на 9 сутки. Третьей группе животных потребовалось более 9 дней для полного очищения раны от некротизированной ткани.

Ключевые слова: крысы, пенополиуретан, покрытие, поверхность, некроз, левомеколь, хлоргексидин, ткань, элиминация.

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ELIMINATION OF NECROTIZED TISSUES
FROM WOUNDS WHEN USING THE SKINOLAX COATING USING THE ANALIRAN PROGRAM**

NEKRASOV A.A.,
postgraduate student, sir.nekracov@yandex.ru, Kursk State Agricultural University.

NAUMOV M.M.,
Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev, naumovmm@rambler.ru, Kursk State Agricultural University.

Essay. The work consisted of conducting a software analysis of the elimination of the wound surface from necrotized tissue in laboratory animals, when treating wounds with the Skinolax coating provided by MENORA-MED LLC, Moscow, in comparison with the generally accepted method of treatment. The studies were conducted on the basis of the veterinary clinic in Zheleznogorsk, Kursk Region, by Zootsentr LLC. The degree of elimination of wounds from necrotic tissue was observed on non-pedigree rats (n-15). The animals were between 8 months and 1 year old, with an average weight. Three groups of experimental animals were formed. Group No. 1 – treatment of wounds with Skinolax coating, group No. 2 – treatment of wounds by the generally accepted method of treatment (treatment of the wound with Chlorhexidine solution followed by application of Levomekol ointment), group 3 – no treatment of wounds was carried out (control). According to the results of the analysis, using the program "AnalizRan", it was revealed that the rate of wound cleansing from necrotic tissue was the most intensive in the first group of animals. The average area of necrotized tissue on day 3 in the first group was $15.2 \pm 1.28 \text{ mm}^2$, in the second group it was $25.72 \pm 1.32 \text{ mm}^2$, and in the third group it was $25.23 \pm 2.3 \text{ mm}^2$. The first group completely freed the wound from necrotized tissue on day 7, while the second group did so on day 9. It took more than 9 days for the third group of animals to completely clear the wound of necrotized tissue.

Keywords: rats, polyurethane foam, coating, surface, necrosis, levomekol, chlorhexidine, fabric, elimination.

Введение. Программные технологии все чаще появляются в практике ветеринарного врача, начиная от базовых программ для учета истории болезни животного, поступившего на прием, заканчивая сложными программами для более продвинутого и качественного лечения, которое оказывает ветеринарный специалист.

«АналиРан» - является наглядным примером программы, которая может помогать в лечении животного. Программа способна оценивать площадь раневых поверхностей с дифференцировкой тканей на раневой поверхности. Благодаря такой важной информации ветеринарный специалист может точно оценивать динамику заживления ран и вовремя замечать проблемы в течении раневого процесса и своевременно оказывать помощь и корректировки в лечении животного.

Раневая патология является одной из лидирующих нозологических единиц, встречающейся у всех видов животных. Она приводит к ухудшению общего состояния организма животного и к снижению его продуктивности [1].

По результатам ранее проведенных нами исследований было установлено, что пенополиуретановое покрытие «Скинолакс» обладает рядом преимуществ в сравнении с общепринятым методом лечения ран, а именно уменьшает период общего восстановления базовых клинических показателей – общая температура тела, частота дыхательных движений, частота сердечных сокращений [1]. Покрытие «Скинолакс» влияет на течение лейкоцитоза у животных, вызывая наиболее быстрое его разрешение в сравнении с общепринятым методом лечения [2].

Цель исследования. Провести сравнительный анализ эффективности элиминации некротизированных тканей из раневой поверхности при использовании покрытия «Скинолакс» с помощью программы «АналиРан».

Материалы и методика исследования. Исследовательская работа проходила на базе ветеринарной клиники г. Железногорска, Курской области ООО «Зооцентр». Исследование проводили на 15 животных (беспородные крысы).

Для работы были сформированы следующие группы животных. В первой группе проводили однократную обработку раны с последующим нанесением покрытия «Скинолакс», 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 зажила.

Животным третьей группы (контрольной) – лечение не проводилось.

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 с программой «АналиРан» требуется квадратный образец-эталон любого известного размера. Настройки программы позволяют задавать длину стороны квадрата с шагом в 1 мм. Очень важно, чтобы площадь эталона была белого цвета с черной окантовкой, причем тон белого не имеет значения, так как программа автоматически откорректирует баланс цвета белого на основе этого эталона. Для измерений эталон необходимо разместить рядом с раной на одной плоскости. Цифровая фотография должна быть сделана таким образом, чтобы объектив был параллелен плоскости раны. Расстояние съемки устанавливается оператором.

В нашем исследовании эталон создавался после ранее сделанного снимка в программе Paint. Для начала фотографию помещали в программу Paint, после на фотографии в соответствии масштабом линейки находящейся вблизи раны чертили квадрат с черной окантовкой и белой площадью.

Следует отметить, что программа использует уникальный алгоритм, который классифицирует пиксели определенных оттенков. Пользователь может добавить несколько классов, но на начальном этапе предлагаются следующие: «Эпителий», «Грануляции», «Фибрин» и «Некроз». Процедура первичной настройки, не гарантирующая точную работу на другом оборудовании, проходит быстро и занимает не более 5 минут. Кроме того, программа предоставляет возможность сохранения результатов анализа для дальнейшего сравнения и документирования изменений состояния раны с течением времени.

Результаты исследования. Мы использовали программу «АналиРан» для оценки очищения раневой поверхности от некротизированной ткани.

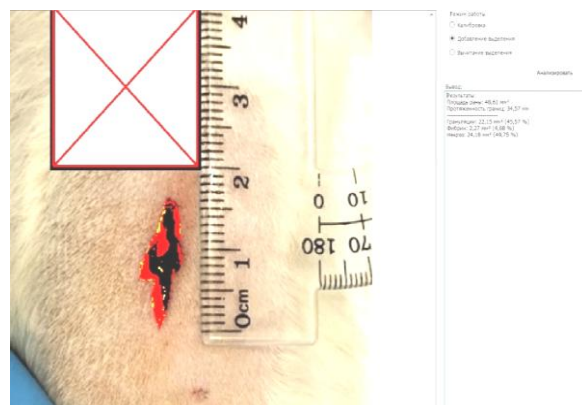


Рисунок 1 - Рана у крысы 1 группы, после обработки и выбривания, 1 день исследования, анализ с помощью программы «АналиРан»

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

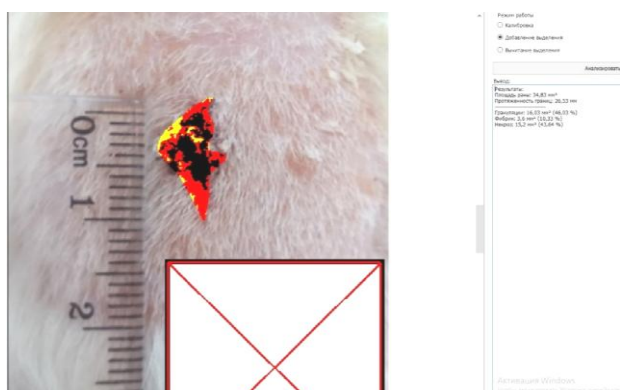


Рисунок 2 - Рана у крысы 1 группы, 3 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»

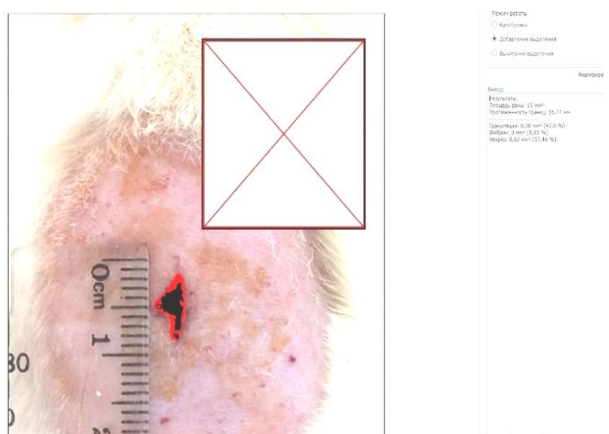


Рисунок 3 - Рана у крысы 1 группы, 5 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»

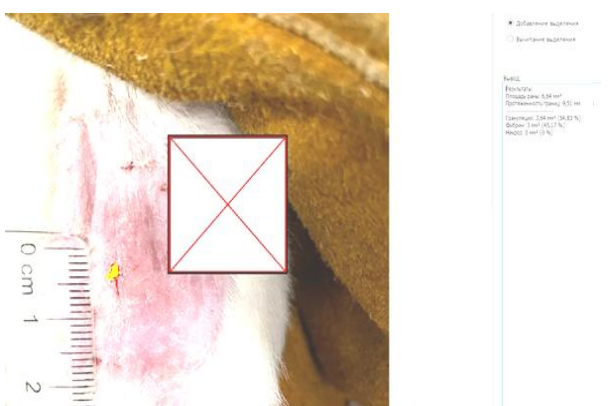


Рисунок 4 - Рана у крысы 1 группы, 7 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»

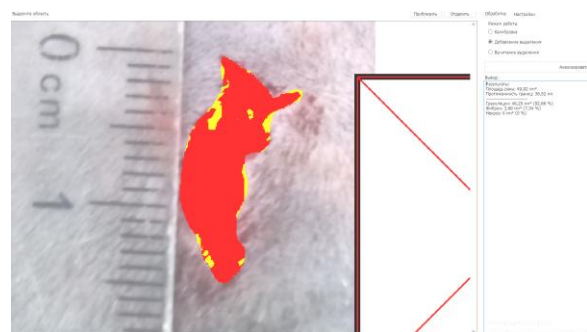


Рисунок 5 - Рана у крысы 2 группы, 1 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»



Рисунок 6 - Рана у крысы 2 группы, 3 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»



Рисунок 7 - Рана у крысы 2 группы, 5 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»

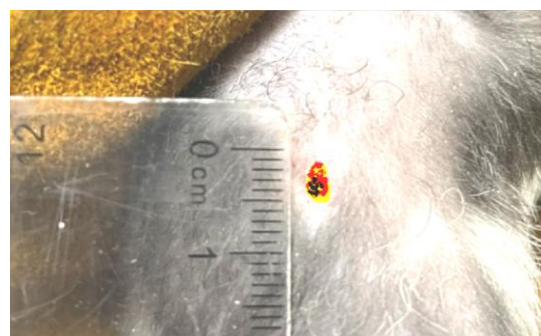


Рисунок 8 - Рана у крысы 2 группы, 7 день исследования, анализ с помощью программы «АнализРан»

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

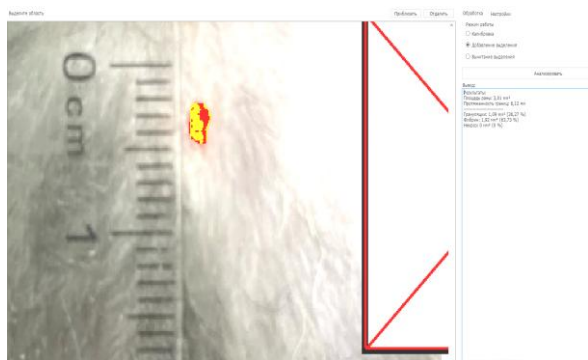


Рисунок 9 - Рана у крысы 2 группы, 9 день исследования, анализ с помощью программы «АналиРан»

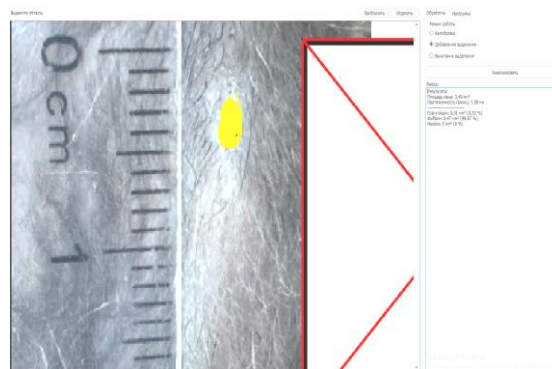


Рисунок 10 - Рана у крысы 2 группы, 13 день исследования, анализ с помощью программы «АналиРан»

Таблица 1 - Площадь (mm^2) некротизированной ткани на поверхности раны, у животных опытных групп (n-15), в разные дни лечения

Группа животных	Дни исследований				
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	9 сутки
1 группа (n-5)	$24,1 \pm 2,2$	$15,2 \pm 1,28^*$	$8,62 \pm 1,46^*$	-	-
2 группа (n-5)	$25,8 \pm 2,1$	$25,72 \pm 1,32$	$9,6 \pm 4,8$	$6,8 \pm 1,56$	-
3 группа (n-5)	$26,6 \pm 3,2$	$25,23 \pm 2,3$	$15,6 \pm 2,7$	$9,3 \pm 1,38$	$5,1 \pm 1,67$

Примечание: $*-p < 0.05$ относительно 3 опытной (контрольной) группы.

По результатам анализа с помощью программы «Аналиран» мы составили таблицу, в которой отобразили динамику очищения раны от некротизированной ткани в ходе лечения первой и второй, и третьей опытных групп животных (таблица 1).

По результатам полученных данных у животных первой группы, лечение ран, которых проводили с помощью пенополиуретанового покрытия, удаление некротизированной ткани проходило более интенсивно, чем у других животных опытных групп. Средняя площадь некротизированной ткани на 3 сутки у первой группы составила $15,2 \pm 1,28 \text{ mm}^2$, у второй группы $25,72 \pm 1,32 \text{ mm}^2$ у третьей группы $25,23 \pm 2,3 \text{ mm}^2$. Полное освобождение раны от некротизированной ткани у первой группы произошло на 7 сутки, у второй на 9 сутки. Третьей группе животных потребовалось более 9 дней для полного очищения раны от некротизированной ткани.

Заключение. Анализируя эффективность элиминации некротизированных тканей при исполь-

зовании покрытия «Скинолакс» с помощью программы «АналиРан» были получены следующие данные: на 3 сутки средняя площадь некротизированной ткани по сравнению с первым днем у первой группы уменьшилась на 38 %, у второй группы животных на 0,4 %, а у третьей группы животных 5,3 %. На 5 сутки исследования площадь некротизированной ткани у 1 группы уменьшилась на 64%, у второй группы 62%, а у третьей на 41 %. На 7 сутки площадь некротизированной ткани по сравнению с первым днем у первой группы, с использованием покрытия «Скинолакс» уменьшилась на 100 % - полная элиминация. Вторая группа 73 %, третья группа 65 %.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод – пенополиуретановое покрытие «Скинолакс» наиболее интенсивно стимулирует элиминацию раневой поверхности от некротизированной ткани в сравнении с общепринятыми методом лечения.

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. – EDNIBJQHIV.
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. – EDNPXZOYR.
3. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек / Пер. с нем. В. Пулинец, М. Степкина. – М.: Издательство «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. – EDN SROPGG.

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. – EDNIBJQHV.
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. – EDNPXZOYR.
3. Shebicz X., Brass V. Operativnaya xirurgiya sobak i koshek / Per. s nem. V. Pulinecz, M. Stepkina. – М.: Izdatel'stvo «Akvarium», 2018. - 512 s.
4. Aseeva K.O., Kononova T.A., Naumov M.M. Retrospektivny`j analiz rasprostranennosti piroplazmoza u sobak po dannym oоо «Vetkurs» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 4. - S. 125-129.
5. Medvedev I.N., Naumov M.M., Sazonova V.V. Trombocitarny`j gemostaz u zdorovy`x sobak porody`nemeckoj 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 analizom 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. Krolevecz, 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. – EDN SROPGG.

УДК 619:612.7:615.454.1

ГИСТОМОРФОГЕНЕЗ ЗАЖИВЛЕНИЯ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ ТКАНЕЙ ПАЛЬЦЕВ У КОРОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ МАЗЯМИ НА КОЛЛАГЕНОВОЙ ОСНОВЕ

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,
email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

АНДЕНКО В.И.,

старший преподаватель кафедры хирургии и терапии, терапии, Курский ГАУ,
email: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ,
email: khirurgiianatomii@mail.ru, +79045254159.

Реферат. В настоящее время наиболее распространённым методом лечения очагов гнойно - некротических язвенных поражений тканей пальцев у высокопродуктивных коров является аппликация на их поверхности, после предварительной хирургической обработки, мазевых лекарственных средств. Однако, аппликации различных мазевых препаратов не всегда оказываются эффективными по причине антибиотикорезистентности отдельных рас условно патогенной микрофлоры, видоспецифической для ряда крупных животноводческих комплексов. В связи с этим, повышается актуальность поиска и разработки новых фармакологических средств и лекарственных форм для лечения гнойно - некротических язвенных дефектов тканей пальцев у коров. Поэтому целью исследования явилось разработать новые мазевые лекарственные средства на коллагеновой основе и определить влияние их аппликаций на гистоморфогенез заживления, выявленных очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша у коров в процессе лечения. Достижение этой цели работы осуществляли в производственных условиях НОПЦ «Учхоз «Знаменское» на коровах с гнойно-некротическими язвенными дефектами тканей пальцевого мякиша, которых по принципу животных аналогов разделили на две подопытные группы по 7 голов в каждой. В первой подопытной группе животных после предварительной хирургической обработки для лечения, диагностированных ранее очагов гнойно - некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша, применили аппликации первого опытного образца коллагеновой мази - аналога мази на гидрофильной основе «Левомеколь», во второй подопытной группе животных с аналогичной лечебной целью применили аппликации второго опытного образца коллагеновой основе. При этом в процессе соответствующих аппликаций проводили планиметрическую оценку динамики заживления, обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов тканей, путем изготовления целлофаногамм на 3-и, на 7-е, на 14-е сутки и 21 – е сутки, а также отбор проб тканевых биоптатов для описания гистоморфогенеза процессов регенерации. По результатам исследований установили, что планиметрическая площадь очагов гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров при аппликациях второго опытного образца мази на коллагеновой основе на 3-и, на 7-е, на 14-е и на 21-е сутки лечения была меньше, чем у больных коров аналогов при аппликациях первого опытного образца мазевого лекарственного средства на 8,44%, на 38,05%, на 25,82% и на 47,48%, соответственно. При этом, гистоморфогенез заживления обрабатываемых очагов поражений тканей пальцевого мякиша на фоне аппликаций второго опытного образца мази отличался от аналогичного гистоморфогенеза регенерации гнойно – некротических тканевых дефектов на фоне аппликаций первого испытываемого образца коллагеновой мази тем, что к 3-м суткам лечения в тканевых биоптатах регистрировалось значительное снижение воспалительной клеточной инфильтрации и наличие островков грануляционной ткани, к 7-м суткам – наличием хорошо васкуляризированной грануляционной ткани, к 14-м суткам – замещением грануляционной ткани на рубцовую, к 21-м суткам – наличием эпидермы с выраженным слоистым строением.

Ключевые слова: корова, гнойно-некротическая язва мякиша, площадь, аппликации, лечение, коллагеновая мазь, заживление, тканевый биоптат, коллагеновые волокна, грануляционная ткань, клеточная инфильтрация.

HISTOMORPHOGENESIS OF HEALING PURULENT-NECROTIC TISSUE LESIONS IN COWS FINGERS USING COLLAGEN-BASED OINTMENTS

TOLKACHEV V.A.,

PhD (Veterinary Sciences), Associate Professor, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

ANDENKO V.I.,

Senior Lecturer, Department of Surgery and Therapy, Therapy, Kursk State Agrarian University,
email: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

KOLOMIITSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy,
Kursk State Agricultural University, email: khirurgianatomii@mail.ru, +79045254159.

Essay. Currently, the most common treatment method for purulent-necrotic ulcerative lesions of the digits of high-yielding cows is the application of ointments to the surface after preliminary surgical debridement. However, applications of various ointments are not always effective due to the antibiotic resistance of certain strains of opportunistic microflora, which are species-specific for a number of large livestock farms. Therefore, the search for and development of new pharmacological agents and dosage forms for the treatment of purulent-necrotic ulcerative lesions of the digits of cows is becoming increasingly important. Therefore, the aim of the study was to develop new collagen-based ointment medications and determine the effect of their applications on the histomorphogenesis of healing of identified foci of purulent-necrotic ulcerative lesions of the digital cushion tissues in cows during treatment. This study was carried out under the production conditions of the Scientific and Practical Center "Uchkhov "Znamenskoye" on cows with purulent-necrotic ulcerative defects of the digital cushion tissues. These cows were divided into two experimental groups of 7 animals each, according to the principle of animal analogues. In the first experimental group of animals, after preliminary surgical debridement, for the treatment of previously diagnosed foci of purulent-necrotic ulcerative lesions of the digital cushion tissues, applications of the first experimental sample of collagen ointment - an analogue of the ointment on a hydrophilic basis "Levomekol" were used. In the second experimental group of animals, applications of the second experimental sample of collagen-based ointment were used for a similar therapeutic purpose. During the corresponding applications, a planimetric assessment of the healing dynamics of the treated purulent-necrotic ulcerative tissue defects was carried out by making cellophanograms on the 3rd, 7th, 14th and 21st days, as well as collecting tissue biopsy samples to describe the histomorphogenesis of the regeneration processes. According to the results of the studies, it was established that the planimetric area of foci of purulent-necrotic tissue lesions in cows with applications of the second experimental sample of collagen-based ointment on the 3rd, 7th, 14th and 21st days of treatment was smaller than in sick cows of similar samples with applications of the first experimental sample of the ointment medicinal product by 8.44%, 38.05%, 25.82% and 47.48%, respectively. Moreover, the histomorphogenesis of healing of treated lesions of the tissues of the finger pulp against the background of applications of the second experimental sample of the ointment differed from the similar histomorphogenesis of regeneration of purulent-necrotic tissue defects against the background of applications of the first test sample of collagen ointment in that by the 3rd day of treatment, a significant decrease in inflammatory cellular infiltration and the presence of islands of granulation tissue were recorded in tissue biopsies, by the 7th day - the presence of well-vascularized granulation tissue, by the 14th day - replacement of granulation tissue with scar tissue, by the 21st day - the presence of epidermis with a pronounced layered structure.

Keywords: cow, purulent-necrotic ulcer of the pulp, area, applications, treatment, collagen ointment, healing, tissue biopsy, collagen fibers, granulation tissue, cellular infiltration.

Введение. В настоящее время успешное сохранение высокого уровня молочной продуктивности коров в условиях крупных животноводческих комплексов во многом зависит от качества оказываемой ветеринарными специалистами необходимой лечебно-профилактической помощи заболевшим животным [1]. В свою очередь, со стороны производственной ветеринарной службы ряда крупных животноводческих комплексов проводятся все возможные плановые и внеплановые лечебно-профилактические мероприятия, направленные на увеличение сроков хозяйственно-продуктивной эксплуатации высокопродуктивного и ценного в селекционно-племенном отношении поголовья крупного рогатого скота [2]. Однако, зачастую этих мероприятий является не достаточно для эффективной профилактики массового возникновения и распространения среди основного

дойного стада коров гнойно-некротических поражений тканей дистальной части конечностей с различной локализации [3; 4; 5]. В связи с малоэффективными профилактическими мероприятиями, в случаях диагностирования вышеуказанной хирургических патологии, от практикующих ветеринарных специалистов требуется незамедлительное оказание заболевшему животному необходимой лечебной помощи, которая в свою очередь сводится, как правило, к использованию аппликаций различных мазевых лекарственных средств [6]. Однако, проведение таких аппликаций не всегда является высокоэффективным по причине развития антибиотикорезистентности отдельных рас условно патогенной микрофлоры [7]. Это в свою очередь диктует необходимость поиска и разработки новых фармакологических средств и препаратов [8]. В связи с этим, целью исследований

явилось разработать новые мазевые лекарственные средства на коллагеновой основе и определить влияние их аппликаций на гистоморфогенез заживления очагов гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша у коров в процессе лечения.

Материалы и методы исследования. Научно - прикладные исследования проводили в производственных условиях НОПЦ «Учебно-опытное хозяйство «Знаменское» на коровах с гнойно - некротическими язвенными поражениями тканей пальцевого мякиша. Первоначально изготавливали два опытных образца коллагеновых мазей. Первый опытный образец представлял собой коллагеновый аналог мази на гидрофильной основе «Левомеколь», который был получен по следующей методике: в стеклянную колбу отвешивали 100,0 г. чистого коллагена, который расплавляли на водной бане. Для придания мазеподобной консистенции, в ходе расплавления в коллагеновую основу, при регулярном помешивании, вносили 100,0 мл спирта-ректификата, 4,0 г. метилуроцила и 0,75 г. левомицетина, тщательно перемешивали и медленно охлаждали. Второй опытный образец мази - представлял собой аналог первого образца, в котором антибактериальное действующее вещество было заменено на копытный дезинфектант «Кемистэп». Изготовленные два опытных образца мазевых лекарственных средств на коллагеновой основе испытывали на больных животных. С этой целью сформировали две подопытные группы животных-аналогов по 7 голов в каждой. После предварительной хирургической обработки в первой подопытной группе животных в лечебных целях выполняли аппликации первого опытного образца мази - коллагенового аналога лекарственного средства «Левомеколь», а во второй - второго опытного образца мази на коллагеновой основе с копытным дезинфектантом «Кемистэп». В процессе аппликаций учитывали динамики заживления гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша. Для этого изготавливали целлофаногаммы очагов поражений до лечения, на 3-и, на 7-е, на 14-е и на 21-е сутки. Контурные целлофаногаммы переносили на миллиметровую бумагу и получали площадь язвенных дефектов в момент измерения т.е.: S_0 - площадь до лечения и S_n - площадь в последующий срок учета на 3-и, на 7-е, на 10-е, на 14-е и на 21-е сутки аппликаций. Одновременно с измерением планиметрической площади обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов для объективной оценки гистоморфогенеза их заживления в вышеуказанные сроки учета осуществляли отбор тканевых биоптатов в пограничной зоне между здоровых и пораженным участком эпидермиса. Отобранные тканевые биоптаты фиксировали стандартным образом и в последующем подвергали окраске как стандартной, т.е. гематоксилином и эозином, так и специфической по методу Маллори и по методу

Ван Гизону. Окрашенные гистосрезы анализировали под световым микроскопом на $\times 100$ и $\times 200$ кратном увеличении, подвергали микрофотографированию и описанию. На завершающем этапе исследований полученные планиметрические цифровые сведения о площади обрабатываемых гнойно-некротических очагов поражений тканей пальцевого мякиша, а также гистоморфологическое описание процессов их заживления в двух подопытных группах животных подвергали сравнительной оценки между собой на основании которой формулировали соответствующие выводы.

Результаты исследования. Как показали результаты исследований первоначальная площадь гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша в двух подопытных группах колебалась в границах $224,40 \pm 6,70 \text{ мм}^2$. При этом, гистологически (рисунок 1) регистрировались ярко выраженные изменения в эпидермисе, а именно наблюдалось разрушение и полное отсутствие рогового слоя, кератоциты не визуализировались, а поверхность гистосреза содержала обильное количество некротизированной ткани и фибринозного экссудата. В глуболежащих слоях дермы рыхлая соединительная ткань находилась в состоянии воспалительной инфильтрации нейтрофилами, лимфоцитами и макрофагами, а кровеносные сосуды в стадии дегенерации.

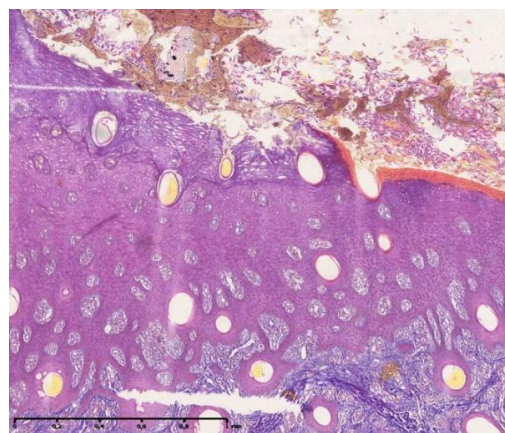


Рисунок 1 - Микрофотография язвенного дефекта пальцевого мякиша до лечения. Окрашено по методу Маллори. Ув. 200.

Через трое суток соответствующего лечения в группе коров, получавших аппликацию первого опытного образца мази, площадь обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов пальцевого мякиша снижалась до размеров $193,10 \pm 7,93 \text{ мм}^2$ т.е. на 13,94%, а у коров, получавших аппликацию второго опытного образца мази, размер язвенных дефектов сокращался на 21,21%, относительно исходных размеров до размеров равных $176,80 \pm 7,60 \text{ мм}^2$ которые в свою очередь были меньше чем у животных из первой подопытной группы животных на 8,44%.

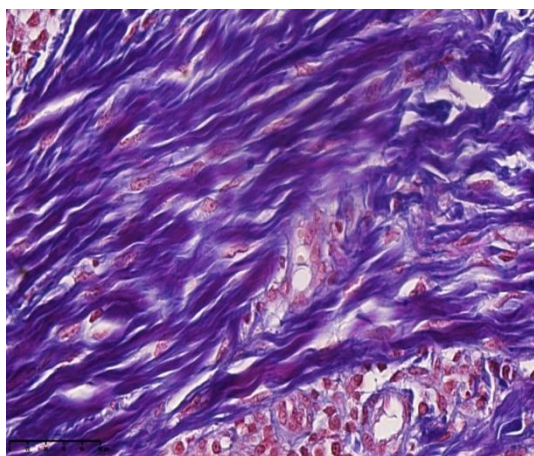
Эта тенденция находила свое отражение в гистоморфологической картине заживления. Так у коров из первой подопытной группы на 3-и сутки лечения в биоптате язвенного дефекта тканей пальцевого мякиша сохранялась обильная нейтрофильная инфильтрация, некроз тканей, мукоидное набухание коллагеновых фибрилл (рисунок 2А). Одновременно с этим у коров, получавших аппликации второго опытного образца коллагеновой мази, в отобранных тканевых пробах диагностировалось (рисунок 2Б) уменьшение в 2,5 раза численности нейтрофилов, появление клеток в стадии активного фагоцитоза, а в некоторых участках – новообразование грануляционной ткани с вертикально расположенными кровеносными сосудами, свидетельствующими об интенсивном ангиогенезе (рисунок 2Б).

Через неделю проведения соответствующих терапевтических манипуляций, регистрировали, что площадь гнойно-некротических язвенных дефектов мякишной подушки у коров из первой подопытной группы равнялась $144,10 \pm 9,00 \text{ мм}^2$, а у коров из второй подопытной группы – $90,78 \pm 7,87 \text{ мм}^2$. В сравнительном аспекте размеры гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцевого мякиша на фоне аппликаций второго опытного образца коллагеновой мази на 7-е сутки мониторинга их заживления оказались меньше на 37,05%, чем размеры аналогичных очагов поражений при аппликациях первого опытного образца мазевого лекарственного средства. Кроме этого, при лечении гнойно-некротических тканевых дефектов аппликациями второго опытного образца коллагеновой мази их планиметрическая площадь от исходной к 7-м суткам сокращалась на 59,84%, т.е. больше на 24,15%, чем при аппликации первого опытного образца коллагеновой мази, при которой она сокращалась лишь на 35,69%, соответственно.

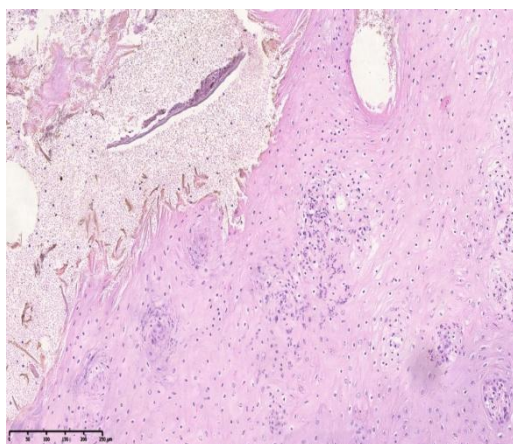
В то же время, гистологически в тканевых биоптатах коров из первой подопытной группы к 7-м суткам курации отмечали лишь неполное формирование грануляционной ткани (рисунок 3А), а у коров – аналогов из второй подопытной группы грануляционная ткань уже была хорошо васкуляризирована и в первичных кровеносных сосудах отсутствовали признаки делятации, дерма содержала хорошо организованные коллагеновые волокна (рисунок 3Б).

На 14-е сутки лечения выявляли, что площадь гнойно-некротических язвенных дефектов пальцевого мякиша в первой подопытной группе животных равнялась $75,90 \pm 4,10 \text{ мм}^2$, а во второй подопытной группе – $56,30 \pm 3,90 \text{ мм}^2$. Таким образом, при лечении гнойно-некротических поражений тканей пальцевого мякиша у коров аппликациями первого опытного образца коллагеновой мази их размеры относительно первоначальных (исходных) сокращались к 14-м суткам курации на 68,94%. При этом, в биоптатах пораженной ткани визуализировались вертикально расположенные кровеносные сосуды и беспорядочные коллагеновые волокнистые структуры (рисунок 4А).

Одновременно с этим, у коров при лечении гнойно – некротических язвенных дефектов тканей пальцевого мякиша аппликациями второго опытного образца коллагеновой мази их размеры к 14-м суткам курации сокращались относительно первоначальных дотерапевтических на 76,96%, и были меньше, чем у коров из первой подопытной группы на 8,02%, а гистоморфологически содержали участки полного замещения грануляционной ткани на рубцовую ткань, а в глуболежащих слоях дермы – структурированно расположенные коллагеновые соединительно тканые волокна (рисунок 4Б).

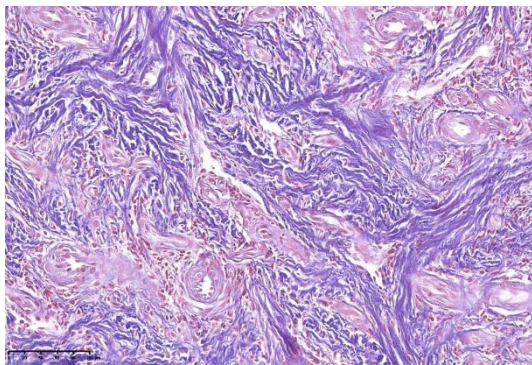


2А

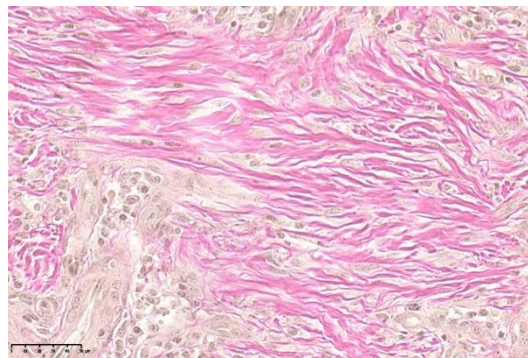


2Б

Рисунок 2 - Микрофотография язвенного дефекта пальцевого мякиша на 3-е сутки лечения: 2а) мукоидное набухание в тканевом биоптате коров первой подопытной группы. Окрашено по методу Маллори. Ув. x400; 2б) снижение клеточной инфильтрации и появление клеток в стадии активного фагоцитоза в тканевом биоптате коров второй подопытной группы. Окрашено гематоксилином и эозином. Ув. x200.

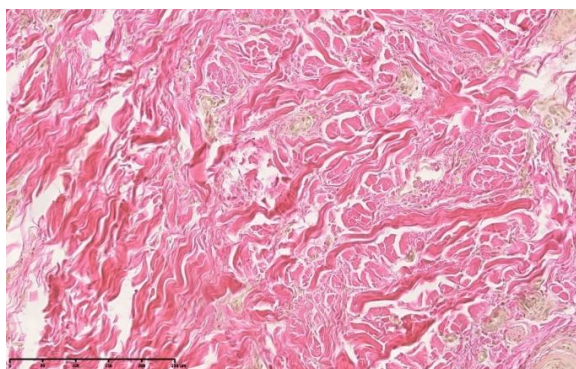


3А

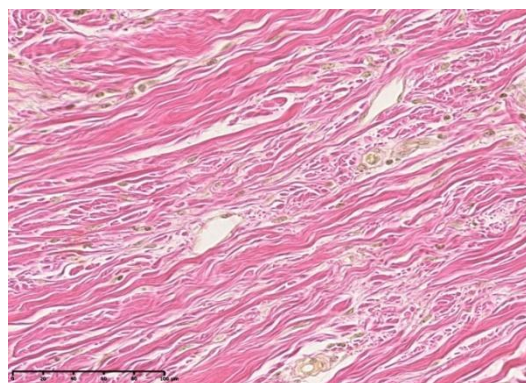


3Б

Рисунок 3 - Микрофотография язвенного дефекта пальцевого мякиша на 7-е сутки лечения: 3а) неполное формирование грануляционной ткани в тканевом биоптате коров первой подопытной группы. Окрашено по методу Ван Гизон. Ув. x200.; 3б) хорошо васкуляризированная грануляционная ткань и в первичные кровеносные сосуды в тканевом биоптате коров второй подопытной группы. Окрашено по методу Маллори. Ув. X400.



4А

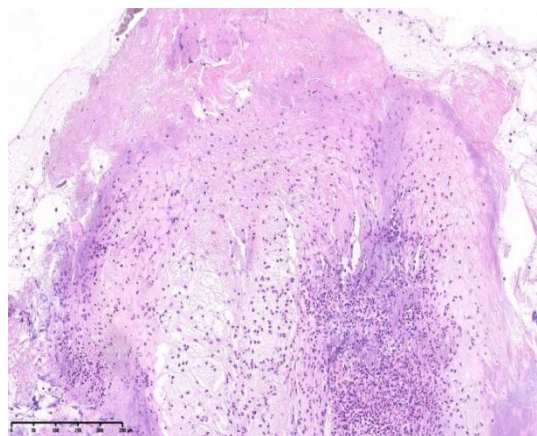


4Б

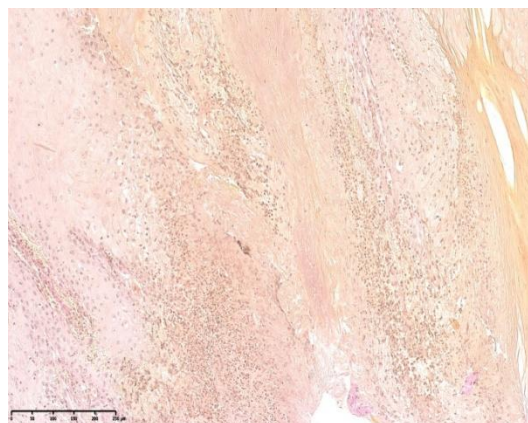
Рисунок 4 - Микрофотография язвенного дефекта пальцевого мякиша на 14-е сутки лечения: 4а) беспорядочные коллагеновые волокнистые структуры в тканевом биоптате коров первой подопытной группы. Окрашено по методу Ван Гизон. Ув. x200; 4б) структурированно расположенные коллагеновые соединительно тканые волокна в тканевом биоптате коров второй подопытной группы. Окрашено по методу Ван Гизон. Ув. x200.

В момент завершения лечения к 21-м суткам аппликаций, соответствующих мазевых лекарственных средств на коллагеновой основе определяли, что у коров из первой подопытной группы в биоптате тканей определялось наложение эпителия по периферии с хорошо выраженным роговым слоем, однако сохранилось наличие отдельных компонентов воспалительной инфильтрации в частности регистрировалось в глуболежащих слоях дермы большое количество лимфоцитов (рисунок 5А). При этом, планиметрическая площадь обрабатываемых гнойно-некротических язвенных дефектов пальцевого мякиша на 21-й день мониторинга у коров первой подопытной группы равнялось $62,40 \pm 6,50 \text{ мм}^2$ и была меньше первоначальной на 74,46%, соответственно. В свою очередь размеры гнойно-некротических язвенных дефектов тканей пальцевого мякиша у коров второй подопытной группы к 21-м суткам лечения их аппликациями второго опытного образца коллагеновой мази снижались с первоначальных (исходных) параметров на 84,00% до $39,10 \pm 4,00 \text{ мм}^2$, т.е. больше чем у коров из первой подопытной группы

на 9,56%. Это в свою очередь подтверждалось гистологическими исследованиями, которые свидетельствовали, что во второй подопытной группе животных отобранные биоптаты тканей содержали эпидермис с выраженным слоистым строением без признаков воспаления, а его волокнистый компонент был сформирован коллагеновыми волокнами высокой степенью организации (рисунок 5Б). В то же время, аналогичные биоптаты тканей отобранные у коров из первой подопытной группы содержали в поле зрения микроскопа скудное количество кровеносных сосудов, неупорядоченно расположенные коллагеновые волокнистые структуры, а также одинокие лимфоциты и макрофаги (рисунок 5А). Кроме этого, в сравнительном аспекте определяли, что площадь гнойно-некротических дефектов тканей пальцевого мякиша у коров, подвергнутых аппликациям второго опытного образца мази к 21-м суткам мониторинга их заживление было на 47,48% меньше, чем аналогичная площадь очагов поражения подвергнутых аппликациям первого опытного образца мази.



5А



5Б

Рисунок 5 - Микрофотография язвенного дефекта пальцевого мякиша на 21-е сутки лечения: 5а) наложение эпителия по периферии с хорошо выраженным роговым слоем в тканевом биоптате коров первой подопытной группы. Окрашено по методу Ван Гизон. Ув. x200; 5б) эпидермис с выраженным слоистым строением в тканевом биоптате коров второй подопытной группы. Окрашено по методу Ван Гизон. Ув. x200.

Выводы:

1. Планиметрическая площадь очагов гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров при лечении аппликациями второго опытного образца мази на коллагеновой основе на 3-и, 7-е, 14-е и на 21-е сутки курации была меньше на 8,44%, на 37,05% на 25,82% и на 47,48% чем у коров при аналогичном лечении аппликациями первого опытного образца коллагеновой мази.

2. Гистоморфологически первоначально диагностированные очаги гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров характеризовались полным отсутствием рогового слоя и кератоцитов, обильной клеточной воспалительной инфильтрацией рыхлой соединительной ткани, наличием обильного количества фибринозной некротизированной аморфной массы.

3. Гистоморфогенез заживления гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров при аппликациях первого опытного образца мази на коллагеновой основе на 3-и сутки лечения характеризовался сокращением обильной воспалительной клеточной инфильтрации и мукоидным

набуханием волокнистых соединительных тканых структур, на 7-е сутки – началом формирования островков грануляционной ткани, на 14-е сутки – беспорядочным направлением коллагеновых волокнистых структур, на 21-е сутки – периферическим гиперкератозом и сохранением лимфоцитарной инфильтрации глубоколежащих волокнистых структур.

4. Гистоморфогенез заживления гнойно-некротических поражений тканей пальцев у коров при аппликациях второго опытного образца мази на коллагеновой основе к 3-м суткам наблюдений характеризовался снижением в 2,5 раза воспалительной клеточной инфильтрацией и наличием активно фагоцитирующих клеток и островков грануляционной ткани с вертикально расположенными кровеносными сосудами, к 7-м суткам – хорошо васкулизированной грануляционной тканью и организованными волокнистыми структурами, к 14-м суткам – полным замещением грануляционной ткани на рубцовую, к 21-м суткам – наличием эпидермиса с выраженным слоистым строением.

Список использованных источников

1. Чеходариди Ф.Н. Клинические признаки и терапия гнойно-некротических язв в области копытцев у коров голштинизированных черно-пестрой породы // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 12-ой Международной научно-практической конференции, Владикавказ, 23–24 мая 2023 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. – С. 184-188.
2. Ковалев И.А., Журба В.А. Результаты мониторинговых исследований заболеваний в области пальцев у коров // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 191-194.
3. Батраков А.Я., Виденин В.Н., Сергеева М.А. Профилактика болезней конечностей у высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса // Международный вестник ветеринарии. – 2021. - №4. – С. 125-130.
4. Руколь В.М., Стекольников А.А. Профилактика и лечение коров при болезнях конечностей // Ветеринария. – 2011. - №11. – С.50-53.

5. Коломийцев С.М., Толкачев В.А., Бледнов А.И. Видовая структура и инцидентность регистрации хирургических болезней дистальной части конечностей у коров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №4. – С. 118-124.

6. Руколь В.М. Влияние экологически частого препарата «Биохелат-гель» на качественные показатели молока при лечении коров с болезнями конечностей // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т.49, № 2-1. – С. 342-345.

7. Толкачев В.А., Коломийцев С.М., Эверстова Е.А. Планиметрическая динамика заживления кусаных ран ушных раковин у поросят на откорме при комплексном лечении с аппликациями антисептических спреев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 7. – С. 95-101.

8. Анденко В.И., Толкачев В.А., Коломийцев С.М. Эффективность лечения гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякиша у коров мазевыми средствами на коллагеновой основе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 66-73.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Chexodaridi F.N. Klinicheskie priznaki i terapiya gnojno-nekroticheskix yazv v oblasti kopy`tecz u korov golshatinizirovanny`x cherno-pestroj porody` // Perspektivy` razvitiya APK v sovremenny`x usloviyax: materialy` 12-oy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Vladikavkaz, 23–24 maya 2023 goda. – Vladikavkaz: Gorskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2023. – S. 184-188.

2. Kovalev I.A., Zhurba V.A. Rezul'taty` monitoringovy`x issledovaniy zabolevaniy v oblasti pal`cev u korov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2020. – № 4. – S. 191-194.

3. Batrakov A.Ya., Videnin V.N., Sergeeva M.A. Profilaktika boleznej konechnostej u vy`sokoproduktivny`x korov v usloviyax promy`shlennogo kompleksa // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2021. - №4. – S. 125-130.

4. Rukol` V.M., Stekol`nikov A.A. Profilaktika i lechenie korov pri boleznyax konechnostej // Veterinariya. – 2011. - №11. – S.50-53.

5. Kolomijcev S.M., Tolkachev V.A., Blednov A.I. Vidovaya struktura i incidentnost` registracii xirurgicheskix boleznej distal`noj chasti konechnostej u korov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2018. - №4. – S. 118-124.

6. Rukol` V.M. Vliyanie e`kologicheskogo preparata «Bioxelat-gel`» na kachestvenny`e pokazateli moloka pri lechenii korov s boleznyami konechnostej // Ucheny`e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. – 2013. – Т.49, № 2-1. – С. 342-345.

7. Tolkachev V.A., Kolomijcev S.M., E`verstova E.A. Planimetricheskaya dinamika zazhivleniya kusany`x ran ushny`x rakovin u porosyat na otkorme pri kompleksnom lechenii s aplikacijami antisepticheskix spreev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 7. – S. 95-101.

8. Andenko V.I., Tolkachev V.A., Kolomijcev S.M. E`ffektivnost` lecheniya gnojno-nekroticheskix yazvenny`x porazhenij tkanej pal`cevoego myakisha u korov mazevy`mi sredstvami na kollagenovoj osnove // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 1. – S. 66-73.

УДК 591.4

ОФТАЛЬМОСКОПИЯ ПТИЦ ПРИ ПОМОЩИ ФУНДУС-КАМЕРЫ

СОЛОМАХИНА Л.А.,

кандидат ветеринарных наук, врач-офтальмолог, микрохирург, Воронежский ветеринарный госпиталь № 1, barashek.l@yandex.ru, +7 906 671 04 08.

Реферат. Исследование глазного дна птиц является важной диагностической процедурой для практикующего врача-офтальмолога. Офтальмоскопия птиц сопряжена с рядом сложностей в виду маленького размера глаз некоторых видов и тонкостями в достижении мириаза. Сложности в достижении мириаза птиц заключаются в том, что для достижения расширения зрачка им необходимо применять деполаризующие или, наиболее часто недеполаризующие миорелаксанты, а не простые и эффективные препараты, такие как феникамид или тропикамид, часто используемые для получения мириаза у млекопитающих. Наиболее часто для достижения мириаза у птиц используются верокурония бромид или рокурония бромид. Применение препаратов этой группы может быть сопряжено с рисками системных побочных эффектов вплоть до летального исхода именно поэтому перед нами встал вопрос о поиске идеального метода офтальмоскопии для птиц, который позволит избежать применения мидриатиков. Проведя сравнительную оценку различных методов офтальмоскопии мы можем с точностью заявить, что применение фундус-камеры для проведения офтальмоскопии птиц является наиболее преимущественным методом исследования глазного дна если не брать во внимание стоимость оборудования. Помимо качественной картинки в формате фото или видео фундус-камера позволяет в большинстве случаев произвести качественную офтальмоскопию даже мелким птицам.

Ключевые слова: птица, морфология, глазное яблоко, офтальмоскопия, ветеринарная офтальмология, методы офтальмоскопии, фундус-камера.

METHODS OF OPHTHALMOSCOPY OF 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. Fundoscopy of birds is an important diagnostic procedure for practicing ophthalmologists. Avian ophthalmoscopy presents several challenges due to the small eyes of some species and the difficulty in achieving mydriasis. Mydriasis in birds is complicated by the need for depolarizing or, more commonly, non-depolarizing muscle relaxants to dilate the pupil, rather than simple and effective drugs such as phenicamide or tropicamide, which are often used to induce mydriasis in mammals. Verocuronium bromide or rocuronium bromide are most commonly used to achieve mydriasis in birds. The use of these drugs can be associated with the risk of systemic side effects, including death. Therefore, we sought to find an ideal ophthalmoscopy method for birds that would avoid the use of mydriatics. Having compared various ophthalmoscopy methods, we can confidently state that using a fundus camera for ophthalmoscopy in birds is the most advantageous method for examining the fundus, regardless of equipment cost. In addition to providing high-quality images in photo or video format, a fundus camera allows, in most cases, for high-quality ophthalmoscopy even in small birds.

Keywords: bird, morphology, eyeball, ophthalmoscopy, veterinary ophthalmology, ophthalmoscopy methods, fundus-camera.

Введение. Исследование глазного дна птиц является важной диагностической процедурой для практикующего врача-офтальмолога. Офтальмоскопия птиц сопряжена с рядом сложностей в виду маленького размера глаз некоторых видов и тонкостями в достижении мириаза. Сложности в достижении мириаза птиц заключаются в том, что для достижения расширения зрачка им необходимо применять деполаризующие или, наиболее часто недеполаризующие миорелаксанты, а не простые и эффективные препараты, такие как феникамид или тропикамид, часто используемые для получения мириаза у млекопитающих.

Наиболее часто для достижения мириаза у птиц используются верокурония бромид или рокурония бромид. Применение препаратов этой группы может быть сопряжено с рисками системных побочных эффектов вплоть до летального исхода, о чем имеются упоминания в иностранной литературе, однако подобного рода осложнений в своей практике мы не встречали. Хотя данная информация заставляет задуматься о необходимости расширения зрачков птиц для офтальмоскопии. На наш взгляд возможная польза от данной процедуры должна превышать системные риски. В виду того, что уже более 15 лет мы занимаемся офтальмо-

гией птиц, перед нами встал вопрос о поиске идеального вида офтальмоскопии для этого вида.

Материал и методы исследования. В работе мы испробовали абсолютно все виды офтальмоскопии, которые известны для кошек и собак и поняли, что для птиц большинство из них не являются удобными. В каждой методике были свои плюсы и свои минусы. Однако получив этот ценный опыт, мы можем с точностью заявить, что применение фундус-камеры для проведения офтальмоскопии птиц является наиболее преимущественным методом исследования глазного дна если не брать во внимание стоимость оборудования. Помимо качественной картинки в формате фото или видео фундус-камера позволяет в большинстве случаев произвести качественную офтальмоскопию даже мелким птицам. Исключение составляют такие виды птиц, как волнистые попугаи весом примерно 36 грамм. Для них и подобных им птиц даже для офтальмоскопии фундус-камерой требуется мидриаз.

Результаты исследования. Преимуществами офтальмоскопии птиц при помощи фундус-камеры является качество полученного изображения; возможность в большинстве случаев произвести осмотр глазного дна птиц на узком зрачке; возможность документирования полученных данных в режиме фото/видеосъемки, что удобно для научных целей с точки зрения систематизации полученной информации, возможности оценить динамику на лечении, возможности посоветоваться с экспертами в области офтальмологии птиц в сложных случаях, возможности обучать на данных фото/видео глазного дна других специалистов.



Рисунок 1 - Применение фундус-камеры для проведения офтальмоскопии птице (фото Соломахиной Л.А.)

Именно поэтому, если не стоит финансовый аспект, на наш взгляд применение фундус-камеры для проведения офтальмоскопии птиц является идеальным методом офтальмоскопии.

Показания к офтальмоскопии птиц

Офтальмоскопия птиц должна обязательно проводиться в рамках комплексного офтальмологического осмотра. Особенно важна офтальмоскопия для выявления патологий сетчатки и гребня (pecten) птиц.

Травматические и инфекционные патологии также являются важным показанием к проведению офтальмоскопии.

Офтальмоскопия важна для выявления причины слепоты птицы в условиях прозрачных глазных сред.

Подготовка к офтальмоскопии птиц

Офтальмоскопия производится в темном помещении. Если рассматривать офтальмоскопию при помощи фундус-камеры, то в большинстве случаев специальной подготовки не требуется. В преимущественном большинстве мы проводим осмотр глазного дна птицам среднего и крупного размера без предварительного нанесения на глазную поверхность мидриатиков.



Рисунок 2 - Применение фундус-камеры для проведения офтальмоскопии птице (фото Соломахиной Л.А.)

Исключение составляют птицы мелкого размера для произведения офтальмоскопии которых требуется предварительное достижение мидриаза. Для тщательного осмотра глазного дна птицы в идеале требуется полное расширение зрачка, которое достигается примерно через 15–20 минут после закапывания одной капли верокурония или рокурония, однако из-за риска системных побочных эффектов мы стараемся не расширять зрачки птицам и делаем это в крайне случае сопоставив возможную пользу и риски. В этом плане фундус-камера очень удобна для большинства птиц она позволяет произвести осмотр глазного дна на узком зрачке. Помимо фундус-камеры возможность проведения исследования на узком зрачке возможно при помощи PanOptic, непрямого офтальмоскопа с линзой 2.2 PanRetinal, но только для средних и крупных птиц.

Оборудование для офтальмоскопии птиц

В нашей практике для офтальмоскопии мы используем фундус-камеру моделей Optomed Smartscope VET2 и Optomed Smartscope M5.



Рисунок 3 - Расстояние до глаза птицы при офтальмоскопии фундус-камерой (фото Соломахиной Л.А.)

Optomed Smartscope VET2- это наша первая ветеринарная фундус камера. На данный момент эта модель не выпускается. Optomed Smartscope M5- это более новая медицинская модель. Обе камеры имеют возможность подключения различных модулей: насадки для осмотра переднего отрезка, насадки для глазного дна, флюоресцентный модуль, отоскопический и дерматологический модуль. По сути эти фундус камеры представляют собой своего рода трансформер под разные задачи. Для офтальмологии птиц мы используем насадку для осмотра переднего сегмента птиц и насадку для осмотра глазного дна птиц, а также модуль для проведения флюоресцентной ангиографии (ФАГ) птицам. При помощи насадки для переднего отрезка и глазного дна можно делать как фото, так и видео, а при помощи насадки для ФАГ только фото глазного дна. Это очень удобно. Фото и видео получаются качественными, их можно скачать и прикрепить в картотеку пациента.

Техника офтальмоскопии фундус-камерой и режимы съемки.

Для проведения офтальмоскопии фундус-камерой Optomed на корпус камеры размещается насадка для глазного дна (EY) и выбирается режим съемки фото (still) или видео (video). Для получения фото глазного дна производится одно короткое нажатие на кнопку, а для получения видео глазного дна кнопка удерживается для записи видео. Для переднего сегмента используется насадка ES, а для ФАГ насадка FA.



Рисунок 4 - Фотография глазного дна совы при офтальмоскопии фундус-камерой (фото Соломахиной Л.А.)



Рисунок 5 - Фотография глазного дна совы с разрывом и отслойкой сетчатки при офтальмоскопии фундус-камерой (фото Соломахиной Л.А.)

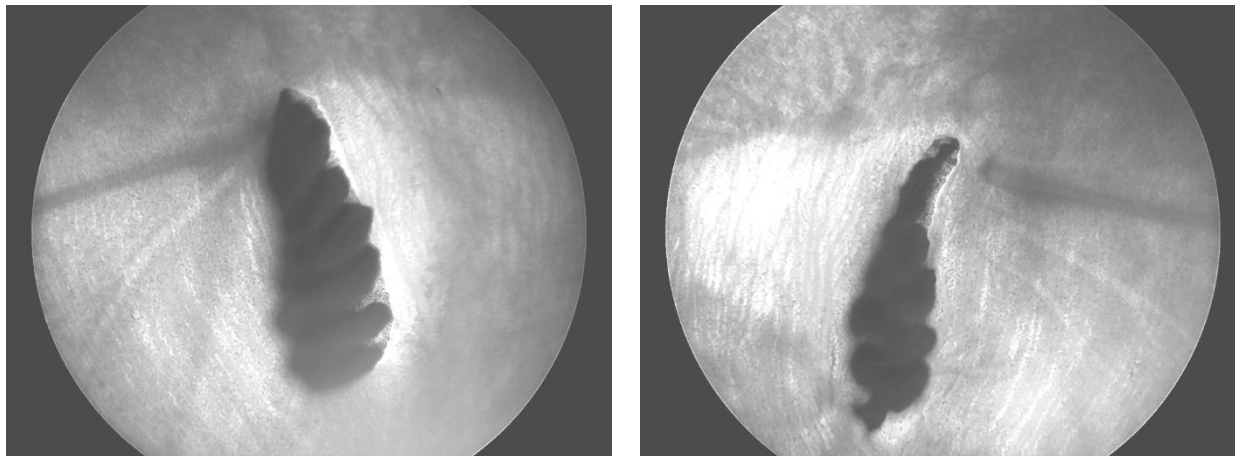


Рисунок 6 - Фотография глазного дна левого и правого глаз совы при офтальмоскопии фундус-камерой (фото Соломахиной Л.А.)

Очень важно подобрать нужный световой съемки, так как для получения фото и видео глазного дна птиц зачастую требуется больше света, чем для глазного дна кошек и собак. Вероятно, это связано с отсутствием у птиц тапетума. Поэтому в зависимости от модели камеры вы самостоятельно для каждого вида птиц индивидуально подбираете световой режим. Например, для модели Optomed Smartscope VET2 мы обычно выбирали интенсивность света 6, а для модели Optomed Smartscope M5 выбираем интенсивность 1-6 (в среднем 3) в зависимости от вида птиц. Для обеспечения комфорта для птицы в ходе исследования важно использовать минимальную интенсивность света.

Документирование полученных материалов

После получения фото и видео исследований вся информация с фундус-камеры может быть скинута на компьютер или ноутбук через USB шнур.

В нашей клинике в конце каждой рабочей смены производится скачивание всех полученных ма-

териалов исследований на компьютер и сортировка их по папкам с обозначением Ф. И. О. владельца, вида и возраста птицы, диагнозов. Причем скидываются и сортируются не только фото/видео с фундус-камеры, но и с щелевой лампы и с УЗИ аппарата.

Выводы. Наличие в клинике фундус-камеры является важным конкурентным преимуществом в работе врача-офтальмолога. Особенно актуально наличие фундус-камеры при проведении офтальмоскопии птиц, так как именно фундус-камера дает возможность произвести офтальмоскопию и получить качественные фото/видео глазного дна большинства птиц даже на узком, зрачке, что является комфортным для врача и безопасным для птицы. Полученные данные удобно хранить и использовать как для научной работы, так и для разъяснения владельцам птицы сути проблемы «не на пальцах», а предметно, используя для демонстрации фото/видео материал с аппарата.

Список использованных источников

1. Williams D.L. Ophthalmology of exotic pets. Willey-Blackwell. 2012.
2. Martin C.L. Ophthalmic Disease in Veterinary medicine. Manson. London, 2010.
3. Martin G.R. Eye. In: AS King, J McLelland, eds. Form and Function in Birds, vol. 3. London: Academic Press, 1985.
4. Willis A.M., Wilkie D.A. Avian ophthalmology: part 1: anatomy, examination and diagnostic techniques. J Avian Med Surg 1999; 13:160–166 and part 2: review of ophthalmic diseases. J Avian Med Surg 1999; 13:245–251.
6. Ott M. Visual accommodation in vertebrates: mechanisms, physiological response and stimuli. J Comp Physiol A 2006;192: 97–111.
8. Sivak J.G. Avian mechanisms for vision in air and water. Trends Neurosci 1980;12: 314–317.
9. Pettigrew J.D, Wallman J, Wildsoet C. F. Saccadic oscillations facilitate ocular perfusion from the avian pecten. Nature 1990; 343:362–363.
10. Gelatt K.N. Essentials of Veterinary ophthalmology. 3th ed. Willey-Blackwell. 2014.
11. Ophthalmology for the Veterinary Practitioner / F. C. Stades, M. Wyman, M. H. Boevé, W. Neumann, B. Spiess. Schlutersche Verlagsgesellschaft mbH&Co. Germany, 2007.
12. Petersen J.S., Crispin S. BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology. BSAVA.Spain, 2002.
13. Slatter's Fundamentals of Veterinary ophthalmology. 4th ed. Saunders Elsevier. China, 2008.
14. Veterinary Ocular Pathology a comparative review / R. R. Dubielzig, K. Ketring, G.J. McLellan, D.M. Albert. Saunders Elsevier. - China, 2010.
15. Veterinary ophthalmology / Edited by K. N. Gelatt, B. C. Gilger, T. J. Kern. 5th ed. Willey-Blackwell. 2013.
16. Veterinary ophthalmology / Edited by Kirk N. Gelatt, Brian C. Gilger, Thomas J. Kern. – 6th ed.

УДК 619:615.454.1

ФАРМАКО – ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАЗИ НА КОЛЛАГЕНОВОЙ ОСНОВЕ

АНДЕНКО В.И.,

старший преподаватель кафедры хирургии и терапии, терапии, Курский ГАУ,
email: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

ТОЛКАЧЁВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,
email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ,
email: khirurgiianatomii@mail.ru, +79045254159.

Реферат. В настоящее время, современный фармакологический рынок ветеринарных лекарственных средств, предлагает множество препаратов для лечения гнойно – некротических язвенных дефектов в тканях пальцев у высокопродуктивных коров. Однако, не всегда их применение является высокоэффективным. Это в свою очередь продиктовывает необходимость поиска и разработки новых фармакологических средств и препаратов. В связи с этим, целью исследований явилось разработать новую мазь на коллагеновой основе, содержащую в качестве действующего вещества копытный дезинфектант «Кеми-стэп» и определить ее фармако – токсикологические свойства. Для достижения этой цели первоначально изготовили опытный образец коллагеновой мази. В дальнейшем посчитали весьма актуальным в качестве основных ее фармако – токсикологических свойств изучить как местно – раздражающие свойства, так и переносимость ее регулярных аппликаций животными. С этой целью в условиях вивария Курского ГАУ проверили три серии опытов. В первой серии опытов исследовали местно – раздражающее действие мазевого средства при однократном нанесении его на кожу. Во второй серии опытов изучали раздражающее действие опытного образца мази при многократном нанесении на кожные покровы. В третьей серии опытов оценивали переносимость мазевого препарата животными, при многократной его аппликации. В результате исследований установили, что изготовленный мазевый препарат при однократной аппликации не провоцировал раздражающий эффект на кожных покровах. Он также не вызывал значительного увеличения кожной складки в местах его нанесения. При этом, к моменту завершения аппликаций опытного образца мази, регистрировалось незначительное на 4,00% и на 2,17% увеличение относительной численности лимфоцитов и моноцитов, а также снижение гранулоцитов на 34,41%. Кроме этого, определяли, что аппликации опытного образца мази вызывали снижение концентраций аспаратаминотрансферазы и мочевины на 16,40% и на 2,66%, а также рост активности аланинаминотрансферазы и концентрации креатинина на 3,27% и на 12,50%. Таким образом, установили, что опытный образец мази не оказывал местно – раздражающего действия на кожные покровы как при однократном, так и при многократном его нанесении; не обладал аллергизирующими свойствами и был легко переносим животными при длительной его аппликации.

Ключевые слова: коллагеновая мазь, местно – раздражающее действие, аппликации, переносимость, кровь, токсичность.

PHARMACOLOGICAL AND TOXICOLOGICAL PROPERTIES OF A COLLAGEN-BASED OINTMENT

ANDENKO V.I.,

Senior Lecturer, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University,
email: andenko1996@mail.ru, +79513203408.

TOLKACHEV V.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, email: tolka4ev.vladimir@yandex.ru, +79508711196.

KOLOMIITSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University, email: khirurgiianatomii@mail.ru, +79045254159.

Essay. Currently, the modern veterinary pharmaceutical market offers numerous medications for the treatment of purulent-necrotic ulcerative lesions in the digits of high-yielding cows. However, their use is not always highly effective. This, in turn, dictates the need to search for and develop new pharmacological agents and preparations. Therefore, the aim of the research was to develop a new collagen-based ointment containing the hoof disinfectant "Kemistep" as the active ingredient and to determine its pharmacotoxicological properties. To achieve this goal, a prototype of the collagen ointment was initially produced. Subsequently, it was deemed highly relevant to study both its local irritant properties and the tolerability of its regular application to animals, as its main pharmacotoxicological properties. To this end, three series of experiments were conducted in the vivarium of the Kursk State Agricultural University. The first series of experiments examined the topical irritant effect of the ointment after a single application to the skin. The second series of experiments examined the irritant effect of the experimental ointment sample after repeated application to the skin. The third series of experiments assessed the ointment's tolerance by animals after repeated application. The studies revealed that the ointment did not irritate the skin after a single application. It also did not significantly increase skin folds at the application sites. At the end of the experimental ointment applications, a slight increase in the relative counts of lymphocytes and monocytes (4.00% and 2.17%), as well as a decrease in granulocytes (34.41%), was recorded. Furthermore, applications of the experimental ointment sample resulted in a 16.40% and 2.66% decrease in aspartate aminotransferase and urea concentrations, as well as an increase in alanine aminotransferase activity and creatinine concentrations by 3.27% and 12.50%. Thus, it was established that the experimental ointment sample did not cause local irritation to the skin, either with single or repeated application; it did not exhibit allergenic properties and was well tolerated by animals during long-term application.

Keywords: collagen ointment, local irritation, applications, tolerability, blood, toxicity.

Введение. Среди незаразных болезней, регистрируемых у крупного рогатого скота в условиях промышленных животноводческих комплексах, гнойно – некротические язвенные патологии в тканях дистальной части конечностей являются наиболее распространёнными [1]. В последние годы для их высокоэффективного лечения, на ветеринарном фармакологическом рынке стали появляться новые мазевые лекарственные средства, содержащие различные действующие вещества [2]. В то же время, не всегда их применение отвечает высоким требованиям терапевтической эффективности, предъявляемым со стороны практикующих ветеринарных специалистов, обслуживающих значительное поголовье высокопродуктивного крупного рогатого скота. Это зачастую происходит по причине развития антибиотикорезистентности отдельных рас условно патогенной микрофлоры [3], что в свою очередь диктует необходимость поиска и разработки новых фармакологических средств и препаратов [4]. В связи с этим, целью исследований явилось разработать новую мазь на коллагеновой основе, содержащую в качестве действующего вещества копытный дезинфектант «Кемистэп», и определить ее фармако – токсикологические свойства.

Материалы и методы исследования. Для достижения цели исследований на первом этапе изготавливали по следующей методике опытный образец коллагеновой мази: отбирали 100,0 г. сухого коллагена, который расплавляли на водяной бане при температуре 70 °С. Далее в расплавленный коллаген добавляли 15,0 мл раствора концентрата копытного дезинфектанта «Кемистэп», применяющегося для дезинфекции копыт, 75,0 мл спирта-ректификата и 4,0 г метиллуроцила. После этого полученную мазеподобную субстанцию охлаждали. На следующем этапе исследований посчитали весьма актуальным в

качестве основных ее фармако – токсикологических свойств изучить местно – раздражающее действие как при однократной, так и многократной аппликации, а также переносимость ее регулярных аппликаций животными. С этой целью в условиях вивария Курского ГАУ провели три серии опытов на лабораторных мышах белой линии. В первой серии опытов исследовали местно – раздражающее действие мазевого средства при однократном нанесении его на кожу. Для этого, отобрали 20 мышей, которых разделили на две группы по 10 голов в каждой. У всех животных на спине с соблюдением правил асептики и антисептики подготовили операционное поле размером 2 см², после чего в контрольной группе на предварительно подготовленное поле провели аппликацию парафина мягкого белого (вазелина), а в опытной группе – испытуемого образца коллагеновой мази. Местно – раздражающее действие однократной аппликации оценивали, используя балльную шкалу оценки (до 5 баллов) через 1 час, 24 часа, 48 часов и 72 часа после нанесения.

Во второй серии опытов изучали раздражающее действие изготовленного образца мази при многократном ее нанесении на кожные покровы. Для этой цели, как и в предыдущей серии опытов, сформировали и подготовили две группы лабораторных животных (контрольную и опытную). На кожу животных из контрольной (интактной) группы однократно в сутки в течение 10 дней проводили аппликации белого мягкого парафина, а на кожу животных – аналогов из опытной группы – изготовленную ранее мазь на коллагеновой основе. За лабораторными животными вели клиническое наблюдение в течение 10 суток, а учет раздражающего действия проводили на основании осмотра места аппликации и измерения толщины кожной складки с помощью штангенциркуля на 3- и, 5-е, 7-е и 10-е сутки эксперимента.

В третьей серии опытов оценивали переносимость животными многократных аппликаций изготовленного мазевого препарата. С этой целью отобрали 80 особей животных –моделей, которых разделили на две группы контрольную и опытную по 40 голов в каждой. Далее у всех животных на спине подготовили операционное поле размером 2 см², а у 10 голов из каждой группы провели отбор проб крови для общеклинического и биохимического анализа на предмет определения общей численности лейкоцитов, относительной численности лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, а также концентраций креатинина, мочевины, аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы, как биокomпонентов сыворотки крови, являющихся клиническими индикаторами гепато - и нефротоксичности. После чего, на кожу животных из контрольной (интактной) группы однократно в сутки в течении 10 дней проводили аппликации белого мягкого парафина, а на кожу животных – аналогов из опытной группы - изготовленную ранее мазь на коллагеновой основе. При этом, на 3-и, на 7-е и 10-е сутки опыта, по 10 голов из каждой группы выводили из под клинического наблюдения и осуществляли повторные отборы проб цельной крови для дополнительных гематологических и биохимических анализов, а полученные цифровые сведения этих анализов подвергали соответствующей математической обработке и сравнительной оценке между собой.

Результаты исследования. На основании сведений, полученных в ходе оценки раздражающего воздействия опытного образца коллагеновой мази, при однократной ее аппликации на кожные покровы лабораторных животных, приходили к выводу, что испытуемый мазевый препарат не провоцировал раздражающий эффект на всем протяжении периода наблюдений, а именно через 1 час, 24 часа, 48 часов и 72 часа после нанесения. В тоже время анализ местно-раздражающего действия мази на коллагеновой основе при многократной ее аппликации в сравнении с белым мягким парафином (вазелином) показал, что аппликации испытуемого лекарственного средства не вызывали значительного увеличения кожной складки в местах его нанесения. Так в контрольной группе лабораторных животных –моделей, на 3-и сутки наблюдений толщина кожной складки составляла $0,219 \pm 0,02$ мм, на 5 -е сутки - $0,241 \pm 0,03$ мм, на 7 -е сутки - $0,207 \pm 0,01$ мм, на 10-е сутки - $0,221 \pm 0,01$ мм. В опытной группе лабораторных животных к 3-м суткам курации после трехкратной аппликации испытуемого образца коллагеновой мази, толщина кожной складки равнялась $0,250 \pm 0,02$ мм и была незначительно выше чем в контрольной группе животных - аналогов на 0,46%. Аналогичная тенденция прослеживалась к 5 –м и к 7-м суткам эксперимента, а именно толщина кожной складки после пятикратных и семикратных последователь-

ных аппликаций опытного образца мази на коллагеновой основе равнялась $0,250 \pm 0,02$ мм и $0,209 \pm 0,02$ мм, то есть незначительно на 0,81% и на 0,97% была выше чем у животных из контрольной группы. Однако, уже к 10 - м суткам к эксперимента размеры кожной складки у лабораторных животных после многократных аппликаций испытуемого опытного образца коллагеновой мази равнялись $0,221 \pm 0,02$ мм и практически не отличались от аналогичных размеров кожной складки у животных из контрольной группы. При этом, регистрируемое незначительное увеличение кожной складки при аппликации испытуемой мази на коллагеновой основе на 3 –и, на 5-е и 7-е сутки курации, по нашему мнению, могло быть результатом лишь накопления мазеобразующей коллагеновой основы в коже лабораторных мышей.

Дальнейшая оценка переносимости изготовленного мазевого лекарственного средства по объективным гематологическим показателям показала (таблица 1), что у лабораторных животных, получавших аппликации апробируемого лекарственного средства, в лейкограмме к 3 - м суткам эксперимента процентная доля лимфоцитов и моноцитов была меньше на 5,78% и на 26,66%, а гранулоцитов наоборот больше 43,33%, чем в лейкограмме интактных животных. Через неделю аппликаций апробируемого лекарственного средства в лейкограмме крови лабораторных животных опытной группы процентная доля содержания лимфоцитов и гранулоцитов была выше на 0,55% и на 4,38%, а моноцитов меньше на 22,94%, чем в лейкограмме животных - аналогов из контрольной группы. Однако уже к моменту завершения эксперимента, на 10-е сутки наблюдений, выявляли, что аппликации испытуемого опытного образца коллагеновой мази с копытным дезинфектантом провоцировали незначительное на 4,00% и на 2,17% увеличение относительной численности лимфоцитов и моноцитов, в сравнение с аналогичной численностью их в крови животных контрольной группы, а также снижение гранулоцитов на 34,41%, соответственно. В то же время, эти изменения в лейкограмме крови лабораторных животных за весь период наблюдений происходили в границах видоспецифических нормативных значений физиологической нормы.

На следующем этапе оценки переносимости животными аппликаций разработанной мази на коллагеновой основе выявляли (таблица 2), что в биохимическом профиле сыворотки крови лабораторных животных, получавших аппликации испытуемого опытного образца мази на коллагеновой основе происходило снижение концентраций активности аспартатаминотрансферазы и мочевины на 16,40% и на 2,66%, а также рост активности аланинаминотрансферазы и концентрации креатинина на 3,27% и на 12,50%, относительно аналогичных цифровых показателей у интактных лабораторных животных.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 1 – Лейкограмма крови животных в процессе оценки переносимости аппликаций опытного образца коллагеновой мази

Группа животных	Показатели лейкограммы лабораторных животных			
	Лейкоциты, тыс/мкл	Лимфоциты, %	Моноциты, %	Гранулоциты, %
До эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,04±0,03	79,00±13,56	4,70±0,50	16,30±3,70
Опытная группа, (n=10)	2,06±0,15	76,50±10,03	5,40±0,80	18,10±5,57
На 3-и сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,12±0,18	79,67±9,24	6,00±0,30	14,33±4,55
Опытная группа, (n=10)	2,10±0,10	75,06±8,40	4,40±0,10	20,54±6,76
На 7-е сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,05±0,02	78,04±5,32	5,10±0,90	16,86±4,14
Опытная группа, (n=10)	2,08±0,05	78,47±6,13	3,93±0,47	17,60±3,40
На 10-е сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,03±0,01	80,00±4,16	4,60±0,60	15,40±5,60
Опытная группа, (n=10)	2,00±0,23	83,20±3,56	4,70±0,12	10,10±2,88

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови животных (гепато - и нефротоксичности) в процессе оценки переносимости аппликаций опытного образца коллагеновой мази

Группа животных	Биохимические показатели сыворотки крови лабораторных животных			
	Аспаратаминотрансфераза, Ед/л	Аланинаминотрансфераза, Ед/л	Креатинин, мг/дл	Мочевина, ммоль/л
До эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,04±0,03	79,00±13,56	4,70±0,50	16,30±3,70
Опытная группа, (n=10)	2,06±0,15	76,50±10,03	5,40±0,80	18,10±5,57
На 3-и сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,12±0,18	79,67±9,24	6,00±0,30	14,33±4,55
Опытная группа, (n=10)	2,10±0,10	75,06±8,40	4,40±0,10	20,54±6,76
На 7-е сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,05±0,02	78,04±5,32	5,10±0,90	16,86±4,14
Опытная группа, (n=10)	2,08±0,05	78,47±6,13	3,93±0,47	17,60±3,40
На 10-е сутки эксперимента				
Контрольная группа, (n=10)	2,03±0,01	80,00±4,16	4,60±0,60	15,40±5,60
Опытная группа, (n=10)	2,00±0,23	83,20±3,56	4,70±0,12	10,10±2,88

Выводы. 1. Испытуемый мазевый препарат при однократной аппликации не провоцировал раздражающий эффект на кожных покровах на всем протяжении периода наблюдений, а при многократном нанесении не провоцировал значительное увеличение кожной складки, что свидетельст-

вовало о слабо выраженном местно – раздражающем эффекте.

2. К моменту завершения аппликаций опытного образца мази, регистрировалось незначительное на 4,00% и на 2,17% увеличение относительной численности лимфоцитов и моноцитов, в сравнение с аналогичной численностью их в крови жи-

вотных контрольной группы, а также снижение гранулоцитов на 34,41%, указывающее на отсутствие аллергизирующих свойств.

3. Выявленные изменения в биохимическом профиле сыворотки крови лабораторных животных, свидетельствовали, что аппликации испытуемого опытного образца мази на коллагеновой

основе вызывали снижение концентраций аспаратаминоксиферазы и мочевины на 16,40% и на 2,66%, а также рост активности аланинаминотрансферазы и концентрации креатинина на 3,27% и на 12,50%, относительно аналогичных цифровых показателей у интактных лабораторных животных.

Список использованных источников

1. Распространенность и взаимосвязь гнойно-некротических поражений тканей пальцев и акушерско-гинекологических заболеваний у коров в условиях привязного содержания / В.А. Толкачев, С.М. Коломийцев, А.И. Бледнов, Д.Н. Болдырев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 8. – С. 196-198.

2. Руколь В.М. Влияние экологически частого препарата «Биохелат-гель» на качественные показатели молока при лечении коров с болезнями конечностей // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т.49, № 2-1. – С. 342-345.

3. Коломийцев С.М., Толкачев В.А., Анденко В.И. Динамика заживления гнойно-некротических язвенных дефектов мякоти у коров при аппликациях мазей на коллагеновой основе // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 25–26 февраля 2021 года. – Курск: Курск. гос. с.-х. ак., 2021. – С. 129-133.

4. Анденко В.И., Толкачев В.А., Коломийцев С.М. Эффективность лечения гнойно-некротических язвенных поражений тканей пальцевого мякоти у коров мазевыми средствами на коллагеновой основе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 66-73.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Rasprostranennost` i vzaimosvyaz` gnojno-nekroticheskix porazhenij tkanej pal`cev i akushersko-ginekologicheskix zabolevanij u korov v usloviyax privyaznogo sodержaniya / V.A. Tolkachev, S.M. Kolomijcev, A.I. Blednov, D.N. Boldy`rev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 8. – S. 196-198.

2. Rukol` V.M. Vliyanie e`kologicheskix chastogo preparata «Bioxelat-gel`» na kachestvenny`e pokazateli moloka pri lechenii korov s boleznyami konechnostej // Ucheny`e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. – 2013. – T.49, № 2-1. – S. 342-345.

3. Kolomijcev S.M., Tolkachev V.A., Andenko V.I. Dinamika zazhivleniya gnojno-nekroticheskix yazvenny`x defektov myakisha u korov pri aplikacijax mazej na kollagenovoj osnove // Innovacionny`e resheniya aktual`ny`x problem v oblasti veterinarii: materialy` Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 25–26 fevralya 2021 goda. – Kursk: Kursk. gos. s.-x. ak., 2021. – S. 129-133.

4. Andenko V.I., Tolkachev V.A., Kolomijcev S.M. E`ffektivnost` lecheniya gnojno-nekroticheskix yazvenny`x porazhenij tkanej pal`cevogo myakisha u korov mazevy`mi sredstvami na kollagenovoj osnove // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 1. – S. 66-73.

УДК 612.1:636. 4

ДИНАМИКА КОРТИЗОЛА И ТЕСТОСТЕРОНА В КРОВИ У РАСТУЩИХ СВИНЕЙ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

КАПУСТИН Р.Ф.,

доктор биологических наук, профессор, профессор факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

КОРОСТЕЛЕВ А.А.,

аспирант, Курский ГАУ.

БЕЛОУСОВ Р.В.,

аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Опыт был проведен на 2-х группах откармливаемых свиней, возраст которых был от 3-х до 185-ти суточного возраста по 10 голов в каждой. Хрячки были кастрированы в возрасте 3-х суток. В 1-й группе были чистопородные поросята крупной белой породы, а во 2-й группе были помесные животные (крупная белая х дюрок). Кровь для исследования гормонов отбирали у подопытных свиней в возрасте 3, 35, 60, 90, 120, 150 и 180 суток из яремной вены. В 3-х суточном возрасте живая масса поросят в 1-й и во 2-й группе была практически одинаковой и составляла в 1-й группе чистопородных животных $1,6 \pm 0,01$ кг, а во 2-й помесной группе $1,7 \pm 0,01$ кг. К 185-ти суточному возрасту живая масса у чистопородных свиней составляла $116,0 \pm 1,0$ кг, а у помесей $119,0 \pm 0,9$ кг. С увеличением возраста поросят и их живой массы уровень кортизола в крови увеличивался в обеих подопытных группах. В сравнительном аспекте подопытных групп следует отметить, что в течение опыта во все периоды роста уровень кортизола в крови был незначительно выше у помесных поросят 2-й группы (крупная белая х дюрок). Отмеченные различия были статистически недостоверны ($P > 0,05$). Наиболее высокой концентрация тестостерона в крови подопытных свиней была отмечена в 3-х суточном возрасте. Во все периоды опыта концентрация тестостерона в крови была выше у растущих помесных свиней 2-й группы. В 150-ти и 185-ти суточном возрасте различия между подопытными группами были статистически достоверными ($P < 0,05$).

Ключевые слова: свиньи, крупная белая, дюрок, помеси, рост, привесы, кортизол, тестостерон.

DYNAMICS OF CORTISOL AND TESTOSTERONE LEVELS IN BLOOD GROWING PIGS

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology, and Pharmacology, Kursk State Agrarian University.

KAPUSTIN R.F.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Faculty of Veterinary Medicine, V.Ya. Gorin Belgorod State Agrarian University.

KOROSTELEV A.A.,

Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

BELOUSOV R.V.,

Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The experiment was conducted on two groups of fattened pigs, aged 3 to 185 days, with 10 animals in each group. The boars were castrated at 3 days of age. Group 1 consisted of purebred Large White piglets, while Group 2 consisted of crossbred animals (Large White x Duroc). Blood samples for hormone analysis were collected from the jugular vein of the experimental pigs at 3, 35, 60, 90, 120, 150, and 180 days of age. At 3 days of age, the live weight of the piglets in Groups 1 and 2 was virtually identical, amounting to 1.6 ± 0.01 kg in Group 1 (purebred animals) and 1.7 ± 0.01 kg in Group 2 (crossbred animals). By 185 days of age, the live weight of purebred pigs was 116.0 ± 1.0 kg, while that of the crossbred pigs was 119.0 ± 0.9 kg. As the piglets' age and live weight increased, blood cortisol levels increased in both experimental groups. Comparing the experimental groups, it should be noted that throughout the experiment, at all growth periods, blood cortisol levels

were slightly higher in the crossbred piglets of Group 2 (Large White x Duroc). These differences were statistically insignificant ($P > 0.05$). The highest blood testosterone concentration in the experimental pigs was observed at 3 days of age. Throughout all experimental periods, blood testosterone concentrations were higher in the growing crossbred pigs of Group 2. At 150 and 185 days of age, the differences between the experimental groups were statistically significant ($P < 0.05$).

Keywords: pigs, Large White, Duroc, crossbreeds, growth, weight gain, cortisol, testosterone.

Введение. Уровень развития свиноводства на современных промышленных комплексах зависит от множества различных факторов. Одним из таких факторов являются генетические особенности разнообразных разводимых пород и их помесей [1-5]. Наибольшее распространение на свиноводческих комплексах получили крупная белая порода, дюрок и их помеси. Разносторонние изучения физиологических особенностей, указанных пород свиней, позволит более глубоко познать их продуктивные особенности [6-8]. Одной из актуальных проблем является изучение формирования эндокринного статуса у откармливаемых свиней. Известно, что ключевыми регуляторами при формировании продуктивности животных является гормон коры надпочечников - кортизол, а также тестостерон, который синтезируется в семенниках, а у женских особей в яичниках и надпочечниках. Значение тестостерона в организме многогранно. Он оказывает влияние на широкий спектр различных органов и тканей. Первостепенное влияние его связано с развитием вторичных половых признаков [9]. В мышечных клетках он стимулирует синтез белка, что приводит к увеличению роста мышечной массы животных [10]. Кроме того, тестостерон оказывает мощное влияние на формирование костной массы. Кортизол, как и тестостерон является стероидным гормоном, который считается гормоном «стресса». Этот гормон также обладает широким спектром действия и влияет на обмен различных ключевых метаболитов: обмен липидов, углеводов и белков и тем самым оказывает влияние на формирование продуктивных показателей животных [11-13]. В связи с этим изучение уровня этих стероидных гормонов в крови откармливаемых свиней разного генетического происхождения является актуальным исследованием.

Целью данных исследований было изучение динамики кортизола и тестостерона в крови у откармливаемых свиней разного генетического происхождения.

Материалы и методы исследований. Опыт был проведен в производственных условиях на 2-х группах откармливаемых свиней, возраст которых был от 3-х до 185-ти дней. В каждой группе было по 10 голов. Хрячки были кастрированы в возрасте 3-х суток. В 1-й группе были чистопородные поросята крупной белой породы, а во 2-й группе помесные животные (крупная белая х дюрок). Кровь для исследования гормонов отбирали у подопытных свиней в возрасте 3, 35, 60, 90, 120, 150 и 180 суток из яремной вены. Уровень кортизола и тестостерона в крови определяли методом иммуноферментного

анализа. Полученный цифровой материал был подвергнут биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. В 3-х суточном возрасте живая масса поросят в 1-й и во 2-й группе была примерно одинаковой и составляла в 1-й группе чистопородных животных $1,6 \pm 0,01$ кг, а во 2-й группе $1,7 \pm 0,01$ кг. К 35-ти суточному возрасту живая масса в 1-й группе увеличивалась на 9,5 кг, а во 2-й группе на 10,3 кг.

Среднесуточный привес в этот период роста составлял в 1-й группе 296,8 г, а во 2-й группе 321,8 г. К 60-ти суточному возрасту живая масса увеличивалась в 1-й группе на 19,4 кг, а во 2-й группе на 20,3 кг. Среднесуточный привес в 1-й группе в этот период роста составлял 340,3 г, а во 2-й группе 356,1 г. В дальнейшем, к 185-ти суточному возрасту живая масса у чистопородных свиней составляла $116,0 \pm 1,0$ кг, а у помесей была выше на 3 кг и составляла $119,0 \pm 0,9$ кг. С 3-х суточного возраста и до 185 суточного среднесуточные привесы в 1-й группе составляли 637,3 г, а во 2-й группе 653,8 г. Статистически достоверные различия по живой массе между группами были отмечены в возрасте 120, 150 и 185 суточном возрасте ($P < 0,05$). Что касается уровня кортизола в крови подопытных животных, то видно, что он в разные периоды их роста изменялся (рисунок 1).

Относительно наиболее высокая концентрация кортизола в крови растущих подопытных поросят в обеих группах была отмечена в 3-х суточном возрасте. В 1-й группе поросят концентрация кортизола в этом возрасте составляла $59,2 \pm 4,3$ нмоль/л, а во 2-й группе $60,1 \pm 4,8$ нмоль/л. К 35-ти суточному возрасту уровень этого гормона в обеих подопытных группах резко уменьшался. В 1-й группе снижение произошло до уровня $30,3 \pm 4,2$ нмоль/л, а во 2-й группе до $29,9 \pm 3,3$ нмоль/л. К 60-ти суточному возрасту это снижение кортизола продолжилось в обеих группах. В этом возрасте было отмечено, как наименьшее его значение за весь период опыта. В 1-й группе концентрация гормона составляла $26,6 \pm 3,1$ нмоль/л, а во 2-й группе $27,9 \pm 3,1$ нмоль/л. В дальнейшем с увеличением возраста поросят и их живой массы уровень кортизола в крови увеличивался в обеих подопытных группах. По отношению к 60-ти суточному возрасту уровень кортизола к 185-ти суточному возрасту в 1-й группе увеличивался на 21,1 нмоль/л и составлял в этом возрасте $47,7 \pm 3,6$ нмоль/л. Во 2-й группе увеличение концентрации кортизола произошло на 22 нмоль/л и составляло в конце опыта в 185-ти суточном возрасте $49,9 \pm 3,7$ нмоль/л.

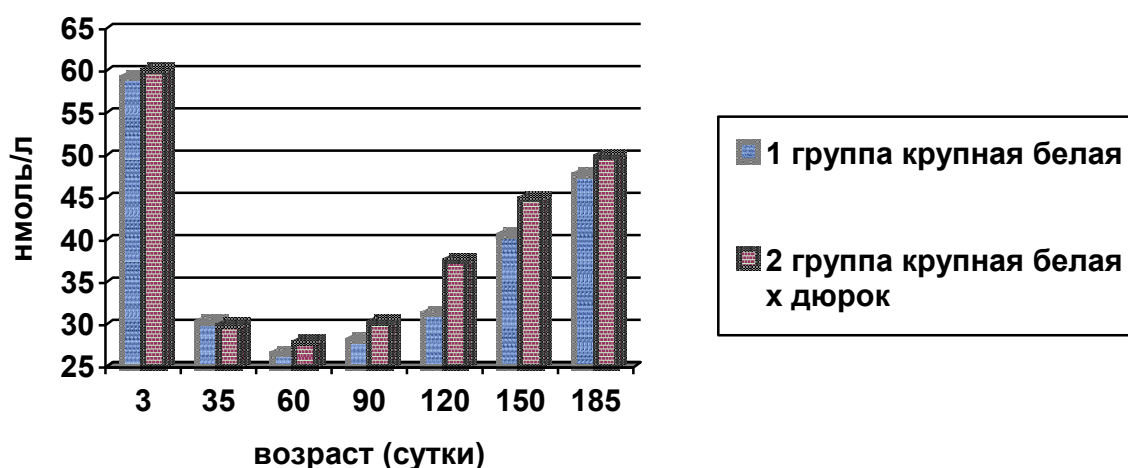


Рисунок 1 - Изменения концентрации кортизола в крови подопытных свиней

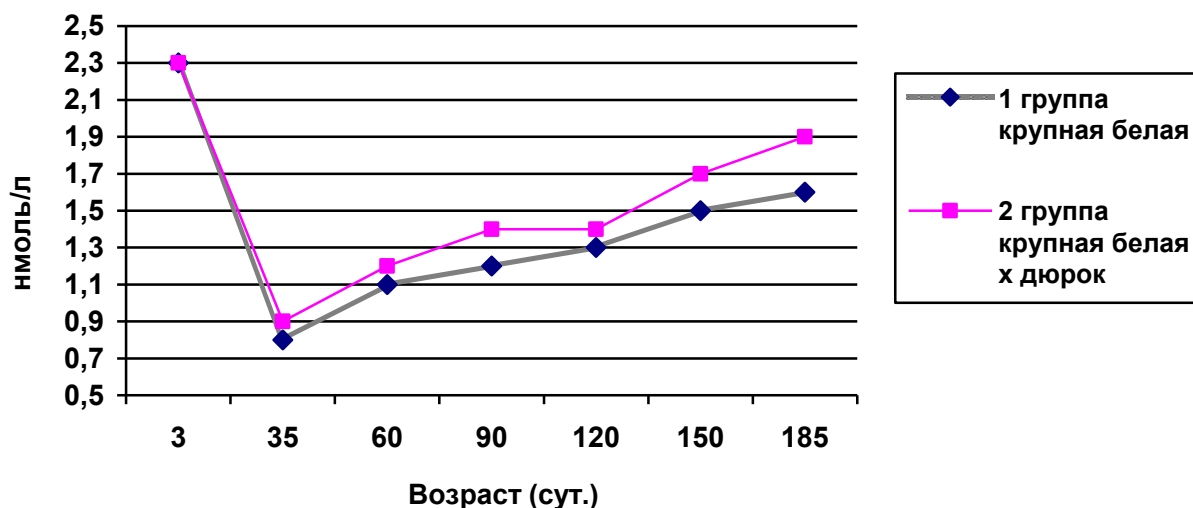


Рисунок 2 - Динамика тестостерона в крови растущих подопытных свиней

В сравнительном аспекте следует отметить, что в течение опыта во все периоды роста уровень кортизола в крови был незначительно выше у помесных поросят 2-й группы (крупная белая х дюрок). Отмеченные различия были статистически недостоверны ($P > 0,05$).

Изменения концентрации в крови тестостерона у подопытных животных приведены на рисунке 2.

Наиболее высокой концентрация тестостерона в крови подопытных свиней была отмечена в 3-х суточном возрасте и составляла в обеих группах $2,3 \pm 0,07$ нмоль/л. Наименьший уровень этого гормона в течение опыта был отмечен в 35 суточном возрасте и составлял в 1-й группе $0,8 \pm 0,07$ нмоль/л, а во 2-й группе $0,9 \pm 0,06$ нмоль/л. В дальнейшем с увеличением возраста и живой массы подопытных свиней, уровень тестостерона в их крови постепенно увеличивался. К 185-ти суточному возрасту уровень тестостерона в крови чистопородных свиней увеличивался до уровня

$1,6 \pm 0,07$ нмоль/л, а у помесных свиней (крупная белая х дюрок) до уровня $1,9 \pm 0,07$ нмоль/л. Во все периоды опыта концентрация тестостерона в крови была выше у растущих помесных свиней. В 150-ти и 185-ти суточном возрасте различия по уровню тестостерона между подопытными группами были статистически достоверными ($P < 0,05$).

Выводы: 1. С увеличением возраста и живой массы растущих откармливаемых свиней уровень кортизола и тестостерона в крови от 3-х суточного до 60-ти суточного возраста снижался с последующим увеличением к 185-ти суточному возрасту.

2. Уровень кортизола и тестостерона в крови у растущих свиней был выше у помесных животных (крупная белая х дюрок), а в 150-ти и 185-ти суточном возрасте различия между группами по уровню тестостерона были статистически достоверными ($P < 0,05$).

Список использованных источников

1. Величко Л.Ф., Величко В.А., Лисовец С.В. Использование свиней импортной селекции в Краснодарском крае // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Иркутск: Иркутский ГАУ имени А. А.Ежевского, 2017. – С. 269-274.
2. Возможности создания отечественных специализированных генотипов в свиноводстве / А.П. Гришкова, Н.А. Чакалова, А.А. Аришин и др. // Свиноводство. – 2018. – № 8. – С. 9-11.
3. Волкова Е.М., Дойлидов В.А. Влияние предубойной живой массы на мясные качества свиней разных генотипов // Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – 2013. – № 1. – С. 37-41.
4. Выбор селекционных критериев для определения комплексной племенной ценности свиней крупной белой породы в условиях закрытой популяции / Е.Е. Мельникова, А.А. Сермягин, С.Н. Харитонов и др. // Свиноводство. – 2019. – № 1. – С. 13-17.
5. Корневская П.А. Продуктивность и биологические особенности свиней французской селекции и их помесей: специальность 06.02.10: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Москва, 2018. – 24 с.
6. Еременко В.И., Титовский А.В. Функциональное состояние коры надпочечников у растущих хрячков разных пород // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского Биология. Химия. – Том 5 (71). – №2. – 2019. – С.62-68.
7. Еременко В.И., Титовский А.В. Активность трансаминаз в крови растущих хрячков разных пород // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского Биология. Химия. – Том 6 (72). – № 1. – 2020. – С.57-62.
8. Еременко В.И., Титовский А.В., Суворова В.Н. Функциональные эндокринные резервы семенников хрячков разных пород и показатели их спермы // Генетика и разведение животных. – 2020. – №4. – С. 20-24.
9. Arnold A.M., Peralta J.M., Thonney M.L. Effect of testosterone on differential muscle growth and on protein and nucleic acid concentrations in muscles of growing lambs // J. Anim. Sc. – 1997. – Vol. 75, № 6. – P. 1495-1503.
10. Юдаев Н.А. Гормоны, их механизм действия и регуляция обмена веществ // Вестник АМН СССР. – 1980. – № 7. – С. 3-9.
11. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных / В.П. Радченков, В.А. Матвеев, Е.И. Бутров, Е.И. Буркова. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1991. – 160 с.
12. Садовников Н.В. Особенности обмена углеводов у овец в различные фазы раннего постнатального периода в связи с кортикостероидной функцией надпочечников // Ученые записки Казанского ветеринарного института. – 1975. – № 20. – С. 130-133.
13. Юдаев Н.А. Гормоны, их механизм действия и регуляция обмена веществ // Вестник АМН СССР. – 1980. – № 7. – С. 3-9.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Velichko L.F., Velichko V.A., Lisovec S.V. Ispol'zovanie svinej importnoj selekcii v Krasnodarskom krae // Aktual'ny'e problemy biotekhnologii i veterinarnoj mediciny: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody`x ucheny`x. – Irkutsk: Irkutskij GAU imeni A. A.Ezhevskogo, 2017. – S. 269-274.
2. Vozmozhnosti sozdaniya otechestvenny`x specializirovanny`x genotipov v svinovodstve / A.P. Grishkova, N.A. Chakalova, A.A. Arishin i dr. // Svinovodstvo. – 2018. – № 8. – S. 9-11.
3. Volkova E.M., Dojlidov V.A. Vliyanie predubojnoj zhivoj massy` na myasny`e kachestva svinej razny`x genotipov // Ucheny`e zapiski Vitebskoj ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny. – 2013. – № 1. – S. 37-41.
4. Vy`bor selekcionny`x kriteriev dlya opredeleniya kompleksnoj plemennoj cennosti svinej krupnoj belo j porody` v usloviyax zakrytoj populyacii / E.E. Mel'nikova, A.A. Sermyagin, S.N. Haritonov i dr. // Svinovodstvo. – 2019. – № 1. – S. 13-17.
5. Korenevskaya P.A. Produktivnost` i biologicheskie osobennosti svinej francuzskoj selekcii i ix pomesej: special'nost` 06.02.10: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Moskva, 2018. – 24 s.
6. Eremenko V.I., Titovskij A.V. Funkcional'noe sostoyanie kory` nadpochechnikov u rastushhix xryachkov razny`x porod // Ucheny`e zapiski Kry`mskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo Biologiya. Ximiya. – Tom 5 (71). – №2. – 2019. – S.62-68.
7. Eremenko V.I., Titovskij A.V. Aktivnost` transaminaz v krovi rastushhix xryakov razny`x porod // Ucheny`e zapiski Kry`mskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo Biologiya. Ximiya. – Tom 6 (72). – № 1. – 2020. – S.57-62.
8. Eremenko V.I., Titovskij A.V., Suvorova V.N. Funkcional'ny`e e`ndokrinny`e rezervy` semennikov xryakov razny`x porod i pokazateli ix spermy` // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2020. – №4. – S. 20-24.

9. Arnold A.M., Peralta J.M., Thonney M.L. Effect of testosterone on differential muscle growth and on protein and nucleic acid concentrations in muscles of growing lambs // J. Anim. Sc. – 1997. – Vol. 75, № 6. – P. 1495-1503.
10. Yudaev N.A. Gormony`, ix mexanizm dejstviya i regulyaciya obmena veshhestv // Vestnik AMN SSSR. – 1980. – № 7. – S. 3-9.
11. E`ndokrinnaya regulyaciya rosta i produktivnosti sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / V.P. Radchenkov, V.A. Matveev, E.I. Butrov, E.I. Burkova. – Moskva: VO «Agropromizdat», 1991. – 160 s.
12. Sadovnikov N.V. Osobennosti obmena uglevodov u ovez v razlichny`e fazy` rannego postnatal`nogo perioda v svyazi s kortikosteroidnoj funkciej nadpochechnikov // Ucheny`e zapiski Kazanskogo vetinstituta. – 1975. – № 20. – S. 130-133.
13. Yudaev N.A. Gormony`, ix mexanizm dejstviya i regulyaciya obmena veshhestv // Vestnik AMN SSSR. – 1980. – № 7. – S. 3-9.

УДК 636.2.034

СОСТОЯНИЕ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗЕРВЫ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ЛИНИЙ БЫКОВ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ

КАПУСТИН Р.Ф.,

доктор биологических наук, профессор, профессор факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

ШТУКИН В.Г.,

аспирант, Курский ГАУ.

БЛЕДНОВ А.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования были проведены в производственных условиях на 4 группах лактирующих коров полученных от 4-х линий быков Watfor, Qetawa, Decker, Caluso. Кровь для определения концентрации кортизола в крови отбирали из подхвостовой вены ежемесячно до утреннего кормления. Для определения функциональных эндокринных резервов коры надпочечников использовали кортикотропин в дозе 0,5 ед/кг ж.м. Кортикотропин вводили дважды с интервалом в один час и определяли индекс активности коры надпочечников. Кортизол в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. Концентрация кортизола в течение лактации изменялась и зависела от стадии лактации. Уровень максимальных значений гормон достигал на 2-м месяце лактации у всех подопытных групп коров. В дальнейшем по ходу лактации уровень кортизола в крови постепенно снижался. Минимальные значения этого гормона у подопытных коров были отмечены на 8-м месяце лактации. Значительных межгрупповых различий у подопытных коров по уровню кортизола не установлено. Однако была отмечена тенденция к относительно более высокому уровню кортизола у коров 1-й группы, которая принадлежала к линии быка Qetawa по отношению к другим сравниваемым группам подопытных коров. Определение потенциальных резервов коры надпочечников с помощью кортикотропина также показало, что функциональные резервы коры надпочечников у подопытных групп коров различались. Так в 1-й группе $I_{акн}$ составлял 1,12, а во 2-й группе 1,04. В 3-й и 4-й группах лактирующих коров $I_{акн}$ был ниже единицы и составлял 0,98 и 0,96 соответственно. Эти индексы свидетельствуют о том, что животные в 3-й и 4-й группах являются менее стрессоустойчивыми поскольку резервы кортизола у них были реализованы после первого введения кортикотропина.

Ключевые слова: лактирующие коровы, генетические линии быка Walfor, Qetawa, Decker, Caluso.

ADRENAL CORTEX CONDITION AND ITS FUNCTIONAL RESERVES IN LACTATING COWS OBTAINED FROM DIFFERENT BULL LINES

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology, and Pharmacology, Kursk State Agrarian University

KAPUSTIN R.F.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Faculty of Veterinary Medicine, V.Ya. Gorin Belgorod State Agrarian University.

SHTUKIN V.G.,

Postgraduate Student, Kursk State Agrarian University.

BLEDNOV A.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

Essay. The study was conducted under production conditions on four groups of lactating cows sired by four lines of bulls: Watfor, Qetawa, Decker, and Caluso. Blood samples for cortisol concentration were collected

from the subcaudal vein monthly before morning feeding. Corticotropin at a dose of 0.5 U/kg body weight was used to determine the functional endocrine reserves of the adrenal cortex. Corticotropin was administered twice at an hourly interval, and the adrenal cortex activity index was determined. Serum cortisol was determined using an enzyme-linked immunosorbent assay. Cortisol concentrations varied throughout lactation and depended on the lactation stage. The hormone reached its maximum level in the second month of lactation in all experimental groups of cows. Subsequently, as lactation progressed, blood cortisol levels gradually decreased. Minimum values for this hormone in the experimental cows were observed in the eighth month of lactation. No significant intergroup differences in cortisol levels were observed in the experimental cows. However, a trend toward relatively higher cortisol levels was noted in cows in Group 1, which belonged to the Qetawa bull line, compared to the other compared groups of experimental cows. Determination of potential adrenal cortex reserves using corticotropin also revealed differences in the functional reserves of the adrenal cortex between the experimental groups. For example, in Group 1, IACN was 1.12, while in Group 2 it was 1.04. In Groups 3 and 4 of lactating cows, IACN was below one, at 0.98 and 0.96, respectively. These indices indicate that animals in Groups 3 and 4 are less stress-resistant, as their cortisol reserves were depleted after the first administration of corticotropin.

Keywords: lactating cows, genetic lines of bulls Walfor, Qetawa, Decker, Caluso.

Введение. Основным гормоном коры надпочечников является кортизол, а его предшественником холестерол. Этот гормон обладает широким спектром действия на различные метаболические процессы, происходящие в организме животных. Кортизол способствует мобилизации жирных кислот из жировых депо [1] усиливает процессы глюконеогенеза [2,3] влияет на синтез белков в мышечной ткани и печени [4]. Синтез кортизола в крови зависит от периода онтогенеза [5] сезона года и времени суток, породы, а также генетического происхождения животных [6-11]. Уровень синтеза кортизола подвержен различным факторам внешней и внутренней среды. Поэтому для более объективной оценки функционального состояния коры надпочечников животных в физиологии используют метод функциональных «нагрузок» с помощью кортикотропина. Учитывая, что кортизол принадлежит к гормону «стресса», то определение функциональных резервов коры надпочечников для выявления наиболее стрессоустойчивых генетических линий является актуальным исследованием.

Целью данного исследования было изучение функционального состояния коры надпочечников у лактирующих коров полученных от 4-х генетических линий быков Watfor, Qetawa, Decker, Caluso.

Материал и методы исследований. Научные исследования были проведены в производственных условиях на 4 группах лактирующих коров полученных от 4-х линий быков Watfor, Qetawa, Decker, Caluso. В каждой группе было по 5 голов, которые были аналогами по возрасту. Условия кормления подопытных коров были одинаковыми и соответствовали зоотехническим требованиям. Кровь для определения концентрации кортизола в крови отбирали из подхвостовой вены ежемесячно до утреннего кормления.

Для определения функциональных эндокринных резервов коры надпочечников использовали кортикотропин в дозе 0,5 ед/кг ж.м. Кортикотропин вводили дважды с интервалом в один час. Индекс активности коры надпочечников определяли по формуле:

$$I_{\text{акн}} = K_2 / K_1, \quad (1)$$

где K_1 - уровень кортизола через 1 час после первой нагрузки кортикотропином;

K_2 - уровень кортизола после второй нагрузки кортикотропином.

Кортизол в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом. Биометрическую обработку полученных цифровых значений проводили с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследования. Изменение концентрации кортизола в крови в течение лактации у 4-х подопытных групп коров приведены на рисунке 1. Представленные данные свидетельствуют о том, что концентрация кортизола в течение лактации изменялась и зависела от стадии лактации.

Уровень максимальных значений гормон достигал на 2-м месяце лактации у всех подопытных групп коров. Так в первой группе концентрация кортизола на пике лактации составляла $73,5 \pm 3,0$ нмоль/л, во 2-й группе $70,4 \pm 3,1$ нмоль/л., в 3-й группе $69,3 \pm 2,8$ нмоль/л., в 4-й группе $70,0 \pm 3,1$ нмоль/л. В дальнейшем по ходу лактации уровень кортизола в крови постепенно снижался. Минимальные значения этого гормона у подопытных коров были отмечены на 8-м месяце лактации. В 1-й группе концентрация кортизола снижалась до уровня $63,1 \pm 2,7$ нмоль/л, во 2-й группе до $61,5 \pm 3,0$ нмоль/л., в 3-й группе до $61,1 \pm 3,1$ нмоль/л., а в 4-й группе до $62,3 \pm 2,8$ нмоль/л. В конце лактации (10 месяц) уровень кортизола во всех подопытных группах резко увеличивался и был отмечен как максимальный за весь период опыта. Резкое увеличение кортизола в крови в конце лактации видимо, связано с увеличением срока стельности животных. Значительных межгрупповых различий у подопытных коров по уровню кортизола не установлено. Однако была отмечена тенденция к относительно более высокому уровню кортизола у коров 1-й группы, которая принадлежала к линии быка Qetawa по отношению к другим сравниваемым группам подопытных коров. Отмеченные различия между группами были статистически не достоверными ($P > 0,05$).

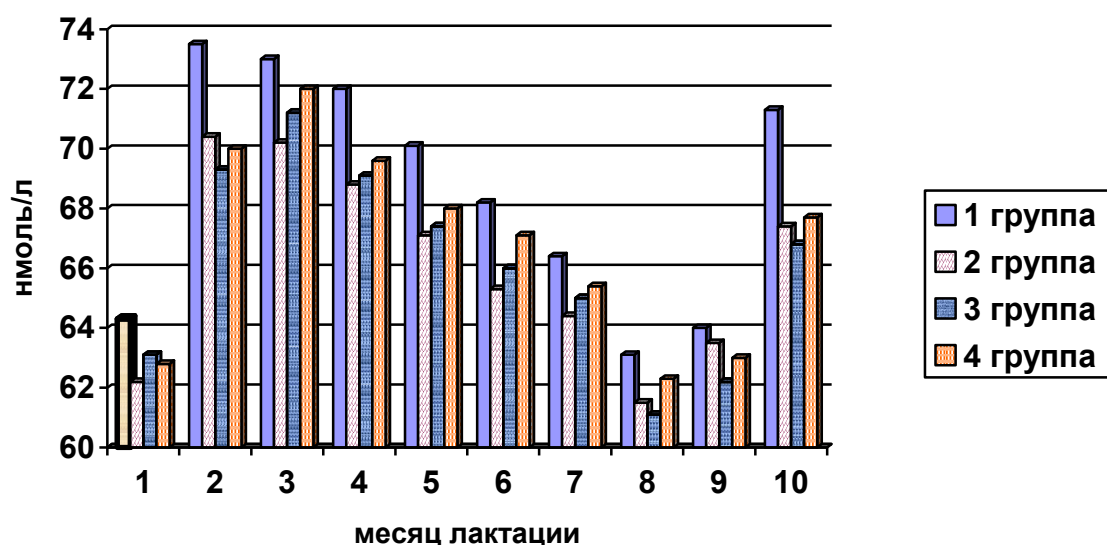


Рисунок 1 - Изменение концентрации кортизола в крови подопытных коров в течение лактации

Таблица 1 - Изменение концентрации кортизола в крови после введения кортикотропина подопытным животным

Группа	Перед введением кортикотропина	Через 1 час после первого введения кортикотропина	Время после введения кортикотропина (час)			И _{акн}
			1	2	3	
1 n=5	73,5±3,0	332,5±12,3	374,2±14,4	305±11,5	164,5±9,7	1,22
2 n=5	70,4±3,1	340,4±11,2	355,2±12,5	296,2±9,6	173,3±11,5	1,04
3 n=5	69,3±2,8	362,3±12,4	358,6±13,6	300,4±10,5	169,9±12,5	0,98
4 n=5	70,0±3,1	347,7±13,1	335,4±12,8	284,5±10,7	159,5±11,9	0,96

*P<0,05 к первой группе

Определение потенциальных резервов коры надпочечников с помощью кортикотропина также показало, что функциональные резервы коры надпочечников у подопытных групп коров различались (таблица 1). Так перед введением кортикотропина базальный уровень кортизола между подопытными группами практически был одинаковым и находился в пределах от 69,3±2,8 до 73,5±3,0 нмоль/л. После введения кортикотропина через 1 час уровень кортизола у всех подопытных групп резко увеличивался. В 1-й группе увеличение произошло в 4,5 раза и достигало уровня 332,5±12,3 нмоль/л, во 2-й группе в 4,8 раза и достигало уровня 340,4±11,2 нмоль/л, в 3-й группе в 5,2 раза и достигало уровня 362,3±13,6 нмоль/л., в 4-й группе в 4,9 раза и достигало уровня 347,7±13,1 нмоль/л. После повторного введения кортикотропина уровень кортизола продолжил увеличиваться в 1-й и во 2-й группах, а в 3-й и 4-й группах такого увеличения не наблюдалось, а наоборот, происходило снижение этого гормона в крови. Этот факт свидетельствует о том, что коровы

1-й и 2-й групп обладали более высокими эндокринными резервами коры надпочечников. Об этом свидетельствуют и более высокие индексы активности коры надпочечников, которые были выше единицы. Так в 1-й группе И_{акн} составлял 1,12, а во 2-й группе 1,04. В 3-й и 4-й группах лактирующих коров И_{акн} был ниже единицы и составлял 0,98 и 0,96 соответственно. Эти индексы свидетельствуют о том, что животные в 3-й и 4-й группах являются менее стрессоустойчивыми поскольку резервы кортизола у них были реализованы после первого введения кортикотропина.

Выводы: 1. Во все периоды лактации в крови лактирующих коров линии быка Qetawa, отмечены незначительно более высокие концентрации кортизола по отношению к сравниваемым группам коров.

2. Относительно более высокими функциональными резервами коры надпочечников обладали коровы линии быка Qetawa и Watfor, по отношению к коровам линии быка Decker и Caluso.

Список использованных источников

1. French G.T. A clinical and Genetic study of eye cancer in Hereford cattle // Austral. Vet. J. - 1959. - Vol.35. - P. 474-481.
2. Радченков В.П., Матвеев В.А. Некоторые аспекты регуляции обмена белков и углеводов у жвачных животных // Сельскохозяйственная биология. - 1989. - С. 108-112.
3. Садовников Н.В. Особенности обмена углеводов у овец в различные фазы раннего постнатального периода в связи с кортикостероидной функцией надпочечников // Ученые записки Казанского ветеринарного института. - 1975. - №20. - С.130-133.
4. Определение гормонов в крови молодняка крупного рогатого скота и его гормональный статус / В.П. Радченков, Е.В. Бутров, В.А. Матвеев и др. // Методические указания. - Боровск, 1980. - 70 с.
5. Longe J.R., Lewis R.C., Reineke E.P. Estimating the thyroid activity of dairy heifers. - J. Dailey Sci., 1957. - Vol. 40, N 3. - P. 203 - 215.
6. Тандуева Д.Т., Абаева Л.Л. Суточные и циркадные ритмы сельскохозяйственных животных. - Владикавказ, 1991. - 10 с.
7. Bonsack H., Bier H., Grun E. Vergleichende Bestimmung des Gehalts an Prolaktin und weiterer für die Milchbildung bedeutsamer Hormone (Cortisol, Schilddrüsenhormone) im Blutplasma von Kühen mit hoher und niedriger Milchleistung.
8. Bubenik G.A., Brown R.D. Seasonal levels of Cortisol, triiodothyronine and thyroxine in male Axis deer // Contr. Biochem. Physiol. - 1989. - Vol. 92 A, № 4. - P. 499-503.
9. Deguchi E., Akuzawa M. Changes of plasma Cortisol concentration, total and differential leukocyte counts and phagocytic function of monocytes and neutrophils in peripheral blood after grouping unfamiliar piglets // Anim. Sc. Technol. - 1997. - Vol. 68, №8. - P. 767-773.
10. Forbes J.M. Effects of lighting pattern on growth, lactation and food intake of sheep, cattle and deer // Livestock Product. Sci. - 1982. - Vol 9, № 3. - P. 361-374.
11. Изменения концентрации кортизола у разных групп высокопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы линии быка Рефлекшн Соверинг / А.А. Лысых, В.И. Еременко, А.В. Вепренцева, С.Ю. Стебловская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 7. - С. 125-128.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. French G.T. A clinical and Genetic study of eye cancer in Hereford cattle // Austral. Vet. J. - 1959. - Vol.35. - P. 474-481.
2. Radchenkov V.P., Matveev V.A. Nekotory'e aspekty` regulyacii obmena belkov i uglevodov u zhvachny`x zhivotny`x // Sel'skoxozyajstvennaya biologiya. - 1989. - S. 108-112.
3. Sadovnikov N.V. Osobennosti obmena uglevodov u ovez v razlichny`e fazy` rannego postnatal'nogo perioda v svyazi s kortikosteroidnoj funkciej nadpochechnikov // Ucheny`e zapiski Kazanskogo vetinstituta. - 1975. - №20. - S.130-133.
4. Opredelenie gormonov v krovi molodnyaka krupnogo rogatogo skota i ego gormonal'ny`j status / V.P. Radchenkov, E.V. Butrov, V.A. Matveev i dr. // Metodicheskie ukazaniya. - Borovsk, 1980. - 70 s.
5. Longe J.R., Lewis R.C., Reineke E.P. Estimating the thyroid activity of dairy heifers. - J. Dailey Sci., 1957. - Vol. 40, N 3. - P. 203 - 215.
6. Tandueva D.T., Abaeva L.L. Sutochny`e i cirkadny`e ritmy` sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - Vladikavkaz, 1991. - 10 s.
7. Bonsack H., Bier H., Grun E. Vergleichende Bestimmung des Gehalts an Prolaktin und weiterer für die Milchbildung bedeutsamer Hormone (Cortisol, Schilddrüsenhormone) im Blutplasma von Kühen mit hoher und niedriger Milchleistung.
8. Bubenik G.A., Brown R.D. Seasonal levels of Cortisol, triiodothyronine and thyroxine in male Axis deer // Contr. Biochem. Physiol. - 1989. - Vol. 92 A, № 4. - P. 499-503.
9. Deguchi E., Akuzawa M. Changes of plasma Cortisol concentration, total and differential leukocyte counts and phagocytic function of monocytes and neutrophils in peripheral blood after grouping unfamiliar piglets // Anim. Sc. Technol. - 1997. - Vol. 68, №8. - P. 767-773.
10. Forbes J.M. Effects of lighting pattern on growth, lactation and food intake of sheep, cattle and deer // Livestock Product. Sci. - 1982. - Vol 9, № 3. - P. 361-374.
11. Izmeneniya koncentracii kortizola u razny`x grupp vy`sokoproduktivny`x korov golshtinizirovannoj cherno-pestroj porody` linii by`ka Reflekshn Sovering / A.A. Ly`sy`x, V.I. Eremenko, A.V. Veprenceva, S.Yu. Steblovskaia // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 7. - S. 125-128.

УДК 636.03:636.082.4:636.22/.28(470.32)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНЫХ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ
КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД, РАЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: kibkaloli2009@rambler.ru.

БУГАЕВ С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ.

БОЛОКИНА Т.А.,

студент, Курский ГАУ.

Реферат. В статье представлены материалы по исследованию продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой, голштинской и красно-пестрой пород. Выявлено, что удой коров голштинской породы выше, чем черно-пестрой на 2661 кг ($P>0,999$) и красно-пестрой – на 1688 кг ($P>0,999$). Высокие удои сочетаются с высокой массовой долей жира в молоке (3,89-3,98 %). На высокий уровень жира в молоке оказывают влияние многие факторы: уровень высококачественных грубых кормов, оптимальное количество концентратов, полное выдаивание и другие. Выявлено, что у коров черно-пестрой породы массовая доля белка в молоке ниже на 0,03 п.п., чем у сверстниц других пород. Живая масса коров голштинской породы ниже требований инструкции по бонитировке крупного рогатого скота на 18 кг, у черно-пестрых коров – на 7 кг. У всех исследуемых коров разных пород форма вымени чашеобразная или округлая. Скорость молокоотдачи коров находится в пределах 1,73-1,86 кг/мин. Сервис-период не соответствует зоотехническим требованиям. Он составляет более 4 месяцев. Сухостойный период соответствует нормативам (54-59 дней). Межотельный период на уровне 14,2-15,0 месяцев. Коэффициент воспроизводительной функции 0,81-0,85. Возраст выбытия коров в отелах низкий.

Ключевые слова: породы – голштинская, красно-пестрая, черно-пестрая, продуктивные показатели, воспроизводительные функции, форма вымени.

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE QUALITIES
OF DAIRY COWS BRED IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION**

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.

BUGAEV S.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Animal Science, Kursk State Agrarian University.

BOLOKINA T.A.,

student, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article presents materials on the study of productive and reproductive qualities of cows of black-mottled, Holstein and red-mottled breeds. It was revealed that the milk yield of Holstein cows is higher than that of black-and-white cows by 2,661 kg ($P>0.999$) and red-and-white cows by 1,688 kg ($P>0.999$). High milk yields are combined with a high percentage by mass of fat in milk (3,89-3,98%). The high level of fat in milk is influenced by many factors: the level of high-quality coarse feed, the optimal amount of concentrates, complete milking, and others. It was revealed that cows of the black-and-white breed have a mass fraction of protein in milk lower by 0,03 percentage points than those of their peers of other breeds. The live weight of Holstein cows is lower than the requirements of the instructions for boniting cattle by 18 kg, for black-and-white cows - by 7 kg. In all the studied cows of different breeds, the udder shape is cup-shaped or rounded. The milk production rate of cows is in the range of 1,73-1,86 kg/min. The service period does not meet the zootechnical requirements. It is more than 4 months old. The dry period corresponds to the standards (54-59 days). The interbody period is at the level of 14,2-15,0 months. The coefficient of reproductive function is 0,81-0,85. The age of cow calving is low.

Keywords: breeds – Holstein, red-mottled, black-mottled, productive indicators, reproductive functions, udder shape.

Введение. На сегодняшний день в Курской области действует 12 комплексов по производству молока и выращиванию молодняка для промышленных сельхозпредприятий. Здесь содержится 58,4 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 25,8 тыс. коров. Средний удой коров на молочных комплексах на 01.01.2025 г. составил 10723 кг молока. Всего произведено за год 280,2 тыс. т.

Опыт эксплуатации молочных комплексов за последние годы показал, что в условиях индустриализации отрасли особое значение приобретает пригодность скота разных пород к промышленной технологии производства молока.

Лидирующими молочными породами, разводимыми на территории Российской Федерации, на сегодняшний день являются голштинская и черно-пестрая [1, 2, 3]. Это объясняется высокой продуктивностью коров, а также хорошей акклиматизацией и адаптацией животных к разным регионам страны.

В настоящее время удельный вес голштинской породы в России составляет 71,2 %, что больше, чем в 2020 г. на 45,12 %. Удельный вес черно-пестрого скота за это время, наоборот снизился на 33,3 % и составляет 14,26 %.

Самой распространенной породой среди молочного скота является голштинская [4]. Скот отличается хорошим здоровьем и приспособленностью к промышленной технологии. Молочная продуктивность в условиях сбалансированного кормления составляет 8-10 тыс. кг молока и выше при содержании массовой доли жира 3,6-4,0 % и 3,0-3,2 % белка. Большинство животных имеют черно-пеструю масть. Встречается и красно-пестрая масть. С 1971 г. красно-пестрые животные оформлены в отдельную породу [5, 6].

Черно-пестрая порода утверждена в 1959 г. Животные отличаются хорошим здоровьем и приспособленностью к различным климатическим зонам. Коровы достигают живой массы 500-550 кг и выше. В лучших племенных хозяйствах удой составляет 7-8 тыс. кг молока с массовой долей жира 3,6-3,7 % и содержанием белка 3,0-3,2 %. Черно-пестрая порода разводится в большинстве регионов страны [1, 2].

Большой интерес представляет красно-пестрая порода, которая выведена в нашей стране путем скрещивания симментальских коров с быками красно-пестрой голштинской породы. Как самостоятельная порода утверждена в 1998 г. Молочная продуктивность в племенных хозяйствах составляет 7 тыс. кг молока и выше. Жирностью 3,8-3,9 %, содержание белка 3,2-3,4 %. Более 80 % коров имеют вымя чашеобразной формы.

Удельный вес животных красно-пестрой породы за последние годы снизился. Если в 2020 г. численность скота достигала 4,98 %, то в 2024 г. – 1,65 %, то есть уменьшение за 4 года произошло на 3,33 % [7-11].

Между тем, в связи с переводом отрасли на промышленную основу разведение и селекция крупного рогатого скота молочных пород имеют некоторые особенности [12, 13].

Цель исследований заключается в проведении оценки продуктивных и воспроизводительных показателей коров голштинской, красно-пестрой и черно-пестрой пород в условиях Центрально-Черноземного региона.

Материал и методика исследований. Для проведения исследований в качестве исходного материала использовали бонитировочные ведомости о результатах племенной работы с крупным рогатым скотом молочного и молочного мясного направления продуктивности. В ходе исследования использовали общепринятые методы, принятые в зоотехнии.

Учитывали молочную продуктивность коров, качественные показатели молока, исследовали форму вымени, скорость молоковыведения, воспроизводительные функции коров, учитывали выход телят на 100 коров, индекс осеменения, средний возраст выбытия коров в отелах.

Результаты исследований. Молочное скотоводство – ведущая отрасль животноводства большинства сельхозпредприятий Центрального Черноземья. Важным признаком крупного рогатого скота молочных и молочно-мясных пород в условиях промышленной технологии является удой. Молочная продуктивность зависит от многих факторов: от породы, кормления и содержания, происхождения и индивидуальных особенностей животных и других факторов. В то же время молочная продуктивность является доминирующим признаком в оценке хозяйственно-полезных качеств животных. По данным отечественных ученых, 59 % уровня продуктивности зависит от кормления, 24 % от генетических и 17 % от технологических факторов.

Благодаря целенаправленной племенной работе, внедрении промышленной технологии, удои молочного скота и содержание жира в молоке в последние годы значительно увеличились. В этой связи нас интересуют продуктивные показатели разводимых в сельхозпредприятиях пород молочного направления продуктивности – голштинской, черно-пестрой, красно-пестрой. Полученные в исследовании результаты за 2024 г. изложены в таблице 1.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Продуктивные показатели коров разных пород

Показатель	Порода		
	голштинская	красно-пестрая	черно-пестрая
Удой за 305 дней, кг	10532±165*	8844±122	7871±143
Массовая доля жира, %	3,91±0,08	3,89±0,07	3,98±0,08
Количество молочного жира, кг	411,8±2,94	344,4±2,15	313,4±2,71
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	12111±212	10118±172	9214±135
Массовая доля белка, %	3,25±0,10	3,25±0,11	3,22±0,14
Количество молочного белка, кг	342,2±3,16	287,3±3,14	253,8±3,21
Живая масса коров, кг	562±8,43	560±8,31	553±7,12
Получено молока на 100 кг живой массы, кг	1874±25,6	1579±19,8	1423±21,4

*P>0,999

Анализируя данные таблицы 1 видим, что удой коров голштинской породы выше, чем черно-пестрой, на 2661 кг (P>0,999) и чем красно-пестрой – на 1688 кг (P>0,999). Это говорит о том, что молочные породы крупного рогатого скота значительно различаются между собой по молочной продуктивности. Вместе с тем, исследуемые нами породы скота при высоких удоях приспособлены к машинному доению, обычно хорошо раздаиваются.

Высокие удои сочетаются с высокой массовой долей жира в молоке. Жирность молока у коров находится на уровне 3,89-3,98 %. Ряд исследователей считают, что примерно 15 % коров молочного направления продуктивности могут сочетать высокие удои, жирность и белковость молока. В то же время массовая доля жира коров черно-пестрой породы выше, чем у голштинской и красно-пестрой на 0,07 и 0,09 п.п. соответственно. Возможно, это обусловлено массовым переводом стад черно-пестрой породы в голштинскую и сокращением поголовья [2].

В связи с высокими удоями коров голштинской породы количество молочного жира в молоке у них выше, чем у сверстниц других пород, на 98,4 и 67,4 кг.

Известно, что наследственные особенности животных являются главными факторами, которые обуславливают концентрацию жира в молоке. Вместе с тем наблюдается большая индивидуальная изменчивость массовой доли жира в молоке внутри породы и даже в одном стаде. Массовая доля жира может колебаться у различных пород от 2,5 до 4,5 %. Замечено, что массовая доля жира в молоке под влиянием внешних факторов изменяется в меньшей степени, чем при изменении питательности рациона. Кроме того, содержание жира в молоке не обладает большой стабильностью. Оно может меняться даже в течении одного дня. Наблюдениями установлено, что в вечернем удое содержится жира на 0,7 %, а в дневном на 0,3 % больше, чем в утреннем.

В заключение можно отметить, что на высокий уровень содержания жира в молоке оказывают влияние многие факторы: достаточный уровень в

рационе высококачественных грубых кормов, оптимальное количество концентратов, полное выдаивание, ежедневный моцион и другие.

На содержание массовой доли белка в молоке оказывают влияние: порода, условия кормления, содержания, уровень молочной продуктивности, индивидуальные особенности животного. Видимо у коров черно-пестрой породы удои молока оказали влияние на содержание массовой доли белка. Она оказалась ниже на 0,03 п.п., чем у сверстниц голштинской и красно-пестрой пород.

Содержание белка в молоке зависит от индивидуальных особенностей животных. В литературе встречаются данные о том, что молоко характеризуется высоким количеством белка и жира. Примерно у 25-30 % коров бывают такие совпадения. Содержание массовой доли белка в молоке можно повысить на 0,2-0,3 % применяя сбалансированное протеиновое питание.

Молочная продуктивность в определенной степени зависит от живой массы коров. С увеличением живой массы происходит и увеличение удоев, но до определенной массы животного. Это связано с тем, что крупные коровы способны больше поедать кормов и перерабатывать их в молоко за счет большего объема всех внутренних органов.

В то же время для каждой породы существует оптимальная живая масса коров. Так, согласно инструкции по бонитировки крупного рогатого скота коровы голштинской породы третьей лактации и старше должны иметь живую массы 580 кг. В нашем стаде их живая масса ниже этих требований на 18 кг, у черно-пестрых ниже на 7 кг, а живая масса коров красно-пестрой породы соответствует этим требованиям. Однако, искусственно стимулировать повышение живой массы коров за счет их обильного кормления не рекомендуется.

От коров молочных пород необходимо на каждые 100 кг живой массы получать не меньше 800-950 кг молока. В наших исследованиях от каждой породы получают на 100 кг живой массы от 1423 до 1874 кг молока.

Большое значение имеет форма вымени. Она зависит от развития его долей. У большинства ко-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ров форма вымени чашеобразная и округлая (таблица 2).

Из приведенных в таблице 2 данных видим, что у всех исследуемых пород коров форма вымени чашеобразная и округлая. В то же время у животных черно-пестрой породы 47 % имеют округлую форму, а 44 % – чашеобразную. Некоторые исследователи считают, что более продуктивны коровы с чашеобразной формой вымени [14]. Количество молока, образующегося в вымени, зависит от вместимости вымени. Поэтому в сельхоз-предприятиях, где внедрено двукратное доение, необходимо вести селекцию на увеличение емкости вымени коров и скорости молоковыведения. За величину емкости вымени обычно принимают самый высокий разовый удой. Скорость молокоотдачи у коров черно-пестрой породы равняется 1,73 кг/мин, у красно-пестрой – 1,82, у голштинской – 1,86 кг/мин. По сообщению М.Н. Костомахина [5] хорошая скорость молокоотдачи при суточных удоях свыше 20 кг – 2,0-2,5 кг/мин. В странах с развитым молочным скотоводством минимальным показателем скорости молокоотдачи считается показатель 2,5 кг/мин.

В процессе проведения исследований мы обращали внимание на воспроизводство стада. Воспроизведение животных – это сложный процесс, в котором взаимодействуют генетические, биологические и ветеринарно-санитарные факторы. Нас интересовали следующие показатели: сервис и

сухостойный периоды, продолжительность стельности, межотельный период, индекс осеменения, выход телят. Полученные данные представлены в таблице 3.

Проведенными исследованиями выявлено, что сервис-период в каждой породе составляет больше 4 месяцев, то есть не соответствует зоотехническим нормативам. В то же время вопрос о продолжительности сервис-периода остается дискуссионным. Многие ученые считают, что больше получают молока от коров, которых осеменили в промежуток времени 60-90 дней после отела. Между тем, при укороченной лактации (менее 305 дней) в молочном стаде недополучают молоко, а при удлиненной (более 305 дней) недополучают телят.

Что касается сухостойного периода, то его продолжительность устанавливают с учетом возраста, упитанности, продуктивности коров.

Анализируя материалы таблицы 3 видим, что сухостойный период для коров всех исследуемых пород находится в норме (54-59 дней). За этот период в организме сухостойных коров происходит накопление определенного резерва минеральных и органических веществ. Вместе с тем живая масса коров средней упитанности увеличивается на 50-60 кг. При этом в расчете на 1 кг прироста живой массы в период сухостоя обеспечивается повышением удоя в следующую лактацию на 8-12 кг.

Таблица 2 – Форма вымени коров разных пород

Количество коров, голов	Форма вымени					
	чашеобразная		округлая		ваннообразная	
	голов	%	голов	%	голов	%
140	голландская порода					
	68	49	61	43	11	8
112	красно-пестрая порода					
	54	48	50	45	8	7
138	черно-пестрая порода					
	61	44	65	47	12	9

Таблица 3 – Показатели воспроизводительной функции молочных пород

Показатель	Порода		
	голландская	красно-пестрая	черно-пестрая
Сервис-период, дней	168±5,9	147±4,8	151±5,3
Сухостойный период, дней	54±0,7	55±0,7	59±0,9
Продолжительность стельности, дней	283	281	279
Продолжительность межотельного периода, дней	451±0,04	428±0,03	430±0,02
Коэффициент воспроизводительной функции	0,81±0,02	0,85±0,02	0,84±0,03
Индекс осеменения	2,1±0,15	1,9±0,12	2,6±0,18
Выход телят на 100 коров, голов	59	71	64
Возраст выбытия коров в отелах	2,8	3,3	3,7

Немаловажное значение имеет продолжительность межотельного периода. В исследуемых нами стадах коров молочных пород он находится на уровне 14,2-15,0 месяцев. В этом случае, как утверждают многие исследователи, молочное стадо не может считаться высокопродуктивным. И этот тезис подтверждается следующими показателями: выход телят на 100 коров голштинской породы составляет 59 голов, а возраст выбытия коров в отелах – 2,8. Коэффициент воспроизводительной функции – 0,81. В стадах других пород он тоже невысок.

Выводы.

1. В результате проведенных исследований выявлено, что коровы молочного направления продуктивности (голландская, красно-пестрая, черно-пестрая) имеют высокие удои. От коров

голландской породы надаивают за 305 дней лактации 10532 кг молока, что выше, чем от сверстниц красно-пестрой породы на 1688 кг (16,1 %) и от черно-пестрой выше на 2661 кг (25,3 %). Массовая доля жира у коров всех пород высокая (3,89-3,98 %). Массовая доля белка несколько ниже (на 0,03 п.п.) у коров черно-пестрой породы.

2. Коровы имеют в основном чашеобразную и округлую форму вымени. Скорость молокоотдачи находится на уровне 1,73-1,86 кг/мин. Животные хорошо приспособлены к содержанию в условиях промышленной технологии.

Таким образом животных голландской, красно-пестрой, черно-пестрой пород целесообразно разводить в Центрально-Черноземном регионе Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Сивкина О.Н., Зайцев С.Ю. Сравнительная характеристика продуктивности коров черно-пестрой и голландской пород, разводимых в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. - №5. – С.23-26.
2. Селекционная программа разведения высокопродуктивного скота черно-пестрой породы России на период до 2030 г. / О.В. Тулинова, Е.Н. Васильева, С.В. Анистенок и др. - Санкт-Петербург, Пушкин: ФГБНУ ВНИИГРЖ, 2023, 124 с.
3. Горелик О.В., Ребезов М.Б., Неверова О.П. Оценка продуктивных качеств современного черно-пестрого скота в разрезе линий // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2021. - №3 (66). – С.90-96.
4. Современное состояние молочного скотоводства России / С.Е. Тяпугин, Е.В. Герасимова, М.С. Мышкина и др. // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. - №3. – С.7-11.
5. Костомахин Н.М. Скотоводство. – Санкт-Петербург-Москва-Краснодар, 2007. – 431 с.
6. Шушпанова К.А., Татаркина Н. Продуктивность коров голландской породы // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. - №2 (34). – С.44-47.
7. Породные ресурсы красно-пестрого скота в России / Н.М. Дунин, К.К. Аджибеков, И.М. Волохов и др. // Зоотехния. – 2019. - №5. – С. 12-13.
8. Кибкало Л.И. Состояние и перспективы развития красно-пестрого скота в хозяйствах Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №4. – С.155-159.
9. Современное состояние красно-пестрой породы крупного рогатого скота в Российской Федерации Н.М. Дунин и др. // Зоотехния. – 2021. - №2. – С.2-4.
10. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей голландской и красно-пестрой пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №9. – С.135-139.
11. Голубков А.И. Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы в Красноярском крае // Зоотехния. – 2015. - №1. – С.21-22.
12. Кибкало Л.И., Сидорова Н.В., Евпета А.А. Оценка продуктивных качеств молочных пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №5. – С.101-105.
13. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – Белгород, ГАУ. – 2020. - №4 (18). – С.117-122.
14. Черкашенко И.И., Спивак М.Г. Функции вымени коров. – М.: Колос, 1979. – 173 с.
15. Откормочные качества чистопородных и помесных животных / О.С. Николайченко, Н.А. Гончарова, Л.И. Кибкало, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - №5. – С.55-56.
16. Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию мясной продукции / Л.И. Кибкало, В.В. Бычков, И.Я. Пигорев, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №1. – С.86-88.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Sivkina O.N., Zajcev S.Yu. Sravnitel'naya xarakteristika produktivnosti korov cherno-pestroj i golshtinskoj porod, razvodimy'x v Rossijskoj Federacii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2025. - №5. – S.23-26.
2. Selekcionnaya programma razvedeniya vy'sokoproduktivnogo skota cherno-pestroj porody` Rossii na period do 2030 g. / O.V. Tulinova, E.N. Vasil'eva, S.V. Anistenok i dr. - Sankt-Peterburg, Pushkin: FGBNU VNIIGRZh, 2023, 124 s.
3. Gorelik O.V., Rebezov M.B., Neverova O.P. Ocenka produktivny'x kachestv sovremennogo cherno-pestrogo skota v razreze linij // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2021. - №3 (66). – S.90-96.
4. Sovremennoe sostoyanie molochnogo skotovodstva Rossii / S.E. Tyapugin, E.V. Gerasimova, M.S. My'shkina i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2025. - №3. – S.7-11.
5. Kostomaxin N.M. Skotovodstvo. – Sankt-Peterburg-Moskva-Krasnodar, 2007. – 431 s.
6. Shushpanova K.A., Tatarkina N. Produktivnost` korov golshtinskoj porody` // Vestnik Kurganskoj GSXA. – 2020. - №2 (34). – S.44-47.
7. Porodny'e resursy` krasno-pestrogo skota v Rossii / N.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, I.M. Voloxov i dr. // Zootexniya. – 2019. - №5. – S. 12-13.
8. Kibkalo L.I. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya krasno-pestrogo skota v xozyajstvax Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №4. – S.155-159.
9. Sovremennoe sostoyanie krasno-pestroj porody` krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii N.M. Dunin i dr. // Zootexniya. – 2021. - №2. – S.2-4.
10. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Shumakova N.O. Issledovanie produktivny'x pokazatelej golshtinskoj i krasno-pestroj porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - №9. – S.135-139.
11. Golubkov A.I. Molochnaya produktivnost` korov krasno-pestroj porody` v Krasnoyarskom krae // Zootexniya. – 2015. - №1. – S.21-22.
12. Kibkalo L.I., Sidorova N.V., Evpeta A.A. Ocenka produktivny'x kachestv molochny'x porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №5. – S.101-105.
13. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central'no-Chernozemnom regione // Aktual'ny'e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. – Belgorod, GAU. – 2020. - №4 (18). – S.117-122.
14. Cherkashhenko I.I., Spivak M.G. Funkcii vy'meni korov. – M.: Kolos, 1979. – 173 s.
15. Otkormochny'e kachestva chistoporodny'x i pomesny'x zhivotny'x / O.S. Nikolajchenko, N.A. Goncharova, L.I. Kibkalo, I.Ya. Pigorev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2011. - №5. – S.55-56.
16. Biokonversiya proteina i e`nergii korma v belok i e`nergiyu myasnoj produkcii / L.I. Kibkalo, V.V. By`chkov, I.Ya. Pigorev, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2012. - №1. – S.86-88.

УДК 338.57:633.8

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ЦЕН НА СЕМЕНА ПОДСОЛНЕЧНИКА

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

МАЛАХОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

ДАДАШЕВ Б.А.,

доктор экономических наук, проректор Подольского социально-спортивного института.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

КОРОТКИХ Д.В.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. На Курскую область приходится около 9% валового сбора семян подсолнечника, произведенного в областях ЦФО и свыше 2% - в целом по РФ. В последние 10 лет региональное производство стабилизировалось на уровне 3,5 млн. ц в год. Основными поставщиками семян подсолнечника на рынок являются сельскохозяйственные организации, реализующие в среднем за год свыше 2,7 млн. ц продукции. В отличие от валового производства и объемов реализации полная себестоимость и выручка в 2012-2024 гг. имели тенденцию устойчивого роста. Такие же тенденции характерны и для изменения полной себестоимости и цены реализации единицы продукции, которые во второй половине рассматриваемого периода росли быстрее, чем в первой. В целом же за весь период цены возросли несколько меньше, чем полная себестоимость 1 ц семян подсолнечника, что свидетельствует о снижении эффективности их производства и реализации. Для поиска взаимосвязи между изменением цен и объемами реализации семян и полной себестоимостью 1 ц были определены коэффициенты корреляции между отклонениями фактических значений рассматриваемых показателей от рассчитанных по уравнениям статистически достоверных экстраполяционных моделей, соотношенных к расчетным значениям. Значения полученных коэффициентов свидетельствуют о наличии относительно более тесная обратная зависимость между отклонениями цены реализации семян подсолнечника и объемами реализации. Связь между отклонениями полной себестоимости 1 ц семян и объемами реализации, а также между отклонениями цены реализации и полной себестоимости единицы продукции является положительной и более слабой. Теснота связи между отклонениями цены и объемов реализации оказалась достаточной, чтобы выразить ее с помощью достоверной регрессионной модели. Результаты корреляционного анализа также позволили установить достаточно тесную взаимосвязь между изменением объема товарной и валовой продукции возделывания подсолнечника на семена в Курской области, между величиной валовых сборов в регионе, ЦФО и стране в целом. Оценка же тесноты взаимосвязей между отклонениями цен и объемов реализации и валовых сборов на разных уровнях показала, что на изменение цен в наибольшей степени повлияли изменения объемов предложения на региональном рынке. Прогнозные расчеты показали, что с вероятностью 70% можно утверждать, что объем реализации семян подсолнечника в сельскохозяйственных организациях области будет отклоняться в обе стороны не более, чем на 20,3%, а цена, в соответствие с регрессионной моделью – на 12,7%, т.е. будет находиться в интервале 3660-4720 руб.

Ключевые слова: семена подсолнечника, валовой сбор, объем реализации, цена, полная себестоимость, модели, прогноз.

SUNFLOWER SEED PRICE ANALYSIS AND FORECAST

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

MALAKHOV A.V.,

Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance of Kursk State Agrarian University.

DADASHEV B.A.,

Doctor of Economics, Vice-Rector of the Podolsk Social and Sports Institute,

SHUKLINA A.S.,

Postgraduate Student, Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

KOROTKIKH D.V.,

Postgraduate Student of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. The Kursk Region accounts for about 9% of the gross harvest of sunflower seeds produced in the regions of the Central Federal District and over 2% in the Russian Federation as a whole. In the last 10 years, regional production has stabilized at 3.5 million tons per year. The main suppliers of sunflower seeds to the market are agricultural organizations that sell on average over 2.7 million tons of products per year. In contrast to gross production and sales volumes, total cost and revenue in 2012-2024 had a steady growth trend. The same trends are characteristic of changes in the total cost and unit sales price, which grew faster in the second half of the period under review than in the first. In general, over the entire period, prices have increased slightly less than the total cost of 1 c of sunflower seeds, which indicates a decrease in the efficiency of their production and sale. To find the relationship between the change in prices and sales volumes of seeds and the total self-cost of 1 kg, correlation coefficients were determined between the deviations of the actual values of the considered indicators from statistically reliable extrapolation models calculated according to the equations, correlated with the calculated values. The values of the coefficients obtained indicate that there is a relatively closer inverse relationship between the deviations in the selling price of sunflower seeds and sales volumes. The relationship between the deviations of the total cost of 1 c of seeds and sales volumes, as well as between the deviations of the selling price and the total cost of a unit of production, is positive and weaker. The closeness of the relationship between price and sales volume deviations proved to be sufficient to express it using a reliable regression model. The results of the correlation analysis also allowed us to establish a fairly close relationship between the change in the volume of commercial and gross sunflower crop production for seeds in the Kursk region, between the amount of gross collections in the region, the Central Federal District and the country as a whole. An assessment of the closeness of the relationships between price and sales volume deviations and gross receipts at different levels showed that price changes were most influenced by changes in supply volumes in the regional market. Forecast calculations have shown that with a probability of 70%, it can be argued that the volume of sales of sunflower seeds in agricultural organizations in the region will deviate in both directions by no more than 20.3%, and the price, in accordance with the regression model, by 12.7%, i.e. it will be in the range of 3660-4720 rubles.

Keywords: sunflower seeds, gross harvest, sales volume, price, total cost, models, forecast.

Введение. Основной культурой в нашей стране, позволяющей получить сырье для производства растительного масла, является подсолнечник. Его производством на территории РФ в настоящее время занимаются сельскохозяйственные предприятия в шести федеральных округах и 42 регионах. Вместе с тем свыше 91% семян производится в Приволжском, Южном и Центральном округах. В Центральном федеральном округе на долю четырех областей Центрального Черноземья, в состав которых входит Курская область, приходится почти 90% валового производства семян подсолнечника [1, 2].

В Курской области подсолнечник является не только важнейшей масличной культурой, но и одной из основных, на которой специализируется растениеводство многих предприятий, продукция возделывания которой формирует доходы и во многом определяет уровень экономической эффективности отрасли и сельскохозяйственного производства в целом [3, 4].

В свою очередь доходы предприятий при производстве продукции связаны с конъюнктурой складывающихся на рынке цен реализации. Поэтому актуальными вопросами являются исследования движения цен на семена подсолнечника, прогнозирование их уровня на ближайшее будущее.

Поскольку рынки сельскохозяйственной продукции характеризуются преобладанием конкурентных отношений между ее производителями, то при ценообразовании являются взаимосвязи уровня цен с объемами производства и реализации продукции и затратами на ее производство и реализацию.

Материал и методы исследования. Анализ изменения цен на семена подсолнечника проводился с использованием информации, полученной из статистических сборников Федеральной службы государственной статистики [5-7] и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [8-10], а также сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг. Основными методами, которые использованы для проведения исследований, являются метод группировки, корреляционно-регрессионные методы, экстраполяционные и эконометрические модели. Отклонения цен и других показателей определялись по формуле:

$$\text{Откл}_{\Pi_t} = \frac{\Pi_{\Phi t} - \Pi(t)}{\Pi(t)} \times 100\%, \quad (t=2012 \div 2024) \quad (1)$$

где $\Pi_{\Phi t}$ – фактическое значение цены реализации в t -м году,

$\Pi(t)$ – рассчитанное по уравнению экстраполяционной модели значение цены реализации в t -м году.

Отклонения прогнозного объема товарной продукции (ТП) от его точечного значения проводилось по следующим формулам:

$$\Delta \text{ТП} = \sigma_e \times t_{\text{кр}} \times K, \quad (2)$$

где σ_e – среднее квадратическое значение ошибки экстраполяционной модели:

$$\sigma_e = \sqrt{\frac{(\text{ТП}_{\text{ф}} - \text{ТП}(t))^2}{n-2}}, \quad (3)$$

ТП – фактическое значение цены реализации в t -м году,

ТП(t) – рассчитанное по уравнению экстраполяционной модели значение цены реализации в t -м году.

$$K = \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(t_{\text{пр}} - \bar{t})^2}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}} = \sqrt{1 + \frac{1}{13} + \frac{(2028 - 2018)^2}{182}} = 1,309, \quad (4)$$

i – порядковый номер года ($i = 1 \div 13$),

n – длина временного ряда урожайности ($n = 13$),

t_i – календарный номер года ($t_i = 2012 \div 2024$),

$t_{\text{пр}}$ – календарный номер прогнозного года ($t_{\text{пр}} = 2028$),

$\bar{t}$ – среднее арифметическое значение календарного номера года ($\bar{t} = 2018$),

$t_{\text{кр}}$ – значение t -критерия Стьюдента. Определено по статистической функции Excel:

$t_{\text{кр}} = \text{СТЮДЕНТ.ОБР.2X}(0,3; 11)$,

0,3 – вероятность ошибки в долях от 1, что соответствует 70-процентной вероятности попадания прогнозного значения в расчетный интервал,

11 – число степеней свободы, равное $n-2 = 13-2$.

Результаты и обсуждение. Производство семян подсолнечника в Курской области является одним из основных видов деятельности в растениеводстве. Объем валового производства в последние годы стабилизировался и составил в среднем за 2021-2023 гг. около 3,5 млн. ц. Максимальной величины производство семян достигло в 2019 г., когда валовой сбор составил почти 4,3 млн. ц. Вместе с тем по сравнению с 2012-2015 гг. его величина возросла более чем на $\frac{1}{3}$. В настоящее время в регионе производится почти 9% валового сбора семян, собранных в целом по областям ЦФО и свыше 2% – в целом по РФ.

Основными производителями масличных культур в Курской области, в том числе и семян под-

солнечника, являются сельскохозяйственные организации, на долю которых приходится около 78% посевов. Эта категория хозяйств является и основным продавцом семян подсолнечника на региональном рынке. Объем реализации указанной продукции в среднем за 2021-2024 гг. увеличился почти в 1,5 раза по сравнению с 2012-2015 гг. Однако и величина товарной продукции возделывания подсолнечника в среднем за 2016-2020 гг. была несколько больше, чем в последнем рассматриваемом периоде (таблица 1).

Средние показатели полной себестоимости и выручки от реализации семян подсолнечника возрастали во всех выделенных периодах. Так, полная себестоимость реализованной продукции в 2016-2020 гг. возросла по сравнению с 2012-2015 гг. на 114%, а в 2021-2024 гг. по сравнению с предыдущим периодом – на 75%. Выручка же от реализации – соответственно на 111 и 58%. Таким образом, рост рассматриваемых стоимостных показателей был выше в первой половине всего рассматриваемого временного ряда. Кроме того, увеличение по периодам и в целом за 2012-2024 гг. полной себестоимости было выше роста стоимости реализованных семян подсолнечника.

Существенно отличались темпы роста полной себестоимости и цены реализации 1 ц семян. Если себестоимость во втором периоде по сравнению с первым увеличилась на 41%, то в третьем по сравнению с предыдущим – на 77%. Цены, соответственно, увеличились на 46 и 61%. Более существенно изменялись полная себестоимость и цена единицы продукции во второй половине временного ряда. В целом же за рассматриваемые три периода рост цен, как и выручки, был несколько ниже по сравнению с увеличением полной себестоимости. Следовательно, эффективность производства и реализации семян снизилась.

Корреляционный анализ взаимосвязи между объемом реализованных семян подсолнечника, полной себестоимостью и ценой единицы продукции, с одной стороны, и порядковым номером года, с другой, показал наличие тесной зависимости (коэффициенты парной корреляции соответственно равны 0,690; 0,929 и 0,835), что свидетельствует о сложившихся устойчивых тенденциях роста рассматриваемых показателей, которые можно выразить следующими экстраполяционными моделями.

Таблица 1 – Результаты реализации семян подсолнечника 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 семян подсолнечника, тыс. ц	1825	2770	2732	149,7
Полная себестоимость реализованных семян, млн. руб.	1385	2960	5171	373,4
Выручка от реализации семян, млн. руб.	2530	5596	8865	350,4
Полная себестоимость 1 ц семян, руб.	759	1068	1893	249,5
Цена реализации 1 ц семян, руб.	1386	2020	3245	234,2

Реализация семян подсолнечника (ТП, тыс. ц):

$$ТП = -245148 + 122,7 t, \quad (5)$$

Цена реализации 1 ц семян (Ц, руб.):

$$Ц = -399091 + 198,9 t. \quad (6)$$

Полная себестоимость 1 ц реализованных семян (ПС_с, руб.):

$$ПС_{с} = -237386 + 118,2 t. \quad (7)$$

где t – календарный номер года.

Статистические ошибки модели (5) и ее параметров не превышает 1%, а моделей (6) и (7) – практически равны нулю. Следовательно, все разработанные модели выражены достоверными уравнениями.

Для исключения трендов роста рассматриваемых показателей из временных рядов их наблюдения были заменены на относительные отклонения значений показателей от их расчетных значений, оценка которых осуществлялась по формуле (1).

Анализ полученных значений показывает, что отклонения цен реализации семян подсолнечника и объемов их реализации имели противоположные знаки в 2012-2013 гг., 2015 г., 2017 г., 2019 г., 2021-2022 гг., 2024 г., т.е. в 8 из 13 рассматриваемых лет. Отклонения цен и полной себестоимости единицы продукции имели одинаковые отклонения только в 2012 г., 2015 г., 2017-2019 гг., 2022 г. и 2024 г., т.е. в 7 годах. Кроме того, отклонения полной себестоимости и объемов реализации имели разные знаки в 2012 г., 2014-2017 гг., 2019-2020 гг., 2022-2024 гг., т.е. в 10 годах (рисунок 1).

Таким образом, есть основания предположить о наличии связи между отклонениями рассматриваемых показателей. Количественную оценку позволяют получить коэффициенты парной корреляции, представленные в корреляционной матрице (таблица 2).



Рисунок 1 – Отклонения фактических значений показателей реализации семян подсолнечника в сельскохозяйственных организациях от расчетных

Таблица 2 – Корреляционная матрица взаимосвязи отклонений показателей реализации семян подсолнечника с календарным номером года и между собой в сельскохозяйственных организациях Курской области

Показатели	Год	Отклонения цены реализации семян подсолнечника от расчетных значений, %	Отклонения объема реализации семян подсолнечника от расчетных значений, %	Отклонения полная себестоимость 1 ц семян подсолнечника от расчетных значений, %
Год	1,000			
Отклонения цены реализации семян подсолнечника от расчетных значений, %	-0,068	1,000		
Отклонения объема реализации семян подсолнечника от расчетных значений, %	0,039	-0,541	1,000	
Отклонения полная себестоимость 1 ц семян подсолнечника от расчетных значений, %	-0,313	0,333	-0,474	1,000

Относительно более тесная обратная зависимость наблюдается между отклонениями цены реализации семян подсолнечника и объемами реализации, несколько ниже – между отклонениями полной себестоимости 1 ц семян и объемами реализации, еще ниже, но положительная взаимосвязь – между отклонениями цены реализации и полной себестоимости единицы продукции. Кроме того, сложилась слабая тенденция снижения отклонений полной себестоимости 1 ц семян подсолнечника в рассматриваемом периоде.

Несмотря на относительно низкий коэффициент корреляции между отклонениями цены реализации семян подсолнечника и объемами реализации, с помощью регрессионного анализа было определено статистически достоверное уравнение модели, которое можно выразить следующим образом:

$$\text{Отк}_{\text{Ц}} = -0,625 \text{ Отк}_{\text{ТП}}, \quad (8)$$

Коэффициент пропорциональности в уравнении (6) показывает, что при изменении объема реализации семян подсолнечника на 1% цена изменяется в противоположном направлении примерно на 0,6%, что свидетельствует о том, что региональный рынок семян подсолнечника достаточно чувствителен к изменению объемов предложения.

Для изучения влияния на цены реализации семян подсолнечника на региональном рынке, рынках ЦФО и РФ в целом были проанализированы данные о валовых сборах продукции указанной культуры в соответствующих хозяйствующих субъектах за 2012-2023 гг. Для сопоставимости результатов с проведенными исследованиями по совокупности сельскохозяйственных организаций Курской области за указанный период анализу подвергнут и временной ряд объемов реализации семян подсолнечника в рассматриваемой категории хозяйств. Корреляционный анализ взаимосвя-

зи объемов реализации продукции с календарным номером года позволил получить коэффициент парной корреляции, который лишь на 0,022 ниже соответствующего его значения, полученного при анализе временного ряда за 2012-2024 гг. Таким образом, результаты анализа временных рядов без наблюдений за последний год вполне сопоставимы с представленными выше.

Более высокие по сравнению с рассмотренным коэффициенты парной корреляции получены при анализе временных рядов валового сбора для всех хозяйственных уровней. Следует отметить, что чем выше уровень хозяйствующего субъекта, тем более устойчивой сложилась тенденция роста валовых сборов семян подсолнечника. Кроме того, эти тенденции на уровне региона, федерального округа и станы в целом тесно связаны между собой (таблица 3).

Тенденция же увеличения объемов реализации семян подсолнечника относительно более тесно связана с тенденцией роста региональных валовых сборов этой продукции.

Высокие значения коэффициентов корреляции между календарным номером года и величиной валового сбора и товарной продукции, а также ценами реализации семян подсолнечника ($R=0,794$) позволили получить статистически достоверные уравнения экстраполяционных моделей, которые могут выражены следующим образом.

Для валового сбора семян подсолнечника в РФ ($\text{ВС}_{\text{РФ}}$, млн. т):

$$\text{ВС}_{\text{РФ}} = -1687 + 0,842t. \quad (9)$$

Для валового сбора семян подсолнечника в ЦФО ($\text{ВС}_{\text{ЦФО}}$, млн. т):

$$\text{ВС}_{\text{ЦФО}} = -274,5 + 0,138t. \quad (10)$$

Для валового сбора семян подсолнечника в Курской области ($\text{ВС}_{\text{Курск}}$, млн. ц):

$$\text{ВС}_{\text{Курск}} = -228,7 + 0,115t. \quad (11)$$

Таблица 3 – Корреляционная матрица взаимосвязи показателей валового сбора, объемов реализации семян подсолнечника с календарным номером года и между собой

Показатели	Год	Валовой сбор семян подсолнечника в РФ, млн. т	Валовой сбор семян подсолнечника в ЦФО, млн. т	Валовой сбор семян подсолнечника в Курской области, млн. ц	Реализовано семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области, млн. ц
Год	1,000				
Валовой сбор семян подсолнечника в РФ, млн. т	0,943	1,000			
Валовой сбор семян подсолнечника в ЦФО, млн. т	0,906	0,912	1,000		
Валовой сбор семян подсолнечника в Курской области, млн. ц	0,722	0,801	0,836	1,000	
Реализовано семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области, млн. ц	0,668	0,660	0,725	0,737	1,000

Для объемов реализации семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области ($ТП_{\text{КурскСХО}}$, млн. ц):

$$ТП_{\text{КурскСХО}} = -259,5 + 0,130 t \quad (12)$$

Для цен реализации 1 ц семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области ($Ц_{\text{КурскСХО}}$, руб.):

$$Ц_{\text{КурскСХО}} = -385163 + 191,9 t \quad (13).$$

Полученные уравнения были использованы для определения расчетных значений рассматриваемых показателей и относительных отклонений их фактических значений от расчетных. Корреляционный анализ, позволивший получить коэффициенты парной корреляции, показал, что отклонения цен реализации семян подсолнечника имели достаточно существенную отрицательную связь только с отклонениями объемов реализации продукции сельскохозяйственными организациями Курской области. Низкую связь отклонений цен с отклонениями валового сбора можно объяснить тем, что значительная часть собранных семян реализовалась в следующем календарном году. Кроме того, абсолютное значения коэффициентов парной корреляции снижалось при рассмотрении отклонений валовых сборов семян подсолнечника хозяйствующего субъекта более высокого уровня (таблица 4).

Таким образом, на отклонения цен реализации семян подсолнечника в наибольшей степени влияют изменения объемов предложения рассматриваемого вида продукции на региональном рынке.

Анализ приведенной корреляционной матрицы также позволяет сделать выводы о том, что колеблемость объемов реализации семян подсолнечника в Курской области достаточно тесно связана с отклонениями валовых сборов как на уровне региона, так и на уровне ЦФО. Существенной является и взаимосвязь колеблемости валовых сборов семян подсолнечника на всех трех рассматриваемых уровнях хозяйствующих субъектов.

Поскольку регрессионная модель зависимости отклонений цены реализации от колеблемости объемов реализации семян подсолнечника, построенная по более короткому временному ряду имеет ошибку свыше 6%, то для прогнозирования изменения цен реализации следует использовать соответствующую модель, выраженную уравнением (8).

Расчет прогнозного уровня цены реализации семян подсолнечника на 2028 г., произведенный по уравнению (6), позволяет получить ее значение, равное 4190 руб. Прогнозные объемы реализации на указанный период, рассчитанные по уравнению (5), составят 3,7 млн. ц. Отклонения валового сбора, рассчитанные по формуле (2) составят 0,75 млн. ц, или $\pm 20,3\%$. Отклонения же цены реализации с учетом уравнения (8) будут равны $\pm 12,7\%$, или ± 530 руб. Таким образом, при прогнозном интервале изменения объемов реализации семян подсолнечника 3,0-4,5 млн. ц, цена реализации 1 ц будет находиться в пределах 3660-4720 руб.

Таблица 4 – Корреляционная матрица взаимосвязи отклонений показателей от их расчетных значений

Показатели	Валовой сбор семян подсолнечника в РФ, млн. т	Валовой сбор семян подсолнечника в ЦФО, млн. т	Валовой сбор семян подсолнечника в Курской области, млн. ц	Реализовано семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области, млн. ц	Цена реализации 1 ц семян подсолнечника, руб.
Валовой сбор семян подсолнечника в РФ, млн. т	1,000				
Валовой сбор семян подсолнечника в ЦФО, млн. т	0,418	1,000			
Валовой сбор семян подсолнечника в Курской области, млн. ц	0,560	0,583	1,000		
Реализовано семян подсолнечника сельскохозяйственными организациями Курской области, млн. ц	0,211	0,462	0,507	1,000	
Цена реализации 1 ц семян подсолнечника, руб.	-0,184	-0,216	-0,244	-0,537	1,000

Выводы. Производство семян подсолнечника, являющегося одной из основных культур в Курской области, в последние годы стабилизировалось на уровне 3,5 млн. ц. Основная часть предложения указанной продукции на региональном рынке осуществляется сельскохозяйственными организациями области.

Использование корреляционно-регрессионного анализа позволило установить, что изменение объемов реализации семян подсолнечника оказало наибольшее влияние на отклонения цен от рассчитанных по уравнению, выражающему тенденцию их изменения.

Коэффициент пропорциональности в уравнении регрессионной модели, количественно выражающий указанную взаимосвязь, показывает, что при изменении объема реализации семян подсолнечника на 1% цена изменяется в противоположном направлении примерно на 0,6%. Таким образом, региональный рынок семян подсолнечника достаточно чувствителен к изменению объемов предложения.

Прогнозные расчеты на 2028 г. показали, что с большой вероятностью можно ожидать изменение объемов реализации семян подсолнечника в интервале 3,0-4,5 млн. ц, а цены реализации 1 ц - в пределах 3660-4720 руб.

Список использованных источников

1. Векленко В.И. Мировые тенденции и прогноз производства семян подсолнечника // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - №1. - С. 121-128.
2. Векленко В.И., Ноздрачева Е.Н., Солошенко В.М. Пути повышения экономической эффективности производства семян подсолнечника. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2008. - 105 с.
3. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
4. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 с.
5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: Стат. сб. / Росстат. - М., 2024. - 1021 с.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. - М., 2021. - 1112 с.
7. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019: Стат. сб. / Росстат. - М., 2019. - 766 с.
8. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2024. - 172 с.
9. Сельское хозяйство Курской области (2014-2018). 2019: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2019. - 184 с.
10. 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. Mirovy'e tendencii i prognoz proizvodstva semyan podsolnechnika // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - №1. - S. 121-128.
2. Veklenko V.I., Nozdracheva E.N., Soloshenko V.M. Puti povыsheniya e'konomicheskoy e'ffektivnosti proizvodstva semyan podsolnechnika. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2008. - 105 s.
3. Povыshenie rentabel'nosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V. Soloshenko, V.A. Dolgopolov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - S. 2-4.
4. E'konomicheskaya e'ffektivnost' povыsheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy'kin i dr. - Kursk, 2016.- 95 s.
5. Regiony` Rossii. Social'no-e'konomicheskie pokazateli. 2024: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2024. - 1021 s.
6. Regiony` Rossii. Social'no-e'konomicheskie pokazateli. 2021: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2021. - 1112 s.
7. Regiony` Rossii. Osnovny'e xarakteristiki sub`ektov Rossijskoj Federacii. 2019: Stat. sb. / Rosstat. - M., 2019. - 766 s.
8. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbor-nik/Territorial'ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2024. - 172 s.
9. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2014-2018). 2019: Statisticheskij sbornik / Territorial'ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2019. - 184 s.
10. Sel'skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2009-2013). 2014: Statisticheskij sbornik / Territorial'ny`j organ Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2014. - 200 s.

УДК 338.27

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК

ВОЛКОВ И.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Организация и менеджмент»,
ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
e-mail: Igor.Igor-v1964@mail.ru.

Реферат. Современные подходы к распределению государственной поддержки инвестиционной деятельности организаций АПК на уровне агрохолдинга, муниципального округа и региона в целом являются важным условием эффективного использования бюджетных средств и представляют собой ключевой инструмент, направленный на определение и развитие наиболее эффективных направлений сельскохозяйственного производства, имеющих наибольшую инвестиционную отдачу. В условиях динамичного рынка и постоянных изменений внешней среды эффективное распределение государственной поддержки инвестиционной деятельности становится важным фактором конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. Исследование влияния государственной поддержки инвестиционной деятельности на прибыльность сельскохозяйственных организаций Нижегородской области показало на необходимость совершенствования существующего механизма распределения инвестиций. В статье рассматриваются исследования учёных-экономистов в области распределения государственной поддержки, а также представлена собственная методика оценки наиболее целесообразных направлений производственной деятельности для последующего распределения инвестиций в зависимости от тенденции изменения рентабельности производства за последние 5 лет и прогнозного значения при оптимистическом и пессимистическом сценарии. Особенность предлагаемой методики заключается в определении прогнозных значений с учётом колеблемости показателя рентабельности производства предыдущих лет и частоты возникновения средних значений данного показателя в рассчитанных интервалах. Результаты исследования показали, что предлагаемый подход к распределению государственной поддержки позволит минимизировать риск неэффективного использования бюджетных средств и за счёт увеличения инвестиций в прибыльные направления сельскохозяйственного производства формировать точки роста для остальных видов деятельности. Таким образом, исследование подчёркивает важность предлагаемой методики для совершенствования государственной поддержки инвестиционной деятельности, направленной на повышение конкурентоспособности организаций АПК.

Ключевые слова: государственная поддержка, сельскохозяйственная организация, механизм распределения, инвестиции, рентабельность производства, риск.

ON IMPROVING THE MECHANISM OF STATE SUPPORT FOR INVESTMENT ACTIVITIES OF AGRO-INDUSTRIAL ORGANIZATIONS

VOLKOV I.V.,

Ph.D., Associate Professor, Department of Organization and Management, GBOU HE Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics e-mail: Igor.Igor-v1964@mail.ru.

Essay. Modern approaches to the distribution of state support for the investment activities of agribusiness organizations at the level of the agricultural holding, municipal district and the region as a whole are an important condition for the effective use of budgetary funds and is a key tool aimed at determining and developing the most effective areas of agricultural production with the highest investment returns. In the context of a dynamic market and constant changes in the external environment, the effective distribution of state support for investment activities is becoming an important factor in the competitiveness of agricultural organizations. A study of the impact of state support for investment activities on the profitability of agricultural organizations in the Nizhny Novgorod region indicated the need for perfection of the existing distribution mechanism. The article presents the researches of learned economists in the field of state support distribution, and also presents the own method of estimation of the most expedient directions of production activity for the subsequent distribution of investments depending on the trend of production profitability change over the last 5 years and forecast value under optimistic and pessimistic scenario. The peculiarity of the proposed method is the determination of forecast values, taking into account the variability of the production profitability indicator of previous years and the frequency of occurrence of the average values of this indicator in the calculated intervals. The results of the study show that the proposed approach to the distribution of state support will minimize the risk of inefficient use of budget funds and, by increasing investments in profitable areas of agricultural production, form growth points for other activities. Thus, the study emphasizes the importance of the proposed methodology for the perfection of state support for investment activities aimed at increasing the competitiveness of agricultural organizations.

Keywords: state support, agricultural organization, distribution mechanism, investments, profitability of production, risk.

Введение. Государственная поддержка инвестиционной деятельности сельскохозяйственных организаций является одним из условий совершенствования бизнес-процессов, направленных на повышение эффективности результатов деятельности, а также конкурентоспособности продукции на внутреннем рынке и при выходе на международный рынок.

В настоящее время при распределении государственной поддержки между отраслями АПК используется программно-целевой подход, регламентированный следующими документами: «Госпрограмма развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2025 гг.» (в ред. от 31 марта 2020 г.), включающая федеральный проект «Экспорт продукции агропромышленного комплекса», ведомственные проекты: «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе», «Техническая модернизация агропромышленного комплекса», «Цифровое сельское хозяйство», а также ведомственную программу «Развитие мелиоративного комплекса России» [15. - С. 284].

Данный подход, активно используемый для достижения приоритетных целей и задач, по своей сути позволяет направлять и перераспределять ресурсы среди основных участников аграрных взаимоотношений, концентрируя их в наиболее перспективных точках [1]. На важность целевых программ в государственном регулировании АПК указывали Дозорова Т. А., Костина Е. Э., Костина Т. И. Именно целевые программы, по их мнению, позволяют формировать эффективное сельскохозяйственное производство, развивать его приоритетные направления [4. - С. 152]. Однако ряд учёных-экономистов указывали в своих результатах исследований на недостатки существующих механизмов выделения государственной поддержки. Беспяхотный Г.В. отмечал несовершенство существующей государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей и необходимость выделения в системе государственной поддержки двух самостоятельных подсистем: развития и модернизации аграрной сферы и регулирования продовольственного рынка и доходов сельхозтоваропроизводителей [11]. Голова Е.Е. и Блинов О.А. в своих научных исследованиях указывают на трудности формирования заявок, что отстраняет большое число фермеров от возможной государственной поддержки. Как они утверждают, было бы более эффективно разработать алгоритм действий по получению такой помощи, который бы позволил легче воспринимать информацию о тех требованиях, которым должны соответствовать соискатели [5. - С. 3564].

Материалы и методика исследования. Наибольшая часть территории Нижегородской области по своим природно-климатическим условиям попадает в зону рискованного земледелия, в связи с чем для устранения основных проблем, связанных с неэффективностью, низкой рентабельностью и рискованностью основных видов сельскохозяйственного производства, необходима целенаправленная государственная поддержка. При этом, на наш взгляд, особое внимание должно уделяться развитию инвестиционной деятельности, направленной на инновационные преобразования бизнес-процессов в сельскохозяйственном производстве, положительно изменяющие конкурентоспособность отечественного агробизнеса.

Вопросами государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей занимались Иовлев Г.А., Шайхутдинов Ф.Р., Голдина И.И. [6], Холодова М.А. [14], Чирская М.А., Нимченко М.В. [8], Шарипов Ш.И. [9], Котар О.К., Волошук Л.А., Пшенцова А.И. и др. [10], Мазлоев В.З., Кцоев А. [12]. В своих научных публикациях они указывали на необходимость совершенствования механизмов государственной поддержки организаций АПК.

Суслов С.А., Норенков И.Н. отмечали сильную зависимость эффективности сельскохозяйственных предприятий от государственных субсидий, дотаций, тарифной и налоговой политики [16. - С. 120].

Однако Мазлоев В.З. и Кцоев А.Б. в своем научном исследовании отмечали отсутствие обоснованности в распределении государственной помощи сельхозтоваропроизводителям, как они заявляли: «За детальным анализом целевого назначения субсидий в тень ушли основные показатели, такие как прибыль, рентабельность, развитие конкурентных преимуществ, получаемых в результате субсидирования производителя» [12. - С. 63].

Митина И.В. в качестве одной из главных проблем при определении размеров бюджетного финансирования АПК, как на федеральном, так и на региональном уровне, выделяла то, что в регионах не проводятся необходимые экономические обоснования отдачи выделенных средств, не рассчитываются показатели бюджетной эффективности, нет конкретных методик определения нормативов субсидий для расширенного и простого воспроизводства [13. - С. 61].

Анализируя изменения количества сельскохозяйственных организаций Нижегородской области за период 2019-2024 гг., наблюдается снижение как общей численности на 36 организаций, так и количества прибыльных организаций на 56 ед., при этом доля прибыльных сельскохозяйственных организаций в общем количестве за рассматриваемый период снизилась на 7,25 п.п. [2, 3]. И это несмотря на то, что в рамках государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса Нижегородской области» предприятиями АПК были привлечены кре-

днты (займы) на льготных условиях в объеме 33,3 млрд руб., в т. ч. 13,9 млрд руб. на пополнение оборотных средств и 19,4 млрд руб. на реализацию инвестиционных проектов. Изменение показателей льготного кредитования за период 2017-2024 гг. представлено в таблице 1.

За рассматриваемый период 2017-2024 гг., исходя из изменения показателей, можем наблюдать увеличение объема кредитования инвестиционных проектов на 15,2 млрд. руб. и их доли в общем объеме льготного кредитования на 37,47 п.п.

Рассмотрим влияние льготного кредитования и государственной поддержки на прибыльность сельскохозяйственных организаций по изменению показателей за 2019-2024 гг.

Используя функцию ЛИНЕЙН программы Microsoft Excel проведем корреляционно-регрессионный анализ и построим многофакторное уравнение зависимости изменения значений показателей доли прибыльных сельскохозяйственных организаций от изменений величины государственной поддержки и объема льготного кредитования за 2019-2024 гг.

$$Y = -17,02 X_1 + 2,1 X_2 + 145,2, \quad (1)$$

где X_1 – льготное кредитование; X_2 – государственная поддержка; Y – количество прибыльных организаций.

Коэффициент детерминации равный 0,82 указывает на то, что факторные показатели на 82% влияют

на количество прибыльных сельскохозяйственных организаций АПК.

Исходя из данного уравнения, мы видим, что при увеличении льготного кредитования и государственной поддержки более 4,8 млрд. руб. произойдет не рост, а снижение доли прибыльных предприятий на 1,2%. Это указывает на необходимость совершенствования системы распределения государственной помощи и льготного кредитования среди сельскохозяйственных организаций АПК Нижегородской области.

Результаты исследования. Нами предлагается усовершенствовать механизм распределения господдержки регионального уровня между сельскохозяйственными организациями АПК Нижегородской области с учетом финансовых результатов каждой организации муниципального округа за последние 5 лет. При этом, на наш взгляд, денежные средства государственной поддержки должны распределяться через управления сельским хозяйством муниципальных округов и передаваться организациям через заявки на субсидирование инвестиционных проектов. В качестве базиса мы предлагаем механизм распределения инвестиций представленный в ранее разработанной методике автора, который рассматривает распределение инвестиций между участниками различных формами объединения сельхозтоваропроизводителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции.

Таблица 1 - Объем льготных кредитов, привлекаемых организациями агропромышленного комплекса Нижегородской области за 2020-2024 гг., млрд. руб.¹

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Абсолютное отклонение (+; -)
Кредитование инвестиционных проектов	2,7	3,6	4,2	4,2	11,7	8	9,2	19,4	16,7
Кредитование на пополнение оборотных средств	5,4	9,9	10,6	16	16,1	17,2	18,4	13,9	8,5
Итого	8,1	13,5	14,8	20,2	27,8	25,2	27,6	33,3	25,2
Доля кредитов на инвестиционные проекты в общем объеме кредитования, %	33,33	26,67	28,38	20,79	42,09	31,75	33,33	58,26	24,92
Кредитование инвестиционных проектов, млрд. руб.	2,7	3,6	4,2	4,2	11,7	8	9,2	19,4	16,7
Государственная поддержка, млрд. руб.	3,5083	3,5586	4,1877	4,198	5,255	4,594	5,327	6,602	
Доля прибыльных организаций, %	-	-	82,04	86,19	80,15	81,46	72,34	74,79	

¹Источник: составлено автором на основе сборников Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области [2,3]



Рисунок 1 - Механизм распределения господдержки на развитие инвестиционной деятельности между сельхозтоваропроизводителями Нижегородской области¹

¹Источник: составлено автором на основе собственных научных исследований

Механизм распределения государственной региональной поддержки инвестиционных проектов сельхозтоваропроизводителей будет исходить из объема выделяемых региональных бюджетных средств Министерством экономического развития и инвестиций Нижегородской области совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области на эти цели в рамках различных видов сельскохозяйственного производства. Предлагаемый механизм представлен на рисунке 1.

Предлагаемый механизм распределения состоит из следующих этапов:

За 6 месяцев управления сельского хозяйства муниципальных округов собирают заявки от сельхозтоваропроизводителей на господдержку инвестиционных проектов. При этом формирует перечень организаций с указанием финансовых результатов существующих производств за последние 5 лет по направлениям деятельности реализации заявленных инвестиционных проектов. Составляем корреляционно-регрессионное уравнения влияние цены и затрат на 1 продукции на объем производимой продукции.

Используя метод предельного анализа, определяем оптимальное значение объема производства, цену, оптимальные затраты на 1 продукции. Подставляя полученное значение в уравнения влияния изменения цены и затрат на количество произведенной продукции получим значения оптимальной цены и затрат. Если организация заявляется на государственную поддержку нескольких проектов в разных сферах деятельности, то показатели рассчитываются в рамках направленности каждого

проекта. Но при этом для расчета условных инвестиций показатели по оптимальным значениям выручки и затрат по направлениям деятельности где будут реализоваться проекты в рамках каждой организации будут суммироваться.

Определение показателя условных инвестиций каждого заявленного сельхозтоваропроизводителя.

Для расчета показателя условных инвестиций каждого участника заявителя в качестве базиса принимаем условие целесообразности инвестиций т. е. когда $NPV = 0$.

$$NPV_i = \frac{V_{oni} - L_{oni}}{(1+r)^t} - I_{yi} = 0, \quad (2)$$

где I_{yi} – условные инвестиции каждого участника объединения; V_{opi} , L_{opi} – оптимальное годовое значение выручки и себестоимости производства продукции каждого участника заявителя; r – ставка дисконта.

Ставка дисконта определяется как сумма значений в единичном выражение ставки Центрального банка РФ, уровня инфляции и уровня риска; t – год расчетного периода, принимаем 1 год.

Исходя из уравнения (2), определяем значения условных инвестиций каждого участника заявителя:

$$I_i = \frac{V_{oni} - L_{oni}}{(1+r)^t}, \quad (3)$$

где I_i – условных инвестиций каждого участника заявителя.

Рассчитанные значения условных инвестиций суммируются в рамках каждого сельхозтоваро-

производителя и его направлений деятельности, где будут реализованы проекты. Суммарные значения условных инвестиций в разрезе заявителей передаются в Министерство сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области где составляется общий реестр заявителей с указанием значений условных инвестиций и определяется доля каждого участника заявителя в запланированном общем объеме государственной поддержки инвестиционных проектов.

Распределение региональной господдержки между сельхозтоваропроизводителями-заявителями муниципальных округов.

Вначале определяется общее значения условных инвестиций:

$$I_{\text{об}i} = \sum_{i=1}^i I_{yi} \quad (4)$$

На основе полученного значения по формуле (74) рассчитываем коэффициент распределения общей государственной поддержки инвестиционных проектов между участниками заявителями который будет определяться как:

$$h_i = \frac{I_{yi}}{I_{\text{об}i}} \quad (5)$$

На основе полученного коэффициента h_i определяться объем государственной поддержки, вы-

деляемый каждому участнику-заявителю по следующей формуле:

$$I_i = I_{\text{об}} * h_i \quad (6)$$

Рассчитанные значения государственной поддержки по каждому заявителю суммируется в рамках муниципальных округов и передаются Управлениям сельского хозяйства муниципальных округов на распределение между заявителями (сельхозтоваропроизводителями).

Вывод. Отличительной особенностью представленного механизма распределения региональной государственной поддержки инвестиционных проектов является то, что предлагаемый механизм позволяет используя положительный опыт советского планово-административного строя задействовать в распределение финансовых ресурсов местные власти, которые более приближены к проблемам сельхозтоваропроизводителей муниципальных округов. При этом учет тенденции изменения показателей производственно-финансовой деятельности (выручки, затрат, количества произведенной продукции и цены) заявителей инвестиционных ресурсов в рамках направлений реализации инвестиционных проектов позволит повысить эффективность государственной поддержки, что в конечном результате окажет положительное влияние на повышение конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей различных форм хозяйствования.

Список использованных источников

1. Большакова Ю.А., Ильичева О.В. Государственная поддержка как механизм устойчивого развития АПК // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – Т. 7, № 1(22). – С. 57-60. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32848337>.
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области сборник «Агропромышленный комплекс Нижегородской области в 2021 году». <https://mcx-nNov.ru>.
3. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Нижегородской области сборник «Агропромышленный комплекс Нижегородской области в 2024 году». <https://mcx-nNov.ru>.
4. Дозорова Т.А., Костина Е.Э., Костина Т.И. Государственная поддержка агропромышленного комплекса региона // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3 (27). – С. 151-155.
5. Голова Е.Е., Блинов О.А. Государственная поддержка сельского хозяйства в условиях геополитических вызовов // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13. – №. 9. – С. 3555-3576.
6. Иовлев Г.А., Шайхутдинов Ф.Р., Голдина И.И. Государственная поддержка сельского хозяйства России и регионов: исторический аспект и современные реалии // Технический сервис машин. – 2020. – № 2(139). – С. 171–185. – doi: 10.22314/2618– 8287–2020–58–2-171–185.
7. Щербина С. В. Механизмы государственной поддержки сельскохозяйственного производства в условиях глобализационных трансформаций // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. – 2013. – №. 8. – С. 378-382.
8. Чирская М.А., Нимченко М.В. Актуальные направления государственной поддержки сельского хозяйства в России: возможности использования мирового опыта // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 61–7. – С. 43–46. – doi: 10.18411/lj-05–2020–142.
9. Шарипов Ш.И. Роли личных подсобных хозяйств в развитии сельских территорий и подходах к их государственной поддержке // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – № 3(498). – С. 402–415. – doi: 10.24891/ea.19.3.402
10. Система государственной поддержки сельского хозяйства в регионах Российской Федерации в условиях возникновения чрезвычайной ситуации / О.К. Котар, Л.А. Волощук, А.И. Пшенцова и др. // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 1(150). – С. 82–86. – doi: 10.34925/EIP.2023. 150.1. 014.
11. Беспехотный Г.В. Проблемы государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей // Образование, наука и производство. – 2013. – №. 3 (4). – С. 8-11.

12. Мазлоев В.З., Кцоев А.Б. Механизм государственной поддержки: стимулы и ограничения в системе распределения субсидий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – №. 9. – С. 16-22.
13. Митина И. В. Государственная поддержка: сущность и механизм распределения // Вестник науки и образования. – 2019. – №. 10-4 (64). – С. 59-61.
14. Холодова М.А. Основные направления совершенствования механизмов реализации государственной поддержки аграрного сектора // Beneficium. – 2022. – №. 3 (44). – С. 73-82.
15. Дерунова Е.А. Обоснование принципов государственной поддержки развития сельского хозяйства // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. – 2020. – Т. 20. – №. 3. – С. 284-291.
16. Суслев С.А., Норенков И.Н. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства: теоретические подходы и отраслевые особенности // Вестник НГИЭИ. - 2025. - № 4 (167). - С. 114-124. EDN KHLNTB.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Bol'shakova Yu.A., Il'icheva O.V. Gosudarstvennaya podderzhka kak mexanizm ustojchivogo razvitiya APK // Azimut nauchny'x issledovanij: e'konomika i upravlenie. – 2018. – Т. 7, № 1(22). – С. 57-60. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32848337>.
2. Oficial'ny'j sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva i prodovol'stvenny'x resursov Nizhegorodskoj oblasti sbornik «Agropromy'shlenny'j kompleks Nizhegorodskoj oblasti v 2021 godu». <https://mcx-nNov.ru>.
3. Oficial'ny'j sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva i prodovol'stvenny'x resursov Nizhegorodskoj oblasti sbornik «Agropromy'shlenny'j kompleks Nizhegorodskoj oblasti v 2024 godu». <https://mcx-nNov.ru>.
4. Dozорова Т.А., Костина Е.Е., Костина Т.И. Gosudarstvennaya podderzhka agropromy'shlennogo kompleksa regiona // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2014. – №. 3 (27). – С. 151-155.
5. Golova E.E., Blinov O.A. Gosudarstvennaya podderzhka sel'skogo xozyajstva v usloviyax geopoliticheskix vy'zovov // E'konomika, predprinimatel'stvo i pravo. – 2023. – Т. 13. – №. 9. – С. 3555-3576.
6. Iovlev G.A., Shajxutdinov F.R., Goldina I.I. Gosudarstvennaya podderzhka sel'skogo xozyajstva Rossii i regionov: istoricheskij aspekt i sovremennye realii // Texnicheskij servis mashin. – 2020. – № 2(139). – С. 171–185. – doi: 10.22314/2618–8287–2020–58–2-171–185.
7. Shherbina S. V. Mexanizmy' gosudarstvennoj podderzhki sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva v usloviyax globalizacionny'x transformacij // Rossiya: tendencii i perspektivy' razvitiya. Ezhegodnik. – 2013. – №. 8. – С. 378-382.
8. Chirskaya M.A., Nimchenko M.V. Aktual'nye napravleniya gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo xozyajstva v Rossii: vozmozhnosti ispol'zovaniya mirovogo opy'ta // Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. – 2020. – № 61–7. – С. 43–46. – doi: 10.18411/lj-05–2020–142.
9. Sharipov Sh.I. Roli lichny'x podsobny'x xozyajstv v razvitii sel'skix territorij i podxodax k ix gosudarstvennoj podderzhke // E'konomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2020. – № 3(498). – С. 402–415. – doi: 10.24891/ea.19.3.402
10. Sistema gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo xozyajstva v regionax Rossijskoj Federacii v usloviyax vzniknoveniya chrezvy'chajnoj situacii / O.K. Kotar, L.A. Voloshhuk, A.I. Pshenczova i dr. // E'konomika i predprinimatel'stvo. – 2023. – № 1(150). – С. 82–86. – doi: 10.34925/EIP.2023. 150.1. 014.
11. Bepaxotny'j G.V. Problemy' gosudarstvennoj podderzhki sel'skoxozyajstvenny'x tovaroproizvoditelej // Obrazovanie, nauka i proizvodstvo. – 2013. – №. 3 (4). – С. 8-11.
12. Mazloev V.Z., Kczoev A.B. Mexanizm gosudarstvennoj podderzhki: stimuly' i ogranicheniya v sisteme raspredeleniya subsidij // E'konomika sel'skoxozyajstvenny'x i pererabatyvayushhix predpriyatij. – 2011. – №. 9. – С. 16-22.
13. Mitina I. V. Gosudarstvennaya podderzhka: sushhnost' i mexanizm raspredeleniya // Vestnik nauki i obrazovaniya. – 2019. – №. 10-4 (64). – С. 59-61.
14. Xolodova M.A. Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya mexanizmov realizacii gosudarstvennoj podderzhki agrarnogo sektora // Beneficium. – 2022. – №. 3 (44). – С. 73-82.
15. Derunova E.A. Obosnovanie principov gosudarstvennoj podderzhki razvitiya sel'skogo xozyajstva // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya E'konomika. Upravlenie. Pravo. – 2020. – Т. 20. – №. 3. – С. 284-291.
16. Suslov S.A., Norenkov I.N. E'konomicheskaya e'ffektivnost' sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva: teoreticheskie podxody' i otraslevye osobennosti // Vestnik NGIE'I. - 2025. - № 4 (167). - С. 114-124. EDN KHLNTB.

УДК 338.43.02

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В МИРЕ

ХАРЧЕНКО Е.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ, samofalovae@mail.ru.

КУЗЬМИНА В.М.,

кандидат исторических наук, доцент Юго-Западного государственного университета, kuzmina-violetta@yandex.ru.

НОВОСЕЛЬСКИЙ С.О.,

кандидат экономических наук, доцент АНО ВО «Университет Мировых Цивилизаций им. В.В. Жириновского», nsvyatoslav@yandex.ru.

АРКУША Р.С.,

аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ; arkusha.r98@gmail.com.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ, zhilyakov@yandex.ru.

Реферат. В статье раскрыта актуальность темы регенеративного сельского хозяйства, направленного на восстановление естественного здоровья и устойчивости аграрных экосистем, повышение их продуктивности и устойчивости. При регенеративном способе происходит фокусирование на тех приемах выращивания сельскохозяйственных культур, которые позволяют восстанавливать органическое вещество почвы и уменьшать ее загрязнение с помощью замкнутых систем с минимальными затратами. Цель исследования заключалась в оценке характера и направлений развития регенеративного сельского хозяйства в мире. В статье рассмотрены инвестиционные проекты и программы транснациональных компаний в данной сфере, а также изучены направления финансирования государственных программ в аграрном секторе экономики. Результаты исследования показали, что частные инвестиционные и государственные программы по регенеративному сельскому хозяйству – это не просто меры поддержки сельхозтоваропроизводителей, а стратегический ответ на глобальные вызовы. Они способствуют восстановлению экосистем, повышению продуктивности земель в долгосрочной перспективе, укреплению продовольственной безопасности стран. Сделан вывод о том, что, несмотря на существующие проблемы, международные компании и национальные правительства активно инвестируют в развитие регенеративного сельского хозяйства, уделяющего первоочередное внимание сохранению почвы, а также социальным и экономическим аспектам производства продуктов питания.

Ключевые слова: регенеративное сельское хозяйство, мировые тренды, изменение климата, устойчивое развитие.

DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF REGENERATIVE AGRICULTURE IN THE WORLD

KHARCHENKO E.V.,

Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, samofalovae@mail.ru.

KUZMINA V.M.,

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Southwestern State University, kuzmina-violetta@yandex.ru.

NOVOSEL'SKIY S.O.,

Candidate of Economics, Associate Professor, V.V. Zhirinovskiy University of World Civilizations, nsvyatoslav@yandex.ru.

ARKUSHA R.S.,

Postgraduate Student, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University; arkusha.r98@gmail.com.

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor, Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, zhilyakov@yandex.ru.

Essay. This article explores the relevance of regenerative agriculture, which aims to restore the natural health and sustainability of agricultural ecosystems and increase their productivity and resilience. Regenerative agriculture focuses on crop cultivation techniques that restore soil organic matter and reduce pollution using closed-loop systems at minimal cost. The aim of the study is to assess the nature and development trends of regenerative agriculture globally. The article examines investment projects and programs of multinational companies in this area and examines funding options for government programs in the agricultural sector. The study's results demonstrate that private investment and government programs in regenerative agriculture are not simply support measures for agricultural producers but a strategic response to global challenges. They contribute to ecosystem restoration, increased long-term land productivity, and enhanced food security. It is concluded that, despite existing challenges, international companies and national governments are actively investing in the development of regenerative agriculture, which prioritizes soil conservation and the social and economic aspects of food production.

Keywords: regenerative agriculture, global trends, climate change, sustainable development.

Введение. Тренд на регенеративное сельское хозяйство набирает обороты в первую очередь в западных странах, но в последнее время также начинают развивать данное направление и страны Азии. Метод ведения регенеративного или восстановительного сельского хозяйства отличается от традиционного и имеет свои особенности в сравнении с устойчивым развитием отрасли.

Сегодня крупнейшие компании инвестируют значительные средства в разработку технологий точного земледелия, биологических удобрений и оборудования для регенеративного сельского хозяйства. Так, немецкий производитель самоходных сельскохозяйственных модульных платформ Next Generation Agriculture Technology (NEXAT) разработал универсальную платформу с системой сменных модулей для разных видов работ с целью минимизации вреда почве при различных видах культивации.

Большое количество стартапов поощряется и внедряется благодаря Dimitra – компании AgTech Solutions, работающей на основе блокчейна. В основном это мобильные и веб-приложения, объединяющие данные датчиков, спутниковые снимки, генетическую информацию и передовые сельскохозяйственные практики, позволяющие фермерам оптимизировать работу, повысить урожайность, сократить затраты и минимизировать риски.

Объем мирового рынка регенеративного сельского хозяйства составил 7,34 млрд долл. США в 2023 г., 8,13 млрд долл. США в 2024 г., и, по прогнозам, достигнет 18,35 млрд долл. США к 2031 г., а среднегодовой темп роста составит 12,33% с 2024 по 2031 г. Азиатско-Тихоокеанский регион может показать рост более 13% ежегодно, что во многом обусловлено растущей необходимостью укрепления продовольственной безопасности в сельских районах на фоне роста населения и обострения проблем, связанных с изменением климата. Такие страны, как Китай, Индия и Австралия, активно продвигают регенеративные методы для борьбы с деградацией почв и обеспечения устой-

чивого повышения производительности в сельскохозяйственной отрасли.

Материалы и методы исследования. В исследовании использованы методы анализа и синтеза теоретических и эмпирических работ с целью определения места регенеративного сельского хозяйства в мире, методы сравнительного анализа для сопоставления теорий, практик, результатов инвестирования в регенеративное сельское хозяйство в различных странах, а также метод систематического обзора и мета-анализа для панельных исследований, опубликованных в открытом доступе.

Результаты и их обсуждение. Активное обсуждение значения и достижений регенеративного сельского хозяйства с каждым годом становится все интенсивнее, поскольку в него включаются исследователи не только стран ЕС, США, Канады, которые одними из первых стали задавать тон развитию «зеленого курса» и вместе с ним «умного» сельского хозяйства, но и тех стран, которые озаботились проблемой обеспечения продовольственной безопасности не посредством сиюминутного выкачивания из природного слоя почвы ее максимальных возможностей, а путем внедрения почвосберегающих технологий.

Коллектив авторов во главе с Greta Colombi провел аналитический обзор источников по регенеративному сельскому хозяйству посредством Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) [1], и пришел к выводу, что публикации по данной тематике связаны как с конкретными исследованиями почв в результате применения новых ресурсосберегающих технологий, так и с сопутствующими (в основном благоприятными) изменениями в экосистемах. Также существует незначительное число публикаций, которые касаются экоуслуг в результате применения восстановительного сельского хозяйства.

Группа исследователей во главе с P. Newton [2] провела изучение научных статей и веб-сайтов с целью выработки единого определения, связанно-

го с регенеративным сельским хозяйством. Но исследование показало множественность критериев и гипотез, которые авторы научных публикаций закладывают в определение регенеративного сельского хозяйства, что делает невозможным обобщённую формулировку. Кроме того, авторы публикаций по-разному оценивают полученный результат, т.е. в методологическом плане трудно выйти на такой уровень обобщения, который был бы подтверждён комплексными и репрезентативными исследованиями.

Вопросы необходимости внедрения ресурсосберегающих технологий для сельского хозяйства были на повестке дня у исследователей уже в 1980-1990-е гг. Пропагандой оздоровления почв активно занимался Sampson R.N. – вице-президент Национальной ассоциации природоохранных округов в Вашингтоне [3]. Schaller N. обсуждал внедрение низкозатратного сельского хозяйства как альтернативу интенсивной агротехнике [4], и уже в 1990-е годы подчёркивал роль органических методов (мульчирование, севооборот и др.) в защите почв от эрозии и сохранении их плодородия, а также необходимость уменьшения использования химикатов для снижения загрязнения водоёмов и сохранения биоразнообразия. Со временем количество публикаций на данную тему становилось все больше, но они стали носить не обобщенный, а узкопрофильный характер, и на данный момент эта тенденция сохраняется.

После того, как многие страны в начале 2020-х годов столкнулись с проблемой обеспечения продовольствием населения, вопросы восстановительного сельского хозяйства стали приобретать все большую актуальность.

Следует также отметить исследования по внедрению регенеративного сельского хозяйства на уровне отдельных стран. Например, на сайте, посвященном регенеративному сельскому хозяйству, представлены отдельные примеры того, где и с каким результатом применяются элементы восстановительного землепользования, и какой это приносит доход [5].

Также существуют статистические исследования, посвящённые опыту регенеративного землепользования, которые обосновывают необходимость перехода от традиционного землепользования к восстановительному. Группа японских и испанских исследователей во главе с Nasukawa провела изучение плодородия почв в Мозамбике и предложила изменить подход к землепользованию, показав корреляционную зависимость между изменившимся составом почвы и урожайностью кукурузы после применения методов регенерации почвы [6].

Anja Bless и коллектив авторов провели исследование взаимосвязи и взаимовлияния неолиберальных политических взглядов правительства Австралии на масштабы реализации практики регенеративного сельского хозяйства [7]. Авторы провели интервью с фермерами и контент-анализ

документов правительства Австралии, отражающих политику регенеративного землепользования. В процессе исследования выявлено, что фермеры ожидают гораздо большую поддержку от правительства, чем предлагаемую сегодня, несмотря на обилие законодательных документов по регенеративному сельскому хозяйству, носящих декларативный или рекомендательный характер.

Группа исследователей из Германии провела изучение результативности внедрения регенеративного сельского хозяйства на землях Германии в 2021-2023 гг. по следующим критериям: рыхление, использование компоста, живой или мёртвой мульчи и витализация почвы [8]. Авторы доказали, что данные меры с разной степенью способствуют восстановлению почвы.

Россия, с одной стороны, имеет существенный потенциал для развития регенеративного сельского хозяйства, а с другой стороны сталкивается с проблемой деградации земель. Ежегодная потеря плодородных почв составляет 1,5-2 млн га, что приводит к недополучению 3,5-4 млн т зерна. Ахметшина Л.Г. исследовала и доказала гипотезу о необходимости применения методов и приемов органического и восстановительного сельского хозяйства посредством уменьшения применения минеральных удобрений, пестицидов и ископаемых источников энергии. По ее мнению, необходимо стремиться к реализации таких приемов возделывания, которые способствуют удержанию углерода в почве, способствуя восстановлению истощенных земель [9].

Сегодня наблюдается рост количества инициатив в области восстановительного и экологически чистого сельского хозяйства, поддерживаемых как государством, так и частными инвестициями. Dana Cronin отмечает, что консорциум из 12 продовольственных компаний, включая Mars, PepsiCo и McDonald's, заявил об увеличении площадей регенеративных сельскохозяйственных угодий [10]. Ashim Lakhera обосновывает, что крупнейшие производители отрасли должны внедрять инновации для достижения целей устойчивого развития и инвестировать во внедрение регенеративного сельского хозяйства [11].

О запуске инициатив в области регенеративного сельского хозяйства приняли решение компании DANON и Nestle. Покупатели все чаще выбирают бренды, разделяющие ценности в области устойчивого развития, здоровой пищи и восстановлении экосистем [12], но в основе решений об инвестировании в восстановительное сельское хозяйство лежит не только потребительский спрос, но и устойчивость цепочек поставок. В настоящее время 21,3% ингредиентов для компании Nestle поставляют с сельскохозяйственных организаций, использующих регенеративные методы ведения хозяйства, а к 2030 г. планируется увеличить этот показатель до 50%.

Компания Nestlé Purina инвестирует во внедрение фермерами методов регенеративного сель-

ского хозяйства в цепочках поставок кукурузы и сои в рамках нового партнёрства с Cargill, одной из крупнейших компаний по производству ингредиентов и сельскохозяйственных решений в США [13]. Эта работа будет способствовать сохранению здоровья почвы и сокращению углеродного следа от производства сухих кормов для домашних животных Purina в Северной Америке.

Компания Cargill с 2020 г. внедряет методы регенеративного сельского хозяйства на 350 тыс. га сельскохозяйственных угодий в Северной Америке. Это соответствует видению компании, стремящейся сделать регенеративное сельское хозяйство нормой во всех глобальных цепочках поставок, помогая фермерам производить продукты питания более экологичным способом и повышая их производительность и устойчивость.

Компания DANON запустила инвестиционные проекты, связанные с использованием методов регенерации, в США, Франции, Румынии, Польше, Испании, Мексике, Алжире, Марокко и Египте. В 2024 году компания приступила к внедрению концепции инициативы по устойчивому сельскому хозяйству (SAI) «Восстанавливаем вместе».

The Sustainable Agriculture Initiative Platform (SAI Platform) стремится к ускорению перехода к регенеративному сельскому хозяйству посредством реализации программы по восстановлению, в которой участвуют 30 сельскохозяйственных кооперативов, отраслевые игроки и платформа SAI, состоящая из 170 членов, включая Nestlé, Danone, Unilever и PepsiCo, придерживающихся стандарта восстановительного сельского хозяйства. Платформа SAI работает с фермерами, вузами и предприятиями над разработкой подхода к сельскому хозяйству, направленного на смягчение и адаптацию к последствиям изменения климата [14].

В 2023 г. компания PepsiCo объявила о многолетних инвестициях в размере 216 млн долл. в долгосрочные соглашения о стратегическом партнёрстве с тремя наиболее авторитетными организациями, работающими с фермерами: Practical Farmers of Iowa (PFI), Soil and Water Outcomes Fund (SWOF) и IL Corn Growers Association (ICGA), – для содействия внедрению методов регенеративного сельского хозяйства в Соединённых Штатах. Ожидается, что совокупное влияние этих трёх стратегических партнёрств будет способствовать ускоренному внедрению регенеративных методов на площади более 1,2 млн га и позволит сократить выбросы парниковых газов примерно на 3 млн м³ к 2030 г. Благодаря этим партнёрским отношениям к 2030 г. PepsiCo будет сотрудничать с PFI, чтобы охватить примерно 600 тыс. га, с SWOF – чтобы охватить почти 400 тыс. га, и с ICGA – чтобы охватить примерно 250 тыс. га.

В 2022 г. компании General Mills и ALUS объявили о многолетнем партнёрстве, направленном на развитие регенеративного сельского хозяйства в Манитобе и Саскачеване – ключевых канадских регионах, где General Mills закупает овёс для та-

ких брендов, как Cascadian Farm, Cheerios и Nature Valley. Инвестиции в размере 2,3 млн долл. США позволят ALUS расширить свои программы, ориентированные на местные сообщества и поддержание плодородия почв, в рамках новой пилотной программы Growing Roots, которая предлагает сельскохозяйственным организациям как техническую, так и финансовую помощь. Цель партнёрства – устранить барьеры для входа на рынок и обеспечить максимальную выгоду для местных производителей, сообществ и окружающей среды. Инвестиции General Mills обеспечивают надёжную поддержку для расширения программ наставничества для фермеров и финансирования проектов, основанных на методах регенеративного сельского хозяйства и позволяющих улучшить сбор данных, проводить научные исследования и делиться этой информацией с заинтересованными сторонами [15]. ALUS поддерживает обязательства General Mills по развитию восстановительного сельского хозяйства на 400 тыс. га сельхозугодий к 2030 г., сокращению абсолютных выбросов парниковых газов (60 % из которых приходится на сельское хозяйство) по всей цепочке создания стоимости на 30 % к 2030 г. и, в конечном итоге, достижению чистого нулевого уровня выбросов к 2050 г.

По состоянию на 2024 год у компании Unilever PLC есть 20 проектов по регенеративному сельскому хозяйству, которые реализуются на площади 100 тыс га и компания планирует расширить их до 350 тыс га. Бизнес-группа Nutrition в компании Unilever PLC возглавляет работу по внедрению регенеративного сельского хозяйства с целью охватить 650 тыс. га к 2027 г. Это составляет примерно 50 % нашей территории в сфере производства продуктов питания.

В Испании бренд Knorr компании Unilever заключил партнёрское соглашение с испанским поставщиком томатов Agraz, чтобы помочь фермерам в регионе Бадахос справиться с последствиями изменения климата, такими как уменьшение количества осадков и истощение запасов подземных вод. В США компания Knorr объединила усилия с поставщиком риса Riviana и Арканзасским университетом, чтобы найти способы выращивания риса с сохранением водных ресурсов и сокращением выбросов метана. Эти проекты позволили сократить выбросы парниковых газов, увеличить биоразнообразие, повысить эффективность и качество использования воды, а также улучшить состояние почвы. В настоящее время реализуется девять проектов по регенеративному сельскому хозяйству на площади 48 тыс. га в Северной Америке, Европе и Южной Азии.

В 2025 г. Indigo Ag и Google совместными усилиями начали масштабное внедрять методы регенеративного сельского хозяйства, которое позволит восполнить почти 5,7 млн т воды в течение следующих семи лет. Компания Google инвестировала 1,5 млн долл. США в поддержку фермеров Оклахомы, зарегистрированных в программе

Indigo Ag, ориентированной на повышение влажности почвы и удержание воды.

Grow Indigo, совместное предприятие Indigo Ag и Mahyco, созданное в 2018 г., также занимается устойчивым сельским хозяйством. На 2024 г. совокупный объём привлечённого капитала составляет более 23 миллионов долл. США. Grow Indigo управляет крупнейшей в Индии платформой углеродного земледелия для мелких фермеров, включающей в себя четыре углеродные программы на площади около 320 тыс. га в 13 штатах и направленной на сокращение и устранение выбросов в сельском хозяйстве на 20 млн т CO₂-эквивалента в год [16].

В Канаде действует программа Trusted Advisor Partnership (TAP), направленная на повышение квалификации консультантов по сельскому хозяйству в области рационального использования почв. Первая группа участников планируется к запуску в Манитобе и Саскачеване в 2025 г. Эта инициатива поддерживается ведущими компаниями по производству продуктов питания и напитков, неправительственными организациями и научными партнёрами. Она основана на успешной модели, реализованной в Северной Дакоте в 2022 году. К 2029 году TAP планирует обучить более 225 агрономов, чтобы внедрить устойчивые методы ведения сельского хозяйства на более чем 500 сельскохозяйственных организациях региона.

В России складывается достаточно сложная ситуация. В июле 2023 г. Правительство РФ утвердило стратегию развития производства органической продукции до 2030 г., согласно которой к 2030 г. объём производства органической продукции должен вырасти в 12,5 раза по сравнению с 2021 г. – с 9,1 млрд до 114,5 млрд руб. [17]. С 1 сентября 2025 г. наличие органического сертификата стало обязательным для использования в маркировке терминов «биодинамический», «биологический», «экологический», «экологически чистый», «зелёный», обозначений «эко» и «био» и их производных. В настоящее время в России действуют 182 предприятия, производящих органическую продукцию по российскому стандарту, и около 50 – по международным органическим стандартам. При этом необходимо отметить, что отечественные и международные стандарты взаимно не признаются, хотя они на 80% идентичны.

АО «Россельхозбанк» совместно со «Сколково» активно поддерживает технологические компании, разрабатывающие инновационные продукты для регенеративного сельского хозяйства. С 2022 г. в двух хозяйствах Агрохолдинга «Степь», на Ставрополье и в Ростовской области, стартовал проект по введению в оборот и восстановлению плодородия почв. Частная инициатива Агрохолдинга «Степь» совпадает с направлением государственной политики на федеральном и региональном уровнях по вовлечению в оборот земель сельскохозяйственного назначения [18].

Наряду с направлениями развития частных компаний в области регенеративного сельского хозяйства, целесообразно рассмотреть аналогичные тенденции на уровне правительств отдельных стран посредством реализации государственных программ.

Одним из лидеров в развитии регенеративного сельского хозяйства являются США, где реализуется государственная программа «USDA Climate-Smart Agriculture». USDA предлагает финансовую помощь и индивидуальные технические консультации в рамках добровольных программ поддержки фермеров, владельцев лесов и партнёров в реализации решений по управлению «умным» сельским хозяйством [19]. Начиная с 2022 г., на 70 проектов было выделено 2,8 млрд долл., затем ещё 325 млн долл. на проекты, предусматривающие сокращение выбросов парниковых газов. В рамках инициативы USDA выделяет крупные суммы через программы Environmental Quality Incentives Program (EQIP) и Conservation Stewardship Program (CSP).

В ЕС действует рамочная программа SAI Regenerative Agriculture Framework способствующая внедрению восстановительного сельского хозяйства. Она не определяет конкретные методы, но подчёркивает желаемые результаты, которые должны быть адаптированы к конкретным экосистемам.

В Индии реализуется программа «Zero Budget Natural Farming» (ZBNF) - Натуральное земледелие с нулевым бюджетом, предполагающая комплексный подход к ведению сельского хозяйства, в котором приоритет отдается устойчивости и самодостаточности за счет минимизации внешних ресурсов и максимального использования природных ресурсов. Доходы фермеров растут благодаря внедрению рекомендаций, способствующих сохранению питательных веществ в почве, обеспечивающих химически чистое земледелие и гарантирующих низкие производственные затраты. Правительство развивает органическое земледелие в рамках программы Paramparagat Krishi Vikas Yojana (PKVY). Натуральное сельское хозяйство с нулевым бюджетом направлено на достижение самодостаточности и устойчивости в сельском хозяйстве при минимальном воздействии на окружающую среду и обеспечении продовольственной безопасности для будущих поколений.

В некоторых странах Африки реализуется программа «World Agroforestry Centre (ICRAF)», включающая следующие проекты:

- восстановление деградированных земель для продовольственной безопасности и сокращения бедности в Восточной Африке и Сахеле;
- расширение посевов растений, улучшающих продовольственную, водную и энергетическую безопасность, а также обеспечивающих устойчивость жителей к климатическим потрясениям;
- восстановление растительности на деградированных почвах в Нигере.

Действующие государственные программы по регенеративному сельскому хозяйству включают меры поддержки сельхозтоваропроизводителей и являются стратегическим ответом на глобальные вызовы. Они способствуют восстановлению экосистем, повышению продуктивности земель в долгосрочной перспективе и укреплению продовольственной безопасности.

Выводы. В научной литературе, посвященной регенеративному сельскому хозяйству, рассматриваются различные вопросы состояния почвы и изменения климата. Среди ученых существует консенсус в отношении того, что регенеративное сельское хозяйство является экосистемной услугой и оно должно уделять первоочередное внимание сохранению почвы, а также социальным и экономическим аспектам производства продуктов питания.

В настоящее время достигнуто согласие между правительствами отдельных стран и представителями бизнес-сообществ по основным показателям регенеративного сельского хозяйства в области климата, водных ресурсов и биоразнообразия в

соответствии с ключевыми концепциями устойчивого развития, а также стандартами отчетности и раскрытия информации. Тем не менее, необходимо отметить наличие проблем в практической реализации и оценке эффективности государственных программ, действующих в данной области. На данный момент нет единого мнения о том, как оценивать результаты, связанные с состоянием почвы и финансовым состоянием сельхозтоваропроизводителей, использующие регенеративные методы и приемы, из-за различий в контексте, сложности сбора данных и ограниченности показателей в системах отчетности и раскрытия информации.

Чтобы стандартизировать и сертифицировать регенеративное сельское хозяйство, необходимо чтобы производители знали, что значит быть регенеративным, и чтобы потребители тоже понимали и признавали это. Определения, принципы и направления регенеративного сельского хозяйства также должны быть закреплены на международном законодательном уровне.

Список использованных источников

- Colombi G., Martani E., Fornara D. Regenerative organic agriculture and soil ecosystem service delivery: a literature review // *Ecosystem Services*. Volume 7. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041625000257> (date of access: 11.10.2025)
- Newton P., Civita N., Frankel-Goldwater L., Bartel K., Johns C. What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes // *Frontiers in*. 2020. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2020.577723/full> (date of access: 13.10.2025)
- Sampson R.N. Saving agricultural land: environmental issue of the 1980's. // *Environmentalist*. 1982. Volume 2. Pp. 321–332.
- Schaller N. Mainstreaming low-input agriculture // *The Journal of Soil and Water Conservation*. 1990. Volume 45. Pp. 9–12.
- Soloviev, E. Food System Investing in a Regenerative Economy // *Ethansoloviev* : website. – URL: <https://ethansoloviev.com/category/regenerative-agriculture/> (date of access: 14.10.2025)
- Nasukawa H., Tajima R., Clarinda M., Pereira F., Pedro J.A., Nakamura S., Fukuda M., Koide J., Oya T., Homma K. Management strategies for regenerative agriculture based on the assessment of soil fertility in northern Mozambique // *Geoderma Regional*, Volume 40. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352009424001597> (date of access: 11.10.2025)
- Bless A., Davila F., Plant R. Commodification and co-benefits: Neoliberalism and the growth of regenerative agriculture in Australia // *Journal of Rural Studies*. Volume 118. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016725001329> (date of access: 12.10.2025)
- Bilibio C., Weber T. K. D., Hammer-Weis M., Junge S. M., Leisch-Waskoenig S., Wack J., Niether W., Gattinger A., Finckh M. R., Peth S. Changes in soil mechanical and hydraulic properties through regenerative cultivation measures in long-term and farm experiments in Germany // *Soil and Tillage Research*. Volume 246. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198724003465> (date of access: 14.10.2025)
- Ахметшина Л.Г. Возможности российского сельского хозяйства в снижении выбросов парниковых газов и адаптации к климатическим изменениям // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. - 2022. - № 4-1. - С. 5-14. - URL: <https://vaeel.ru/ru/article/view?id=2129> (дата обращения: 23.10.2025).
- Cronin D. Big food companies commit to 'regenerative agriculture' but skepticism remains. – URL: <https://www.npr.org/2022/11/03/1131679803/big-food-companies-commit-to-regenerative-agriculture-but-skepticism-remains> (date of access: 16.10.2025)
- Lakhera A. Regenerative Agriculture Market // *Kingsresearch*: website. – URL: <https://www.kingsresearch.com/ru/regenerative-agriculture-market-746> (date of access: 10.10.2025)
- Augustus Bambridge-Sutton Is regenerative agriculture driven by consumer demand? // *Foodnavigator*: website. – URL: <https://www.foodnavigator.com/Article/2025/05/30/nestle-and-danone-on-demand-for-regenerative-agriculture/> (date of access: 15.10.2025)

13. Koparan I., Koparan A. To go green or not: the impact of competition intensity and global institutional diversity on multinational enterprises' investments in dynamic green capabilities // *Multinational Business Review*. Volume 33. Issue 2. 2025. Pp 297-318. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525383X25000040> (date of access: 14.10.2025)
14. Konefal J., Hatanaka M., Strube J., Glenna L., Conner D. Sustainability assemblages: From metrics development to metrics implementation in United States agriculture // *Journal of Rural Studies*. Volume 92. 2022. Pp. 502-509. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016719303882> (date of access: 10.10.2025)
15. Ashton L. A framework for promoting natural climate solutions in the agriculture sector // *Land Use Policy*. Volume 122. 2022. –URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837722004094> (date of access: 12.10.2025)
16. Gonzales-Gemio C., Sanz-Martín L. Socioeconomic barriers to the adoption of carbon farming in Spain, Italy, Egypt, and Tunisia: An analysis based on the diffusion of innovations model // *Journal of Cleaner Production*. Volume 498. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652625005050> (date of access: 11.10.2025)
17. Правительство утвердило Стратегию развития производства органической продукции до 2030 года // Документы Правительства РФ: сайт.– URL: <http://government.ru/docs/49054/> (date of access: 15.10.2025)
18. Социально-экономическое развитие сельских территорий с учетом принципов «зеленой» экономики // С.О. Новосельский, Д.И. Жиликов, И.П. Салтык и др. // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2023. - №7. - С.216-224.
19. Yu L., Du Z., Li X., Zheng J., Zhao Q., Wu H.Enhancing global agricultural monitoring system for climate-smart agriculture // *Climate Smart Agriculture*. Volume 2. Issue 1.2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950409024000376> (date of access: 16.10.2025)
20. Индикативная оценка сбалансированности развития социально-экономической системы региона / Д.А. Генералов, Н.В. Жахов, А.В. Шлеенко, С.О. Новосельский // *Экономика, предпринимательство и право*. - 2023. - Т.13. №10. - С.3909-3922.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Colombi G., Martani E., Fornara D. Regenerative organic agriculture and soil ecosystem service delivery: a literature review // *Ecosystem Services*. Volume 7. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041625000257> (date of access: 11.10.2025)
2. Newton P., Civita N., Frankel-Goldwater L., Bartel K., Johns C. What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes // *Frontiersin*. 2020. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2020.577723/full> (date of access: 13.10.2025)
3. Sampson R.N. Saving agricultural land: environmental issue of the 1980s. // *Environmentalist*. 1982. Volume 2. Rr. 321–332.
4. Schaller N. Mainstreaming low-input agriculture // *The Journal of Soil and Water Conservation*.1990. Volume 45. Rr. 9–12.
5. Soloviev, E. Food System Investing in a Regenerative Economy // *Ethansoloviev* : website. – URL: <https://ethansoloviev.com/category/regenerative-agriculture/> (date of access: 14.10.2025)
6. Nasukawa H., Tajima R., Clarinda M., Pereira F., Pedro J.A., Nakamura S., Fukuda M., Koide J., Oya T., Homma K. Management strategies for regenerative agriculture based on the assessment of soil fertility in northern Mozambique // *Geoderma Regional*, Volume 40. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352009424001597> (date of access: 11.10.2025)
7. Bless A., Davila F., Plant R. Commodification and co-benefits: Neoliberalism and the growth of regenerative agriculture in Australia // *Journal of Rural Studies*. Volume 118. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016725001329> (date of access: 12.10.2025)
8. Bilibio C., Weber T. K. D., Hammer-Weis M., Junge S. M., Leisch-Waskoenig S., Wack J., Niether W., Gattinger A., Finckh M. R., Peth S. Changes in soil mechanical and hydraulic properties through regenerative cultivation measures in long-term and farm experiments in Germany // *Soil and Tillage Research*.Volume 246. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198724003465> (date of access: 14.10.2025)
9. Axmetshina L.G. Vozmozhnosti rossijskogo sel'skogo xozyajstva v snizhenii vy`brosov parnikovyx gazov i adaptacii k klimaticheskim izmeneniyam // *Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava*. - 2022. - № 4-1. - S. 5-14.- URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2129> (data obrashheniya: 23.10.2025).
10. Cronin D. Big food companies commit to regenerative agriculture but skepticism remains. – URL: <https://www.npr.org/2022/11/03/1131679803/big-food-companies-commit-to-regenerative-agriculture-but-skepticism-remains> (date of access: 16.10.2025)

11. Lakhera A. Regenerative Agriculture Market // Kingsresearch: website. –URL: <https://www.kingsresearch.com/ru/regenerative-agriculture-market-746> (date of access: 10.10.2025)
12. Augustus Bambridge-Sutton Is regenerative agriculture driven by consumer demand? // Foodnavigator: website. – URL: <https://www.foodnavigator.com/Article/2025/05/30/nestle-and-danone-on-demand-for-regenerative-agriculture/> (date of access: 15.10.2025)
13. Koparan I., Koparan A. To go green or not: the impact of competition intensity and global institutional diversity on multinational enterprises' investments in dynamic green capabilities // Multinational Business Review. Volume 33. Issue 2. 2025. Rr 297-318. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525383X25000040> (date of access: 14.10.2025)
14. Konefal J., Hatanaka M., Strube J., Glenna L., Conner D. Sustainability assemblages: From metrics development to metrics implementation in United States agriculture // Journal of Rural Studies. Volume 92. 2022. Rr. 502-509. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016719303882> (date of access: 10.10.2025)
15. Ashton L. A framework for promoting natural climate solutions in the agriculture sector // Land Use Policy. Volume 122. 2022. –URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837722004094> (date of access: 12.10.2025)
16. Gonzales-Gemio C., Sanz-Martín L. Socioeconomic barriers to the adoption of carbon farming in Spain, Italy, Egypt, and Tunisia: An analysis based on the diffusion of innovations model // Journal of Cleaner Production. Volume 498. 2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652625005050> (date of access: 11.10.2025)
17. Pravitel'stvo utverdilo Strategiyu razvitiya proizvodstva organicheskoy produkcii do 2030 goda // Dokumenty` Pravitel'stva RF: sayt.– URL: <http://government.ru/docs/49054/> (date of access: 15.10.2025)
18. Social'no-e'konomicheskoe razvitie sel'skix territorij s uchetom principov «zelenoj» e'konomiki // S.O. Novosel'skij, D.I. Zhilyakov, I.P. Salty`k i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - №7. - S.216-224.
19. Yu L., Du Z., Li X., Zheng J., Zhao Q., Wu H.Enhancing global agricultural monitoring system for climate-smart agriculture // Climate Smart Agriculture. Volume 2. Issue 1.2025. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950409024000376> (date of access: 16.10.2025)
20. Indikativnaya ocenka sbalansirovannosti razvitiya social'no-e'konomicheskoy sistemy` regiona / D.A. Generalov, N.V. Zhaxov, A.V. Shleenko, S.O. Novosel'skij // E'konomika, predprinimatel'stvo i pravo. - 2023. - T.13. №10. - S.3909-3922.

УДК 338.43

РАСТЕНИЕВОДСТВО В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ: ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

ЛУЖБИНА А.А.,

студент экономического факультет, Курский ГАУ, lujbina.n@gmail.com.

Реферат. Растениеводство является базой обеспечения продовольственной безопасности государства. Центральное-Черноземный регион в составе Центрального Федерального округа является ключевым сельскохозяйственным звеном. В исследовании проводится анализ показателей динамики структуры посевных площадей, валовых сборов, урожайности и рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций в растениеводстве с целью оценки эффективности развития направления в 2019-2023 гг. В динамике структура посевных площадей регионов Центрального Черноземья претерпела небольшие изменения в сторону увеличения распаханых территорий и снижения доли зерновых в общей площади посевов. Лидирующие позиции по показателям прироста урожайности зерновых, сахарной свеклы подсолнечника принадлежат Курской и Тамбовской областям, в производстве картофеля – Липецкой области. Касательно показателя рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) наиболее высокий уровень отмечается у Тамбовской и Белгородской областей, не считая начала периода исследования, Курская область стартует с более высоких позиций, но к концу периода оказывается ниже соседей по Центрально-Черноземному региону вместе с Липецкой областью, а Воронежская область находится в устойчивой середине. Регионы Центрального Черноземья за долгие годы эффективно научились использовать свое территориальное и природно-климатическое положение для успешного развития растениеводства. Это дает повод рассчитывать на применение грамотных стратегий развития направления в ближайшем будущем, как в условиях интенсификации при снижающихся резервах роста, так и в условиях преодоления кризисных ситуаций на фоне развития форс-мажорных ситуаций на территории экономического района.

Ключевые слова: Центральное Черноземье, растениеводство, посевные площади, валовой сбор, урожайность, рентабельность, зерновые, сахарная свёкла, подсолнечник, картофель.

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.

LUZHBINA A.A.,

student, Kursk state agrarian university, lujbina.n@gmail.com.

Essay. Crop production is the basis for ensuring the food security of the state. The Central Chernozem region within the Central Federal District is a key agricultural link. The study analyzes the dynamics of the structure of acreage, gross yields, yields and profitability of goods sold, products (works, services) of organizations in crop production in order to assess the effectiveness of the development of the area in 2019-2023. The dynamics of the structure of the sown areas of the Central Chernozem region has undergone minor changes towards an increase in the plowed areas and a decrease in the share of grain in the total area of crops. The leading positions in terms of grain yield growth, sugar beet, and sunflower belong to the Kursk and Tambov regions, and in potato production to the Lipetsk region. Regarding the profitability of goods sold, products (works, services), the Tambov and Belgorod regions have the highest level, apart from the beginning of the study period, the Kursk region starts from higher positions, but by the end of the period it is lower than its neighbors in the economic region along with the Lipetsk region, and the Voronezh Region is in the stable middle. Over the years, the regions of the Central Chernozem region have effectively learned to use their territorial and climatic situation for the successful development of crop production, which gives reason to expect the use of competent strategies for the development of the field in the near future, both in terms of intensification with declining growth reserves, and in terms of overcoming crisis situations against the background of the development of force majeure situations in the territory. the economic district.

Keywords: Central Chernozem region, crop production, acreage, gross harvest, yield, profitability, cereals, sugar beet, sunflower, potatoes.

Введение. Растениеводство играет важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и служит опорным звеном в развитии животноводства. Новая Доктрина продовольственной безопасности, принятая в 2020 г., претерпела некоторые изменения, наиболее яркими параметрами которых стали рост нормативного уровня самообеспеченности сахаром и семенами ключевых сельскохозяйственных культур, ввод в перечень стратегически важных видов продуктов овощей, бахчевых, фруктов и ягод [1].

Центральное Черноземье в силу благоприятных природно-климатических условий и наличия плодородных почв обладает высоким аграрным потенциалом и занимает важное место в обеспечении продовольственной безопасности России [2]. В условиях санкционных ограничений и нарастающей проблемы продовольствия в мире все больше обстоятельств заставляет наращивать внимание к развитию эффективных производств, позволяющих на максимум использовать ресурсные возможности, минимизируя экологический ущерб [3, 4].

Агропроизводители вынуждены приспосабливаться к требованиям рынка, поэтому ключевым показателем, определяющим целесообразность развития того или иного направления, является его экономическая эффективность. В растениеводстве важнейшим условием, влияющим на развитие производства, является характер и состояние почвенного покрова. Повышение интенсификации в растениеводстве путем наращивания применения машинного труда и избыточного использования удобрений, гербицидов, мелиорантов и прочего приводит к деградации почв [5]. В свою очередь, улучшение качества сельскохозяйственных земель требует освоения заброшенных и нарушенных земель, повышения плодородия используемых угодий, что оборачивается для производителей высокими затратами, отражающимися на финансовом результате деятельности предприятий, наряду с ростом цен на ГСМ, удобрения, запасные части и стоимости труда работников [6].

В 2010 г. начала свое действие Доктрина продовольственной безопасности, и за пятнадцать лет сельскохозяйственные производители значительно преуспели в развитии, научились работать в условиях санкционных ограничений, испытывая большие неудобства в организации материальной составляющей производств, расширили спектр направлений, осваиваемых в сельском хозяйстве, которые впоследствии успешно функционируют в условиях различных климатических поясов страны.

В Центральном Черноземье активно развивается как растениеводство, так и животноводство. В свете событий 2024 г. незавидное положение при-

граничных Курской и Белгородской областей так или иначе сказывается на результатах деятельности сельскохозяйственных организаций, часть из которых, в частности функционировавших в приграничье Курской области, до некогда довольно успешной в возделывании традиционных культур [7, 8], была вынуждена приостановить возделывание культур на части территорий или вовсе прекратить свою деятельность. В связи с этим актуальность приобретает исследование эффективности растениеводства в Центральном Черноземном регионе, чтобы оценить, с какими тенденциями развития направления регион подошел к нелегкому для части своих территорий периоду.

Материал и методы исследования. В работе предлагается оценить эффективность развития растениеводства Центрального Черноземья по изменению посевных площадей, валовых сборов, урожайности, как системно достигаемому показателю агротехнологической результативности использования земельных ресурсов, и рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций в растениеводстве. Анализ осуществлялся на базе статистических данных Федеральной службы государственной статистики [9]. В анализе сопоставляется динамика изменения посевных площадей, валовых сборов ключевых культур и рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций в растениеводстве в период с 2019 г. по 2023 г., а также динамика урожайности в долгосрочном периоде, начиная с 2005 г. Анализ проводился с использованием структурного анализа и показателей динамики.

Результаты исследования. В динамике за последние пять лет посевные площади регионов Центрального Черноземья в целом увеличились. Рост площади засеянных территорий отмечается в Тамбовской (+5,6%), Липецкой (+3,8%) и Курской (+2,4%) областях (рисунок 1).

Внутри регионов наблюдается снижение доли зерновых, за исключением Тамбовской области, где по культуре нет отрицательных тенденций, существенное сокращение площади посевов картофеля и овощей, в четырех из пяти регионов уменьшаются посевы сахарной свеклы. Везде, кроме Курской области, наращиваются посевные площади подсолнечника и рост показателя составляет от 9% до 36,5%, а также прочие культуры, в числе которых содержится соя, которая в последние годы завоевывает все больше посевных площадей на пашнях аграриев.

Важным показателем эффективности производства в растениеводстве являются валовые сборы сельскохозяйственных культур. Тенденции в развитии валовых сборов, как между регионами Центрального Черноземья, так и в разрезе культур, различны (таблица 1).

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

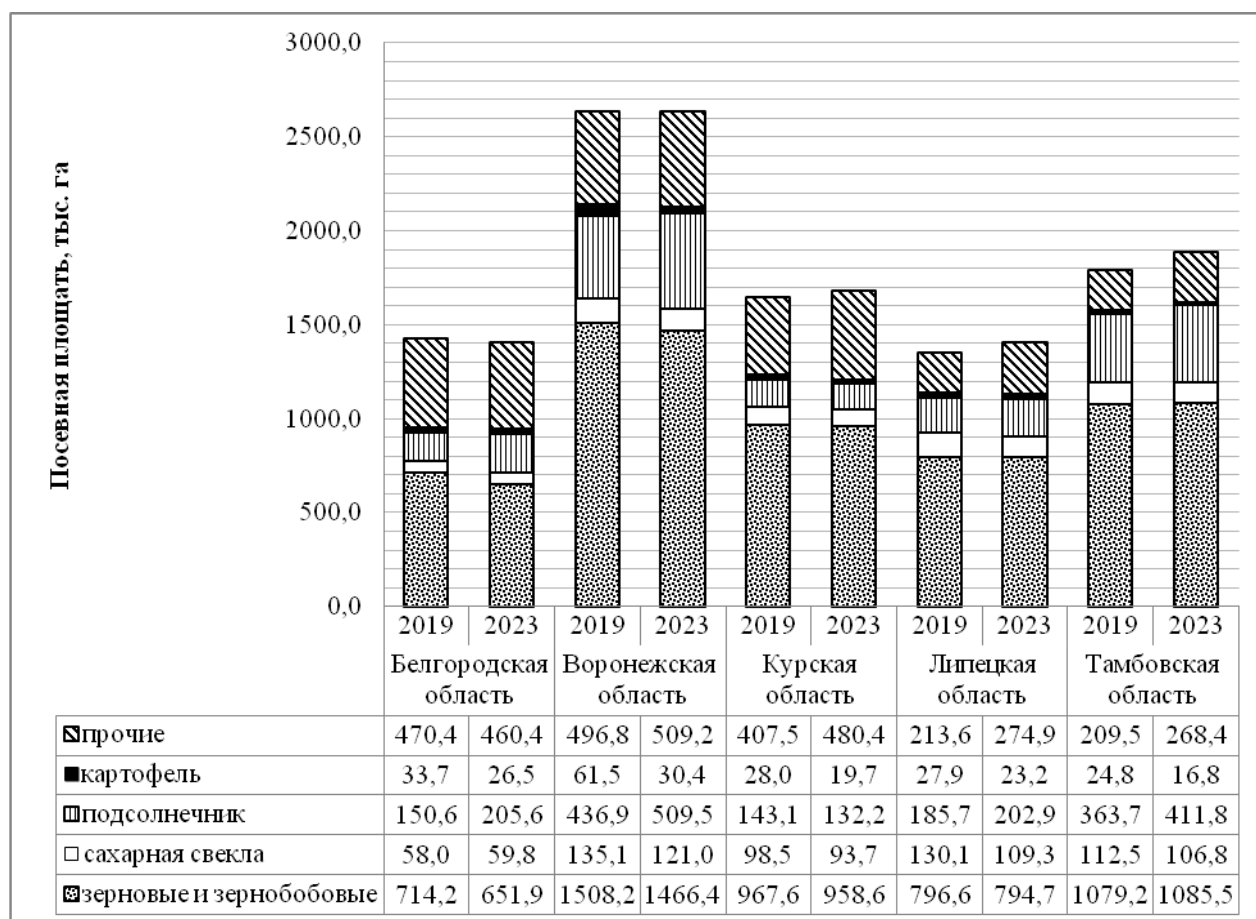


Рисунок 1 – Изменение структуры посевных площадей регионов Центрального Черноземья в 2019 г. и 2023 г.

Таблица 1 – Динамика валовых сборов в Центральном Черноземье в 2019-2023 гг., тыс. т

Вид культуры	Годы					Изменение 2023 г. к 2019 г.	
	2019	2020	2021	2022	2023	+/-	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Белгородская область							
Зерно	3473,1	3907,6	3063,7	4086,5	3656,2	183,1	5,3
Сахарная свекла	2796,5	1788,4	2297,8	3008,5	3363,8	567,3	20,3
Подсолнечник	475,3	462,4	488,6	479,5	522,1	46,8	9,8
Картофель	395,0	337,7	344,4	336,0	346,6	-48,4	-12,3
Овощи	250,3	264,2	263,4	260,2	251,1	0,8	0,3
Воронежская область							
Зерно	5178,0	6167,2	4294,2	6906,7	6280,6	1102,6	21,3
Сахарная свекла	6852,0	3547,9	4440,1	6028,2	6663,0	-189,0	-2,8
Подсолнечник	1248,1	1051,1	1245,7	1231,9	1261,7	13,6	1,1
Картофель	977,6	717,9	636,2	485,8	471,0	-506,6	-51,8
Овощи	434,7	415,0	377,5	346,8	348,6	-86,1	-19,8
Курская область							
Зерно	4975,8	5845,2	4499,1	5734,9	5508,8	533,0	10,7
Сахарная свекла	5283,0	3912,1	3631,6	4532,3	5224,7	-58,3	-1,1
Подсолнечник	426,9	371,2	369,0	355,1	325,8	-101,1	-23,7
Картофель	465,5	403,3	317,6	343,4	324,5	-141,0	-30,3
Овощи	99,1	93,5	101,8	101,4	98,3	-0,8	-0,8
Липецкая область							
Зерно	3344,4	4278,5	2986,3	4001,1	3653,2	308,8	9,2
Сахарная свекла	5891,2	3527,7	4035,7	5279,7	5844,4	-46,8	-0,8
Подсолнечник	491,9	549,7	492,2	437,2	426,1	-65,8	-13,4
Картофель	470,1	393,9	330,2	383,9	499,5	29,4	6,3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Овощи	224,1	256,8	279,5	300,8	265,5	41,4	18,5
Тамбовская область							
Зерно	3412,5	4920,6	3553,7	4528,3	5137,6	1725,1	50,6
Сахарная свекла	5105,5	3214,7	4059,8	4548,9	5947,4	841,9	16,5
Подсолнечник	881,4	870,4	1007,1	823,0	861,7	-19,7	-2,2
Картофель	440,2	328,9	304,6	285,7	310,5	-129,7	-29,5
Овощи	98,3	104,2	119,2	116,9	120,5	22,2	22,6

Самый низкий уровень валовых сборов зерновых культур отмечался в 2021 г. В исследуемом периоде валовые сборы зерновых культур выросли больше всего в Тамбовской области – на 50,6% или на 1,7 млн. т в абсолютном выражении при сохранении посевных площадей под культурой, что является достаточно серьезным признаком роста эффективности производства зерновых в регионе. Идентичная ситуация наблюдается в Воронежской и Курской областях, где при небольшом сокращении размера посевных площадей валовой сбор растет на 21,3% и 10,7% соответственно. Слабое увеличение валовых сборов в Белгородской и Липецкой областях при небольшом сокращении посевных площадей отражает более медленные темпы роста показателя.

В большинстве регионов 2020 г. является неудачным с позиции сборов сахарной свеклы. При сокращении посевов сахарной свеклы в динамике валовой сбор растет в Воронежской и Тамбовской областях, в остальных областях Центрального Черноземья наблюдается снижение показателя.

Изменение валовых сборов подсолнечника не имеет единых тенденций в разрезе регионов – разные годы для разных регионов стали неурожайными, несмотря на рост или сокращение посевных площадей. Увеличение валовых сборов подсолнечника в динамике наблюдается в Белгородской и Воронежской областях, причем прирост валовых сборов непропорционально мал, по сравнению с приростом посевных площадей, занятых под культуру. В Тамбовской и Липецкой областях валовые сборы подсолнечника снижаются, несмотря на прирост посевных площадей, в Курской области отмечается снижение валовых сборов, которое опережает снижение посевных площадей, занятых подсолнечником.

В производстве картофеля, как и в производстве подсолнечника, также нельзя выделить общего неурожайного года в Центральном Черноземье, но в динамике рост валовых сборов наблюдается только Липецкой области, несмотря на сокращение посевных площадей, которое является общей тенденцией для всех исследуемых регионов.

В трех из пяти регионов растет производство овощей, хотя абсолютно во всех субъектах отмечается снижение посевных площадей по данному направлению растениеводства.

Если валовой сбор отражает эффективность производства, масштабируемую размером посевных площадей, то урожайность культур позволяет судить

о том, насколько производители эффективно работают с технологией возделывания, состоянием почв, насколько внимательно относятся к подбору семенного материала и соблюдению агротехнических мероприятий.

Процесс наращивания показателя «урожайность» является скорее не моментальным, а системно достигаемым, в связи с чем объективно оценивать эффективность работы производителей в этой плоскости следует путем анализа урожайности культур в разрезе пятилетних периодов.

Первое, что бросается в глаза – низкая урожайность по всем видам культур в 2010 г. относительно других периодов, которая менее выражена в динамике 2010 г. к 2005 г. в производстве овощей, что могло быть нивелировано особенностями производства в закрытом грунте, позволяющем снизить влияние погодных условий (таблица 2). Также стоит отметить 2020 г., который стал менее урожайным для картофеля и сахарной свеклы, чем предыдущий и последующий период. В целом в динамике наблюдается устойчивый рост урожайности, что свидетельствует о планомерной работе производителей над повышением исследуемого показателя.

Лидером по приросту урожайности зерновых, сахарной свеклы и подсолнечника, как в абсолютном, так и в процентном выражении, по отношению 2023 г. к 2005 г. и к 2015 г. является Курская область. Липецкая область показывает наибольший прирост урожайности картофеля относительно 2005 г. и 2015 г., в то время как, например, в Тамбовской и Воронежской областях происходит снижение к уровню 2015 г. Овощеводство активно развивалось в Липецкой области, которая лидирует по приросту, а также в Воронежской области, где урожайность овощей, относительно 2005 г. выросла более, чем на 100%, и превышает 200 ц/га, хотя относительно 2015 г. наблюдается незначительное снижение.

Одним из показателей эффективности деятельности в растениеводстве выступает рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций.

В Центральном Черноземье в исследуемом периоде пик рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций, занимающихся растениеводством, приходится на постковидный 2021 г., хотя и 2020 г. можно назвать довольно удачным, поскольку показатели рентабельности оказались значительно выше уровня 2019 г. и 2022-2023 гг. (рисунок 2).

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Динамика урожайности в Центральном Черноземье в 2005-2023 гг., ц/га

Вид культуры	Годы					Изменение ц/га 2023 г. к		Изменение в % 2023 г. к	
	2005	2010	2015	2020	2023	2005 г.	2015 г.	2005 г.	2015 г.
Белгородская область									
Зерно	29	19	40	53	59	30	20	105,6	49,1
Сахарная свекла	311	181	379	366	570	259	191	83,3	50,4
Подсолнечник	13	13	25	29	28	15	3	111,5	11,8
Картофель	104	47	116	105	131	27	15	26,0	12,9
Овощи	116	91	117	127	135	19	18	16,4	15,4
Воронежская область									
Зерно	22	14	30	39	44	23	14	106,0	47,7
Сахарная свекла	281	179	437	309	554	273	117	97,2	26,8
Подсолнечник	13	10	23	24	26	14	3	108,8	13,5
Картофель	120	69	187	132	156	36	-31	30,0	-16,6
Овощи	103	98	211	214	208	105	-3	101,9	-1,4
Курская область									
Зерно	24	19	34	56	60	35	26	143,9	75,0
Сахарная свекла	253	228	352	456	568	315	216	124,5	61,4
Подсолнечник	8	10	22	28	26	18	4	215,7	19,6
Картофель	135	86	156	164	165	30	9	22,2	5,8
Овощи	124	121	164	165	165	41	1	33,1	0,6
Липецкая область									
Зерно	33	20	30	51	48	15	17	44,0	57,2
Сахарная свекла	374	218	380	365	538	164	158	43,9	41,6
Подсолнечник	14	11	21	26	23	9	2	64,0	9,6
Картофель	96	73	169	155	217	121	48	126,0	28,4
Овощи	108	112	169	194	227	119	58	110,2	34,3
Тамбовская область									
Зерно	20	14	32	45	49	28	17	138,2	51,9
Сахарная свекла	274	196	429	352	559	285	130	104,0	30,3
Подсолнечник	11	9	19	22	22	11	3	98,2	16,2
Картофель	122	57	193	146	186	64	-7	52,5	-3,6
Овощи	171	170	182	205	213	42	31	24,6	17,0



Рисунок 2 – Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций Центрального Черноземья в растениеводстве в 2019-2023 гг., %

После 2019 г. самые высокие показатели рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг) отмечаются в Тамбовской области, значительно улучшившей свои результаты в производстве зерновых, сахарной свеклы и овощей.

Достаточно высокий уровень показателя наблюдается по Белгородской области, Воронежская область в 2020 г. выбирается на средний уровень у относительно других регионов Центрального Черноземья и сохраняет свое положение в последующих периодах. Курская область ровно поднимается к пику и к 2023 г., но в 2023 г. регион больше других теряет в уровне показателя относительно 2022 г. и оказывается в нижней нише среди соседей. Липецкая область занимает нижнюю границу диапазона по показателю рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг), несмотря на то, что в разрезе отдельных культур регион вышел на лидирующие позиции.

Выводы. Регионы Центрального Черноземья в исследуемом периоде показали единую положительную тенденцию в развитии возделывания зерновых и в большинстве своем снижении производства картофеля, в производстве других ключевых культур каждый регион пошел по собственному пути. Стоит отметить наиболее динамичный рост урожайности в Курской и Тамбовской областях по зерновым, сахарной свекле и подсолнечнику, позволяет оценить работу производителей по

повышению эффективности производств довольно высоко. С позиции динамики Белгородская и Воронежская области смотрятся не так выгодно, но эти регионы Центрального Черноземья раньше других начали системную работу по развитию сельского хозяйства, отчего пришли к высоким показателям урожайности задолго до того, как соседи последовали их примеру, вследствие чего, безусловно, их резервы интенсификации почти исчерпаны, но это не мешает им сохранять стабильно высокие, показатели рентабельности проданных товаров, продукции (работ, услуг). Касательно Липецкой области, в пятилетнем диапазоне заметно смещение растениеводства в регионе в сторону производства картофеля и овощей.

К 2024 г. регионы Центрального Черноземья подошли с достаточно высокими, положительно развивающимися показателями эффективности растениеводства. Как могли повлиять негативные события с временным выбытием посевных площадей части территорий приграничных регионов из севооборота, возможно будет оценить чуть позднее, но, даже в случае негативных прогнозов, стоит рассчитывать на то, что достигнутые показатели будут быстро восстановлены, безусловно, не без поддержки со стороны государства, так как производителей ждут большие затраты в восстановлении мощностей, машинно-тракторного парка, кадрового обеспечения и семенной базы.

Список использованных источников

1. Власов В.А., Жикулина А.С., Рахвалова Н.А. Доктрина продовольственной безопасности 2010 года по сравнению с Доктриной продовольственной безопасности 2020 года // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – № 12-3(51). – С. 71-75.
2. 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.
3. Щетинина И.В. Обострение проблем продовольственной безопасности в современных международных условиях // ЭКО. – 2023. – № 8(590). – С. 77-103.
4. 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.
5. Федоренко В.Ф. О концептуальных принципах развития природоподобных технологий, предотвращения деградации сельскохозяйственных земель и повышения плодородия почв // АгроЭкоИнженерия. – 2024. – № 2(119). – С. 4-18.
6. Освоение и интенсификация использования сельскохозяйственных земель: учет, бюджетирование и оптимизация / Д.В. Кондратьев, Г.Я. Остаев, К.А. Джикия и др. // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2025. – Т. 22, № 2(258). – С. 103-121. – DOI 10.33920/sel-11-2502-03. – EDN VELRMU.
7. Штоколова К.В., Федулов М.А. Место Курской области в растениеводстве Центрально-Чернозёмного региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 138-143.
8. Зюкин Д.А. Об успехах выращивания зерновых культур в Курской области // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 10 (149). – С. 89-98.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 10.11.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vlasov V.A., Zhikulina A.S., Raxvalova N.A. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti 2010 goda po sravneniyu s Doktrinoj prodovol'stvennoj bezopasnosti 2020 goda // Mezhdunarodny`j zhurnal gumanitarny`x i estestvenny`x nauk. – 2020. – № 12-3(51). – S. 71-75.

2. 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.
3. Shhetinina I.V. Obostrenie problem prodovol'stvennoj bezopasnosti v sovremenny'x mezhdunarodny'x usloviyax // *E'KO*. – 2023. – № 8(590). – S. 77-103.
4. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samo-obespecheniya 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.
5. Fedorenko V.F. O konceptual'ny'x principax razvitiya prirodopodobny'x texnologij, predotvrashheniya degradacii sel'skoxozyajstvenny'x zemel' i povы'sheniya plodorodiya pochv // *AgroE'kolnzheneriya*. – 2024. – № 2(119). – S. 4-18.
6. Osvoenie i intensivizatsiya ispol'zovaniya sel'skoxozyajstvenny'x zemel': uchet, byudzhetrovanie i optimizatsiya / D.V. Kondrat'ev, G.Ya. Ostaev, K.A. Dzhikiya i dr. // *Buxuchet v sel'skom xozyajstve*. – 2025. – T. 22, № 2(258). – S. 103-121. – DOI 10.33920/sel-11-2502-03. – EDN VELRMU.
7. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. Mesto Kurskoj oblasti v rastenievodstve Central'no-Chernozyomnogo regiona // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii*. – 2021. – № 3. – S. 138-143.
8. Zyukin D.A. Ob uspekhax vy'rashhivaniya zernovy'x kul'tur v Kurskoj oblasti // *Vestnik NGIE'I*. – 2023. – № 10 (149). – S. 89-98.
9. Regiony` Rossii. Social'no-e'konomicheskie pokazateli. [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (data obrashheniya 10.11.2025).

УДК 332.1

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: ЭВОЛЮЦИЯ, ИННОВАЦИИ И ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

КАРСУНЦЕВА О.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экономика» филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани, o.k.samgtu@mail.ru, +79272101766.

АШМАРИНА Н.А.,

старший преподаватель кафедры «Экономика» филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани, natakutuzova@icloud.com, +79171026667.

Реферат. В статье рассматривается регион как самостоятельная экономическая и социальная система, обладающая уникальными особенностями и внутренней динамикой. Авторы подчеркивают важность подхода, который рассматривает регион не только как часть общенациональной экономики, но и как отдельную территориальную единицу с собственными процессами воспроизводства. Особое внимание уделяется автономии регионов, определяемой их ресурсным потенциалом, структурой хозяйства, инновационным потенциалом и институциональной средой. Рассматриваются ключевые элементы региональной экономической системы, включая производственные, социальные, экологические и институциональные подсистемы, а также их взаимодействие в контексте устойчивого развития. В статье подчеркивается значимость нематериальных факторов, таких как инновации, знания и качество жизни, в оценке развития региона, а также роль межрегиональных взаимодействий, конкуренции и кооперации. Акцент сделан на необходимости таргетированной региональной экономической политики, которая учитывает специфику каждого региона. В заключение, авторы утверждают, что устойчивое развитие региона зависит от сбалансированности его хозяйственной и социальной структур и способности эффективно адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды.

Ключевые слова: региональная экономика, инновации, социальное развитие, межрегиональные взаимодействия, региональная экономическая политика, устойчивое развитие, социальные процессы, региональная экономическая система.

REGIONAL ECONOMIC SYSTEM: EVOLUTION, INNOVATION, AND INVESTMENT PROCESSES

KARSUNTSEVA O.V.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics, Branch of the Samara State Technical University in Syzran, e-mail: o.k.samgtu@mail.ru.

ASHMARINA N.A.,

Lecturer of the Chair of Economics Branch of the Samara State Technical University in Syzran, e-mail: natakutuzova@icloud.com.

Essay. The article considers the region as an independent economic and social system with unique features and internal dynamics. The authors emphasize the importance of an approach that considers the region not only as part of the national economy, but also as a separate territorial unit with its own processes of reproduction. Special attention is paid to the autonomy of regions, determined by their resource potential, economic structure, innovation potential and institutional environment. The key elements of the regional economic system, including industrial, social, environmental and institutional subsystems, as well as their interaction in the context of sustainable development, are considered. The article highlights the importance of non-material factors such as innovation, knowledge and quality of life in assessing the development of a region, as well as the role of inter-regional interactions, competition and cooperation. The emphasis is placed on the need for a targeted regional economic policy that takes into account the specifics of each region. In conclusion, the author argues that the sustainable development of a region depends on the balance of its economic and social structures and the ability to effectively adapt to changes in the external and internal environment.

Keywords: regional economy, innovation, social development, interregional interactions, regional economic policy, sustainable development, social processes, regional economic system.

Введение. В современной экономической литературе постепенно утверждается положение о том, что регион следует рассматривать не только как подсистему общенационального социально-

экономического комплекса, но и как относительно самостоятельную его часть с собственным, во многом законченным циклом воспроизводства. Это означает, что в пределах региона формируются и взаимодействуют ключевые звенья производственного процесса - производство, распределение, обмен и потребление, - а также складываются специфические институты, обеспечивающие устойчивость этих связей: региональные рынки труда и капитала, локальные цепочки добавленной стоимости, бюджетно-налоговые механизмы и инфраструктурные сети.

Автономность регионов проявляется в их особых траекториях развития, определяемых структурой хозяйства, ресурсной базой, качеством человеческого капитала, инновационным потенциалом и институциональной средой. В рамках одной страны регионы демонстрируют различную скорость экономического роста, неодинаковую восприимчивость к внешним шокам и отличающиеся модели адаптации - от модернизации традиционных специализаций до формирования кластеров и технологических экосистем. Специфика социальных процессов - демографические сдвиги, пространственная мобильность населения, уровень и структура занятости, неравенство доходов - также придаёт региональному развитию уникальный характер.

Такой взгляд меняет исследовательскую и практическую перспективу. Во-первых, он требует учитывать эндогенные источники роста: предпринимательскую активность, локальные инновации, качество управления и общественного участия. Во-вторых, он выводит на первый план межрегиональные взаимодействия - конкуренцию и кооперацию за инвестиции, трудовые и интеллектуальные ресурсы, рынки сбыта - как самостоятельный фактор динамики. В-третьих, он усиливает роль региональной экономической политики: акценты смещаются от унифицированных мер к таргетированным инструментам, учитывающим отраслевую специализацию, транспортно-логистическое положение и социальные особенности территории. В результате регион предстает как активный субъект национального развития, чья устойчивость и конкурентоспособность зависят от сбалансированности воспроизводственного цикла и согласованности экономических и социальных процессов.

Материал и методика исследования. Исследование основывается на системном подходе, который позволяет рассматривать регион как целостную экономическую и социальную систему, взаимодействующую с национальной экономикой и включающую различные подсистемы. Для анализа использованы фундаментальные данные, такие как статистика по валовому региональному продукту, уровню безработицы, инновационной активности и социальным индикаторам, а также стратегические документы регионов, отражающие их долгосрочные цели и приоритеты.

Методология включает использование качественного и количественного методов: анализ экономических и социальных взаимосвязей, а также сравнительный анализ регионов для выявления ключевых факторов устойчивости и роста. Этот подход позволяет выявить влияние эндогенных факторов, таких как инновации и качество управления, на динамику регионального развития, а также подчеркнуть роль социальных процессов в функционировании региональной экономической системы.

Результаты исследования. Оценка регионального развития только через призму накопления материальных ценностей является устаревшим подходом, характерным для экономической теории середины XX века. В прошлом, развитие региона зачастую сводилось к увеличению производственных мощностей, росту объемов производства и созданию материальных благ, что в значительной степени игнорировало важность нематериальных факторов, таких как инновации, знания и качество жизни населения.

Современная экономика требует более комплексного подхода, который не ограничивается лишь материальной составляющей. В условиях глобализации, цифровизации и быстрого технологического прогресса, значение знаний, инноваций и человеческого капитала значительно возросло. Для оценки регионального развития сегодня важно учитывать не только экономические показатели, такие как валовой региональный продукт (ВРП) или уровень производства, но и нематериальные активы, такие как уровень образования, качество инфраструктуры, степень инновационной активности, социальное благосостояние и устойчивость экосистемы региона.

Модернизация региональной экономики требует перехода от простого накопления материальных ресурсов к созданию инновационной среды, которая будет способствовать более высокому качеству жизни, развитию технологий и социальной справедливости [1]. Сегодня концепция устойчивого развития региона уже включает в себя не только экономическую, но и социальную, культурную и экологическую составляющие, при этом именно инновации и знания становятся движущей силой, которая определяет будущее региона.

Как отмечает Э. Кулински: «Невозможно успешно развивать регион, если его экономическая модель ограничивается только накоплением материальных благ. Современный подход к развитию требует интеграции инноваций и знаний в каждую сферу, от промышленности до социальной политики, что является основой устойчивого и гармоничного развития» [2]. Таким образом, для успешной оценки и стимулирования регионального развития необходима новая парадигма, которая будет включать в себя как материальные, так и нематериальные факторы.

Регион представляет собой многогранную и комплексную единицу, которая может рассматриваться с разных точек зрения, в том числе:

1) как элемент территориальной организации национального хозяйства.

С точки зрения национального хозяйства, регион является важным компонентом, способствующим эффективному распределению ресурсов, развитию производственных сил и созданию условий для устойчивого экономического роста. В рамках этого аспекта регион рассматривается как место, где происходят процессы специализации, координации и интеграции различных хозяйственных субъектов [3]. Экономические процессы в регионе оказывают влияние на его развитие, обеспечивая создание инфраструктуры, производственных мощностей, торговых и финансовых систем [4]. Территориальная организация хозяйства региона включает в себя установление производственных кластеров, эффективное использование природных ресурсов и развитие сферы услуг. При этом важно учитывать взаимодействие регионов в контексте национальной экономики, где каждый регион вносит свой вклад в общий экономический результат, будь то через производственные или инновационные процессы.

2) как элемент социальной организации общества.

Региональная система также не может быть рассмотрена без учета социальной организации общества. В этом контексте регион выполняет функцию не только хозяйственной, но и социальной интеграции. Он является средой, в которой протекают процессы социальной дифференциации и мобилизации, формирования социального капитала, развития образовательных и культурных учреждений, здравоохранения и социальной инфраструктуры [5]. Важнейшей задачей социальной организации является обеспечение сбалансированного развития региона, что предполагает эффективное распределение ресурсов между различными группами населения, повышение качества жизни и создание условий для социальной мобильности.

Социальные факторы, такие как уровень образования, здравоохранения, социальной защищенности и доступности общественных услуг, оказывают существенное влияние на общую динамику региона. В свою очередь, регион влияет на формирование социальной идентичности, активное участие жителей в культурных и общественных процессах, что способствует укреплению социальной стабильности и гармонизации межгрупповых отношений.

3) как элемент системы расселения.

Регион также является важной частью системы расселения, которая включает в себя не только географическое распределение населения, но и особенности его урбанистической и сельской составляющих [6]. Элементы системы расселения включают как городские, так и сельские поселения, их взаимосвязь, а также динамику миграции и урбанизации. Развитие расселения в значительной степени определяет характер использования территорий, обеспечение инфраструктуры, доступ к рынкам и возможностям трудовой занятости.

В системе расселения важным аспектом является развитие городских агломераций, региональных центров, а также оптимизация плотности населения, что требует наличия соответствующей социальной, экономической и транспортной инфраструктуры [7]. Миграционные потоки, как в пределах региона, так и между регионами, являются неотъемлемой частью этой системы, и их управление должно учитывать социально-экономические потребности, доступность жилья и качества жизни.

Все эти компоненты - территориальная организация хозяйства, социальная организация общества и система расселения - объединяются в единое целое в рамках понятия «региональная экономическая система» (рисунок 1). Это понятие обозначает целостное и взаимосвязанное пространство, в котором происходят хозяйственные, социальные и культурные процессы, создавая условия для взаимодействия различных групп и удовлетворения их потребностей [8].

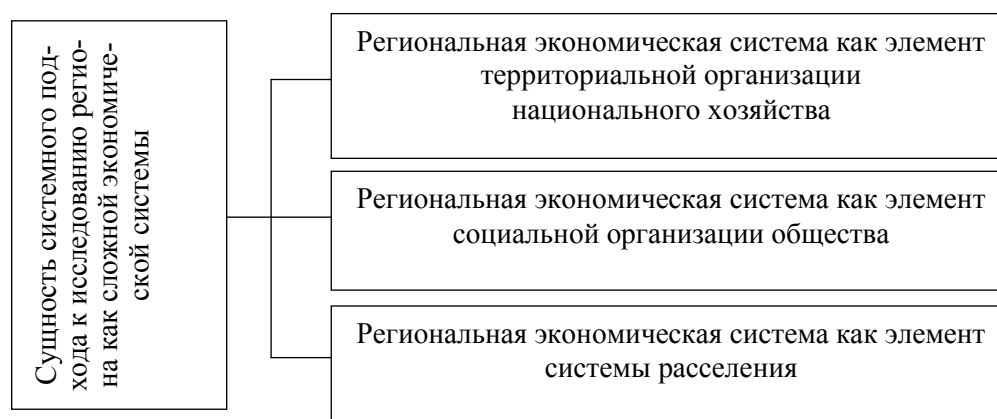


Рисунок 1 - Основные положения системного подхода к исследованию региональных экономических систем

Региональная экономическая система представляет собой динамическое и сложное взаимодействие различных хозяйственных процессов, потребностей и интересов, которые существуют в пределах определенного региона [9]. Эти процессы могут включать в себя сельское хозяйство, промышленность, сферы услуг, а также социальную и культурную сферу, где важным аспектом является влияние местных традиций и обычаев. Каждая из подсистем (например, промышленность, транспорт, образование, здравоохранение) выполняет определенную роль в поддержании устойчивости всей системы, однако они тесно связаны друг с другом, и изменения в одной подсистеме могут повлиять на другие [10].

Таким образом, региональная экономическая система - это единая система, которая включает множество относительно самостоятельных подсистем, каждая из которых играет свою роль в обеспечении функционирования региона как целого. Взаимодействие этих подсистем создает благоприятные условия для устойчивого экономического, социального и территориального развития региона.

Экономическая теория и практика традиционно делят организацию экономических отношений на несколько уровней. Однако, несмотря на признание важности каждого из них, существует значительный разрыв между макроэкономическим и микроэкономическим уровнями. Макроэкономика рассматривает экономику страны или региона в целом, исследуя такие явления, как инфляция, безработица, экономический рост, в то время как микроэкономика фокусируется на поведении отдельных агентов - домохозяйств, фирм и индивидуальных рынков. Этот разрыв затрудняет полное понимание и моделирование экономических процессов, поскольку макроэкономические показатели часто оказываются обобщенными и оторванными от реальных экономических практик на микроуровне [11].

Чтобы устранить этот разрыв, российский ученый Г. Клейнер предложил многослойную модель, включающую семь уровней организации экономических отношений. В его схеме каждый уровень отражает различные масштабы и аспекты экономики: мега-уровень, межстрановой уровень, макроуровень, мезоуровень, мини-уровень, микроуровень, наноуровень [12].

Эта схема позволяет глубже интегрировать различные уровни анализа, минимизируя разрыв между макроэкономическими моделями и реальными экономическими практиками, происходящими на микроуровне. Использование такой многоуровневой структуры способствует более полному пониманию экономических процессов и помогает улучшить предсказания и разработки экономической политики.

Таким образом, модель из 7 уровней Г. Клейнера - это важный инструмент для преодоления существующего разрыва между макро- и микро-

уровнями, улучшая взаимосвязь между теорией и практикой экономических отношений [12].

Региональная экономическая система представляет собой сложный и многослойный комплекс, включающий различные подсистемы, которые взаимодействуют друг с другом, создавая динамичные и развивающиеся экономические и социальные процессы. Для более глубокого анализа региональной экономики, ее структуры и функционирования можно выделить расширенный состав подсистем, каждая из которых выполняет важную роль в общем процессе развития региона (рисунок 2).

Таким образом, региональная экономическая система представляет собой сложное переплетение различных подсистем, которые взаимодействуют и взаимозависимы. Чтобы обеспечить устойчивое развитие региона, необходимо учитывать не только экономические, но и социальные, экологические, институциональные, культурные и другие аспекты. Такой подход позволяет более точно и всесторонне анализировать процессы, происходящие в регионе, и разрабатывать стратегии его развития, направленные на устойчивое и сбалансированное будущее.

Сущность экономической системы региона проявляется в двух взаимосвязанных аспектах - хозяйственном и социальном. Эти два аспекта определяют многогранность региональной экономики и взаимодействие материальных и нематериальных факторов. Хозяйственная деятельность региона включает в себя все элементы, связанные с производственными процессами, функционированием капитала, рабочей силы, а также развитием экономической инфраструктуры и использованием природных ресурсов [13].

Социальная деятельность, в свою очередь, связана с развитием социальной инфраструктуры, общественными отношениями, культурным фондом, организацией образования, здравоохранения, социальной защиты. Эти компоненты служат основой для улучшения качества жизни населения и обеспечения социальной стабильности [14]. Разграничение между хозяйственной и социальной ветвями экономической системы региона является условным, поскольку обе эти области тесно взаимосвязаны и влияют друг на друга. Например, экономическое развитие региона напрямую сказывается на уровне жизни населения, а социальные изменения, в свою очередь, могут повлиять на производственные процессы и эффективность хозяйственных операций [15].

Региональная экономическая система одновременно является как объектом, так и субъектом эволюционного процесса. В качестве объекта она подвержена внешним и внутренним экономическим, социальным и политическим факторам, которые формируют её развитие и функционирование. Однако, будучи также субъектом, она выступает источником познания и преобразования действительности. Как субъект, экономическая сис-

тема региона активно вовлечена в процесс преобразований, являясь носителем деятельности, способствующей инновациям, изменению производственных и социальных структур [16]. Таким образом, региональная экономика не только адаптируется к изменениям внешней среды, но и активно влияет на процессы изменений, становясь движущей силой экономического и социального прогресса.

Сущность экономической системы региона может быть определена следующим образом - совокупность производственных, социально-экономических и институциональных элементов, представляющих собой единство в противоположности отношений власти и собственности, локали-

зованное в обособленном пространстве внутри структуры национальной экономики. Эта система формируется и функционирует в рамках определенной территории, при этом её организация и развитие обусловлены институциональной структурой национальной общественно-хозяйственной системы, социально-экономическим потенциалом региона и уровнем развития общественных отношений [17]. Экономическая система региона не только отражает специфику взаимоотношений в рамках территории, но и взаимодействует с другими регионами и национальной экономикой, а её структура и динамика зависят от совокупности локальных и внешних факторов, включая политические, социальные и экономические условия.



Рисунок 2 - Основные подсистемы региональной экономической системы

Вывод. В заключение можно отметить, что региональная экономическая система представляет собой интегральный субъект эволюционного процесса, обладающий самодостаточностью в обеспечении своих потребностей. Она не только производит необходимые товары и услуги, но и эффективно организует их обмен, распределение и потребление на локальном уровне. Важно, что эта система имеет внутренние механизмы, которые позволяют ей регулировать своё развитие в ответ на изменения внешней и внутренней среды. Способность региона самостоятельно адаптироваться,

управлять производственными процессами и воздействовать на социально-экономические отношения свидетельствует о его высокой функциональной автономности, что позволяет ему активно и гибко реагировать на изменения, способствуя устойчивому развитию территории. Таким образом, региональная экономическая система играет ключевую роль в процессе эволюции национальной экономики, выступая как важный элемент, который не только выполняет функции воспроизводства и распределения ресурсов, но и влияет на общий ход социально-экономических изменений.

Список использованных источников

1. Андреева Т.В. Тенденции развития промышленности в современной экономической системе: инновационный потенциал // Инновации и инвестиции. - 2020. - № 2. - С. 3-6.
2. Кулински Э. Региональное развитие – начало поворотного этапа // Региональное развитие и сотрудничество. - 1997. - № 10. - С. 34.
3. Хмелева Г.А., Антонов М.П. Генезис теоретико-методологических подходов к сбалансированному региональному развитию // Экономический анализ: теория и практика. - 2025. - Т. 24. - № 8. - С. 197-208.
4. Карсунцева О.В. Сущность понятия и подходы к формированию экономического потенциала // Вестник университета. - 2011. - № 17. - С. 155-158.
5. Герасимов К.Б. Анализ факторов эффективности инновационной деятельности организаций региональной инновационной системы // Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции ВСГУТУ «Экономика России в условиях глобальной конкуренции: проблемы теории и практики». - Улан-Удэ, 2024. - С. 55-60.
6. Хмелева Г.А., Скреблов Н.И. Глобальная конкурентоспособность регионов России: методика оценки в условиях стратегических вызовов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). - 2025. - Т. 16. - № 2. - С. 298-315.
7. Васецкая Е.С. Факторы, влияющие на уровень человеческого капитала региона // Проблемы и перспективы развития системы учета, аудита и государственного управления в условиях цифровой экономики: материалы IV Международной научно-практической конференции. - Симферополь, 2024. - С. 526-528.
8. Зелинская М.В. Региональная экономическая система как интегральный субъект эволюционного процесса // Вестник Уральского государственного технического университета - УПИ. Экономика и управление. - 2010. - № 1. - С. 55-64.
9. Рыжая А.А. Совершенствование управления научно-технологическим развитием промышленного комплекса региона // Экономика и предпринимательство. - 2017. - № 3-2 (80). - С. 457-460.
10. Карсунцева О.В. Оценка и формирование производственного потенциала промышленного предприятия как условие его конкурентоспособности: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2007. – С. 183.
11. Акбердина В.В., Василенко Е.В. Инновационная экосистема: теоретический обзор предметной области // Журнал экономической теории. - 2021. - Т. 18. - № 3. - С. 462 - 473.
12. Клейнер Г.Б. Системная парадигма и экономическая политика // Общественные науки и современность. - 2007. - № 2. - С. 141-149.
13. Шинкевич А.И., Галимулина Ф.Ф., Башкирцева С.А. Закономерности формирования инновационных сетей в условиях экономики замкнутого цикла // Вестник университета. - 2022. - № 8. - С. 51-59.
14. Герасимов К.Б. Постоянное улучшение практик управления человеческими ресурсами: региональный аспект // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. - 2024. - Т. 20. - № 1 (76). - С. 5-10.
15. Ахполова В.Б. Инструменты сглаживания диспропорций в региональной социально-экономической дифференциации // Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени К. Л. Хетагурова. - 2025. - № 3. - С. 232-237.
16. Шекайро М., Колесникова Ю.С. Современные тенденции развития человеческих ресурсов: региональный аспект // Вопросы экономики и права. - 2024. - № 196. - С. 114-119.
17. Зелинская М.В. Региональная экономическая система как интегральный субъект эволюционного процесса // Вестник Уральского государственного технического университета - УПИ. Экономика и управление. - 2010. - № 1. - С. 55-64.

pisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Andreeva T.V. Tendencii razvitiya promy'shlennosti v sovremennoj e'konomicheskoy sisteme: innovacionny'j potencial // Innovacii i investicii. - 2020. - № 2. - S. 3-6.
2. Kulinski E'. Regional'noe razvitie – nachalo povorotnogo e'tapa // Regional'noe razvitie i sotrudnichestvo. - 1997. - № 10. - S. 34.
3. Xmeleva G.A., Antonov M.P. Genezis teoretiko-metodologicheskix podxodov k sbalansirovannomu regional'nomu razvitiyu // E'konomicheskij analiz: teoriya i praktika. - 2025. - T. 24. - № 8. - S. 197-208.
4. Karsunceva O.V. Sushhnost' ponyatiya i podxody' k formirovaniyu e'konomicheskogo potenciala // Vestnik universiteta. - 2011. - № 17. - S. 155-158.
5. Gerasimov K.B. Analiz faktorov e'ffektivnosti innovacionnoj deyatel'nosti organizacij regional'noj innovacionnoj sistemy' // Materialy' XXVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii VSGUTU «E'konomika Rossii v usloviyax global'noj konkurencii: problemy' teorii i praktiki». - Ulan-Ude', 2024. - S. 55-60.
6. Xmeleva G.A., Skreblov N.I. Global'naya konkurentosposobnost' regionov Rossii: metodika ocenki v usloviyax strategicheskix vy'zovov // MIR (Modernizaciya. Innovacii. Razvitie). - 2025. - T. 16. - № 2. - S. 298-315.
7. Vasieczkaya E.S. Faktory', vliyayushhie na uroven' chelovecheskogo kapitala regiona // Problemy' i perspektivy' razvitiya sistemy' ucheta, audita i gosudarstvennogo upravleniya v usloviyax cifrovoj e'konomiki: materialy' IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Simferopol', 2024. - S. 526-528.
8. Zelinskaya M.V. Regional'naya e'konomicheskaya sistema kak integral'ny'j sub'ekt e'volucionnogo processa // Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta - UPI. E'konomika i upravlenie. – 2010. - № 1. – S. 55-64.
9. Ry'zhaya A.A. Sovershenstvovanie upravleniya nauchno-texnologicheskim razvitiem promy'shlennogo kompleksa regiona // E'konomika i predprinimatel'stvo. - 2017. - № 3-2 (80). - S. 457-460.
10. Karsunceva O.V. Ocenka i formirovanie proizvodstvennogo potenciala promy'shlennogo predpriyatiya kak uslovie ego konkurentosposobnosti: diss. ... kand. e'kon. nauk: 08.00.05. – Samara: Samarskij gosudarstvenny'j e'konomicheskij universitet, 2007. – S. 183.
11. Akberdina V.V., Vasilenko E.V. Innovacionnaya e'kosistema: teoreticheskij obzor predmetnoj oblasti // Zhurnal e'konomicheskoy teorii. - 2021. - T. 18. - № 3. - S. 462 - 473.
12. Klejner G.B. Sistemnaya paradigma i e'konomicheskaya politika // Obshhestvenny'e nauki i sovremennost'. - 2007. - № 2. – S. 141-149.
13. Shinkevich A.I., Galimulina F.F., Bashkirceva S.A. Zakonomernosti formirovaniya innovacionny'x setej v usloviyax e'konomiki zamknutogo cikla // Vestnik universiteta. - 2022. - № 8. - S. 51-59.
14. Gerasimov K.B. Postoyannoe uluchshenie praktik upravleniya chelovecheskimi resursami: regional'ny'j aspekt // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Seriya: E'konomika. - 2024. - T. 20. - № 1 (76). - S. 5-10.
15. Apxolova V.B. Instrumenty' sglazhivaniya disproporcij v regional'noj social'no-e'konomicheskoy differenciacii // Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni K. L. Xetagurova. - 2025. - № 3. - S. 232-237.
16. Shekajro M., Kolesnikova Yu.S. Sovremennye tendencii razvitiya chelovecheskix resursov: regional'ny'j aspekt // Voprosy' e'konomiki i prava. - 2024. - № 196. - S. 114-119.
17. Zelinskaya M.V. Regional'naya e'konomicheskaya sistema kak integral'ny'j sub'ekt e'volucionnogo processa // Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta - UPI. E'konomika i upravlenie. – 2010. - № 1. – S. 55-64.

УДК 330.341.1

ОТРАСЛЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

КЛИМЕНТОВА Э.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции,
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

Реферат. Целью статьи является анализ современных тенденций и факторов отраслевого развития сельского хозяйства России. Государственное регулирование развития аграрной экономики с акцентом на устойчивый рост сельской экономики, повышение эффективности сельского хозяйства с акцентом на импортозамещение способствовало росту сельскохозяйственного сектора последних лет. Проведенное исследование позволило установить, что рост абсолютных показателей экономического роста сопровождается неравномерным развитием отдельных аграрных отраслей. Проведенный анализ свидетельствует о расширении масштабов деятельности отраслей, получивших развитие в сельскохозяйственных организациях и одновременном отставании отраслей, преимущественно представленных малыми формами хозяйствования. Выявлены факторы, определяющие низкое использование потенциала отраслевого развития, среди которых: низкая платежеспособность населения; высокая роль сектора личных хозяйств населения; низкий технологический уровень; недостаточные финансовые возможности большинства субъектов форм хозяйствования; падение плодородия земель. Определены задачи по совершенствованию регулирования отраслевого развития и повышению результативности сельского хозяйства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, развитие, валовое производство, земельные ресурсы, экономический рост, растениеводство, животноводство.

SECTORAL FEATURES OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT

KLIMENTOVA E.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce,
Michurinsk State Agrarian University, e-mail: klim1-408@yandex.ru.

Essay. The purpose of this article is to analyze current trends and factors in the sectoral development of agriculture in Russia. Government regulation of the development of the agricultural economy with an emphasis on sustainable rural economic growth, increased agricultural efficiency with an emphasis on import substitution has contributed to the growth of the agricultural sector in recent years. The conducted research allowed us to establish that the growth of absolute indicators of economic growth is accompanied by uneven development of individual agricultural sectors. The conducted analysis indicates the expansion of the scale of activities of industries that have been developed in agricultural organizations and the simultaneous lag of industries mainly represented by small forms of management. The factors determining the low use of the potential of sectoral development have been identified, including: low solvency of the population; the high role of the private sector of the population; low technological level; insufficient financial capabilities of the majority of small business entities; falling land fertility. The tasks of improving the regulation of sectoral development and improving the efficiency of agriculture have been identified.

Keywords: agriculture, development, gross production, land resources, economic growth, crop production, animal husbandry.

Введение. Одним из определяющих условий стабильного развития каждого государства является обеспечение его продовольственной безопасности, основной стратегической целью которого является снабжение населения страны безопасной, качественной в плане употребления и доступной сельскохозяйственной продукции с учётом обеспечения рациональных норм потребления, сырьём перерабатывающие отрасли [3].

В 2025 г. Россия дополнительно поставила стратегическую цель в сфере глобальной продовольственной безопасности – поддержание стабильности мировых продовольственных рынков,

касаемо стран которые конструктивно сотрудничают с ней [3].

Отмечается, что сельское хозяйство России достигло многих важных результатов экономического развития, связанных с наращиванием объёмов производства [1, 6] и повышением экономической эффективности [4, 8]. Одним из факторов указывается широкая государственная поддержка, оказываемая различным формам хозяйствования в аграрной сфере [2, 6]. В то же время во многих отраслях отмечаются определенные проблемы развития, связанные с различными аспектами производственно-экономической деятельности [10, 12], вопросами использования ресурсов [5, 12],

технологическими [13] и экологическими аспектами [7, 9].

Российская экономика в последние годы вынуждена перестраиваться, поскольку с 2022 г. доля западных стран в товарообороте сократилась с 70 % до 20 %. Сами страны запада понимают неэффективность своих действий и санкций против России, но сотрудничество с Россией не в ближайшей перспективе не стоит на повестке дня. В связи с этим многими авторами отмечаются риски, связанные с неблагоприятной геополитической обстановкой и необходимость их минимизации [11].

Для лучшего понимания процессов отраслевого развития в сельском хозяйстве необходимо представлять тенденции изменения результативности производства и проблем, сдерживающих реализацию потенциала этого развития. Это требует проведения детального анализа, результаты которого послужат основанием для корректировки возможных направлений отраслевой аграрной политики. В соответствие с этим, целью статьи является анализ современных тенденций и факторов отраслевого развития сельского хозяйства России.

Материал и методика исследования. Методика исследования построена на использовании экономико-статистических методов с использованием данных, собранных за период 2000-2023 гг. В статье использовались официальные статистические данные Бюллетеней о состоянии сельского хозяйства, представленные на сайте Росстата (https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) и информация Национальных докладов о ходе и результатах реализации Государственной программы развития сельского хозяйства, представленных Минсельхозом России.

Результаты исследования. Сельское хозяйство в последние годы достигло существенных результатов в наращивании объемов производства. Только за время реализации Государственной программы развития сельского хозяйства, начиная с 2013 г. валовое производство выросло 2,5 раза, в т. ч. за последние пять лет (за период с 2019 г.) в 1,5 раза. Тенденция роста при этом характеризуется достаточно высоким уровнем достоверности ($R^2 = 0,9894$), (рисунок 1).

Наибольшие темпы роста продемонстрировали крестьянские (фермерские) хозяйства, валовое производство в которых увеличилось в 3,7 раза, или на 916,5 млн руб., составив в 2023 г. 1 257,2 млн руб. В 3 раза, или на 3 385,4 млрд руб. выросла стоимость валовой продукции в сельскохозяйственных организациях, составив в 2023 г. 5 085,6 млрд руб. В результате доля сельскохозяйственных организаций выросла с 49,2 % до 59,9 %, крестьянских хозяйств – с 9,8 % до 14,8 %.

Сельскохозяйственные организации не только остаются основными производителями продукции, что подтверждает размер их удельного веса в общем объеме производства, но роль их, как и фермерских хозяйств, еще более увеличивается.

За период 2019 – 2023 гг. развитие растениеводства в Российской Федерации характеризуются различным уровнем экономического развития в приращении размера посевных площадей культур и валового сбора (таблица 1).

Стоимость валовой продукции растениеводства растет быстрее, чем составил животноводства. С 2019 г. она выросла на 54,1 %, или 1653 млрд руб., составив в 2023 г. 4709,4 млрд руб.

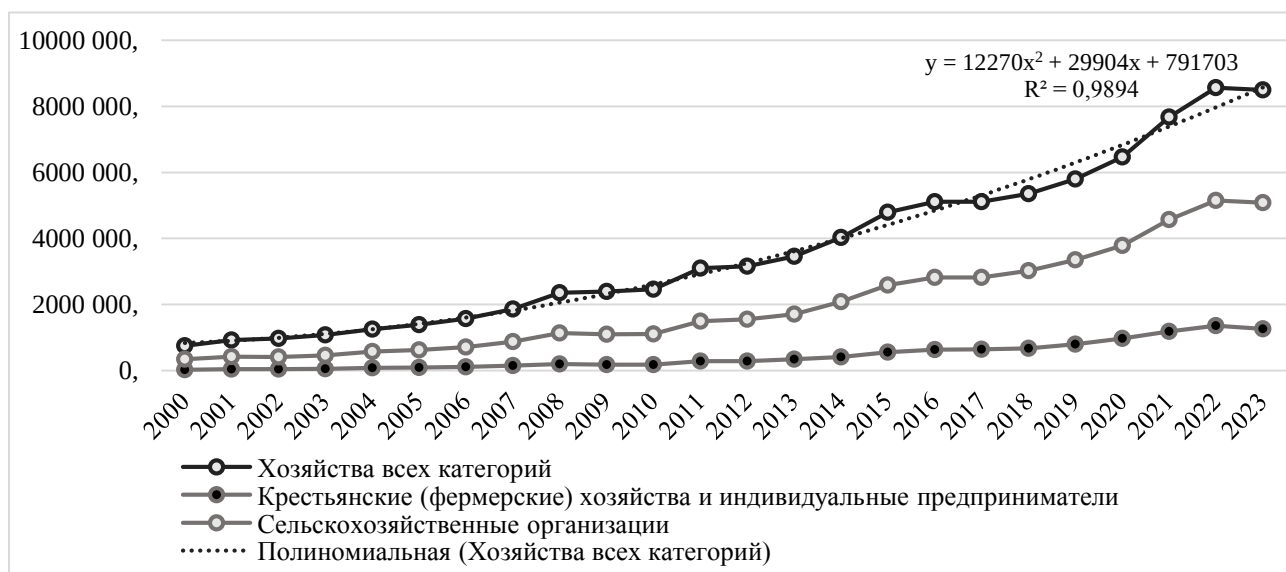


Рисунок 1 – Динамика валового производства продукции сельского хозяйства в Российской Федерации

Таблица 1 – Параметры экономического развития растениеводства

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Валовая продукция растениеводства, млрд руб.	3056,4	3612,7	4427,3	4945,6	4709,4
Посевная площадь, тыс. га:					
зерновые и зернобобовые культуры	46660	47900	47007	47504	47894
технические культуры	15896	15485	17811	19919	18905
картофель	1255	1188	1107	1102	1075
овощи	517	512	479	482	481
Валовой сбор, тыс. ц:					
зерно	1211999,3	1334630,0	1213993,9	1576143	1449563
подсолнечник	153792,9	133144,2	156561,4	163624,1	172589,1
сахарная свекла	543501,2	339150,9	412016,7	489077,5	531372,0
картофель	220734,7	196073,6	179587,4	188432,3	202409,6
овощи - всего	141044,6	138639,5	130290,2	30344	138439,3

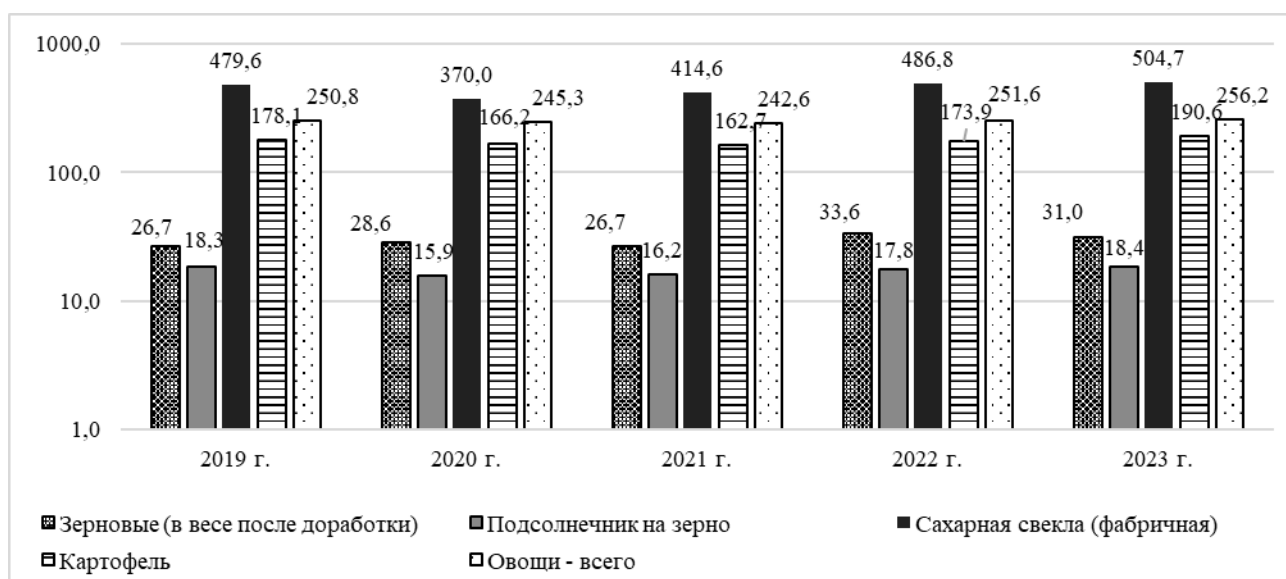


Рисунок 2 – Урожайность основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий РФ

Наибольшие результаты были достигнуты в развитии зернопроизводства и отраслях, занимающихся возделыванием технических культур. По зерновым и техническим культурам произошло увеличение посевной площади на 2,6 % и 18,9 %, или 1,2 млн га и 3,0 млн га соответственно. Данный рост обеспечил дальнейшее повышение доли этих культур в структуре посевных площадей. И если 58,8 %, которые зерновые культуры в 2023 г. заняли в структуре все еще вполне допустимы, то 39,5% технических – явно завышены с точки зрения необходимости соблюдения научно-обоснованных норм чередования культур.

По таким культурам как картофель и овощи произошло уменьшение площади возделывания на 14,3% и 7%, или 180 тыс. га и 36,0 тыс. га соответственно. Это во многом обусловлено высокой трудоёмкостью и значительным уровнем затрат на производство данных видов продукции, а также сосредоточением их производства в хозяйствах населения, которые дают более половины валового сбора картофеля и овощей в стране.

Совершенно логично, что на фоне роста площадей наблюдается увеличение валового сбора зерна и продукции технических культур. Производство зерна за это время выросло на 19,6%, или 23,6 млн ц, составив в 2023 г. 1 449,6 млн ц, что обусловлено не только увеличением площади посева, но и ростом урожайности, что характеризует качественную сторону роста (рисунок 2).

Увеличение валового сбора подсолнечника составило 12,2%, или 18,8 млн ц, составив в 2023 г. 172,6 млн ц. Рост урожайности картофеля и овощей в большей степени, чем сокращение площади их возделывания, привело к меньшему сокращению валового сбора, которое составило 8,3% и 1,8%, или 18,3 и 2,6 млн ц соответственно.

Рост урожайности зерновых культур в хозяйствах всех категорий РФ составил 16,1 %, или 4,3 ц с 1 га, составив в 2023 г. 31 ц с 1 га. Необходимо отметить опережающие темпы роста урожайности в крестьянских хозяйствах, хотя ее общий уровень там остается все еще более низким. За это время в сельскохозяйственных организациях она выросла

на 15,7 %, составив 33,2 ц с га, в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей – на 18,8 %, составив только 27,2 ц с 1 га. Данный факт свидетельствует о тенденции постепенного выравнивания технологического уровня возделывания зерновых культур в различных формах хозяйствования, хотя для окончания данного процесса еще далеко.

В целом уровень урожайности зерновых культур имеет резервы роста по всем категориям хозяйств в целом, и по видам с учётом действительно возможного, который на основе современных сортов может составлять 35 – 45 ц с 1 га.

Рост урожайности подсолнечника на зерно в хозяйствах всех категорий РФ составил всего 5 %, или 0,1 ц с 1 га. В сельскохозяйственных организациях даже произошло незначительное снижение урожайности культуры на 1,6 % или 0,3 ц с га, составив 18,7 ц с 1 га. В крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей был достигнут ее рост на довольно значительные 5,8 %, или 1 ц с 1 га. Урожайность подсолнечника здесь практически сравнялась с уровнем сельскохозяйственных организаций, и в 2023 г. составила 18,1 ц с 1 га.

Уровень урожайности подсолнечника на зерно в целом и в разрезе категорий хозяйств является невысоким с учётом потенциала высокоурожайных гибридов, что наряду со сложностью поздних сроков уборки культуры в условиях часто неблагоприятных погодных условий средней полосы, вызывает существенный недобор урожая культуры.

Урожайность сахарной свёклы в хозяйствах всех категорий за это время возросла на 5,2%, или 25,1 ц с 1 га, сильно колеблясь по годам. В сельскохозяйственных организациях наблюдается практически идентичный рост (на 5,1 %, или 24,6 ц с 1 га) с крестьянскими (фермерскими) хозяйствами (6,1 %, или 29,6 ц с 1 га). В целом уровень урожайности сахарной свёклы является достаточно высоким и в сельскохозяйственных организациях, где он в 2023 г. составил 504,1 ц с 1 га, и в крестьянских хозяйствах – 512,0 ц с 1 га.

За представленный промежуток времени удалось также добиться роста урожайности картофеля и овощей. Рост урожайности картофеля в хозяйствах всех категорий составил 7 %, или 12,5 ц с 1 га. В сельскохозяйственных организациях и крестьянских хозяйствах произошел практически идентичный рост на 11,5 % и 10,3 %. Только в хозяйствах населения отмечено незначительное снижение урожайности на 0,4 %, или 0,6 ц с 1 га. В целом уровень урожайности картофеля имеет выраженное различие в разрезе категорий хозяйств. Если в организациях в 2023 г. он составил 316,5 ц с 1 га, в крестьянских хозяйствах – 251,0 ц с 1 га, то в хозяйствах населения лишь 152,6 ц с 1 га.

Темп роста урожайности овощей в хозяйствах всех категорий РФ составил 2,2 %, или 5,4 ц с 1 га.

В сельскохозяйственных организациях наблюдается незначительное снижение урожайности – на 0,5 %, или 1,5 ц с 1 га. В хозяйствах населения снижение составило 3,5 %, или 7,7 ц с 1 га, однако в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей произошел рост урожайности на 13,4 %, или 41,2 ц с 1 га. В целом в крестьянских хозяйствах фиксируется самый высокий рост урожайности овощных культур, который в 2023 году составил 348,2 ц с 1 га.

В целом можно сделать, что урожайность по всем видам сельскохозяйственных культур за исключением овощей получен в сельскохозяйственных организациях, что обусловлено более высоким уровнем агротехники возделывания культур и соблюдением научно-обоснованных норм использования факторов интенсификации.

Развитие отраслей животноводства происходит более медленными темпами, сохраняя меньшую долю в общем объеме производимой сельскохозяйственной продукции. За период 2019-2023 гг. стоимость валовой продукции животноводства увеличилась на 37,9%, или 1039,2 млрд руб. Темп роста оказался на 16,2 процентных пункта ниже, чем в растениеводстве, совокупная стоимость производства составила в 2023 г. 3784,2 млрд руб., что на 19,6% меньше, чем в растениеводстве (таблица 2).

За анализируемый период произошло снижение поголовья всех видов животных, за исключением свиней. Так, поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий РФ за пять лет сократилось на 5,8%, или 1051,9 тыс. гол., составив 17074,1 тыс. гол., в т. ч. коров на 5,2%, или 415,8 тыс. гол.

Наиболее существенно происходит сокращение поголовья овец и коз. За пять лет оно уменьшилось на 10,4%, или 2347,1 тыс. гол., составив в 2023 г. 20270,5 тыс. гол.

Исключением из общей тенденции сокращения размеров выступает свиноводство, где поголовье выросло на 12,3%, или 3104,9 тыс. гол., составив 28268,1 тыс. голов в 2023 г.

Структура размещения отраслей животноводства по категориям хозяйств свидетельствует о преимущественном развитии свиноводства в сельскохозяйственных организациях, где сосредоточено 93,6% всего поголовья. Скотоводство развивается на паритетных началах – в организациях (45,7%) и хозяйствах населения (37,3%), овцеводство – в хозяйствах населения (44,6%) и крестьянских (фермерских) хозяйствах (40,1%).

Наиболее быстрыми темпами в эти годы происходило развитие свиноводства. Валовый прирост свиней за это время вырос на 19,9%, или 782,9 тыс. ц, составив 4719,7 тыс. ц.

Несмотря на сокращение поголовья крупного рогатого скота, валовый прирост в живом весе на фоне роста продуктивности увеличился на 2,1 %, или 34,4 тыс. ц, составив 1659,6 тыс. ц в 2023 г.

Таблица 2 – Параметры экономического развития отраслей животноводства

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Валовая продукция животноводства, млрд руб.	2745,0	2856,1	3245,6	3613,7	3784,2
Поголовье животных, тыс. голов:					
крупный рогатый скот	18126,0	18027,2	17649,6	17 489,0	17 074,1
в том числе коровы	7964,2	7898,3	7783,6	7 734,7	7 548,4
свиньи	25163,2	25850,1	26192,9	27 606,1	28 268,1
овцы и козы	22617,6	21659,9	20959,3	20 831,2	20 270,5
Валовое производство, тыс. ц					
Скот и птица на убой (в живом весе) тыс. ц:					
крупный рогатый скот	1625,2	1633,7	1673,5	1620,7	1659,6
свиньи	3936,8	4281,6	4304,1	4532,1	4719,7
овцы и козы	216,8	214,8	215,5	210,0	207,3
птица	5014,3	5016,3	5077,5	5308,2	5339,5
Молоко	31360,4	32225,5	32339,3	32983,8	33810,6
Яйца, млн штук	44857,9	44909,0	44893,4	46109,8	46663,5
Шерсть (в физическом весе), тонн	50211	51660	47838	46037	44909

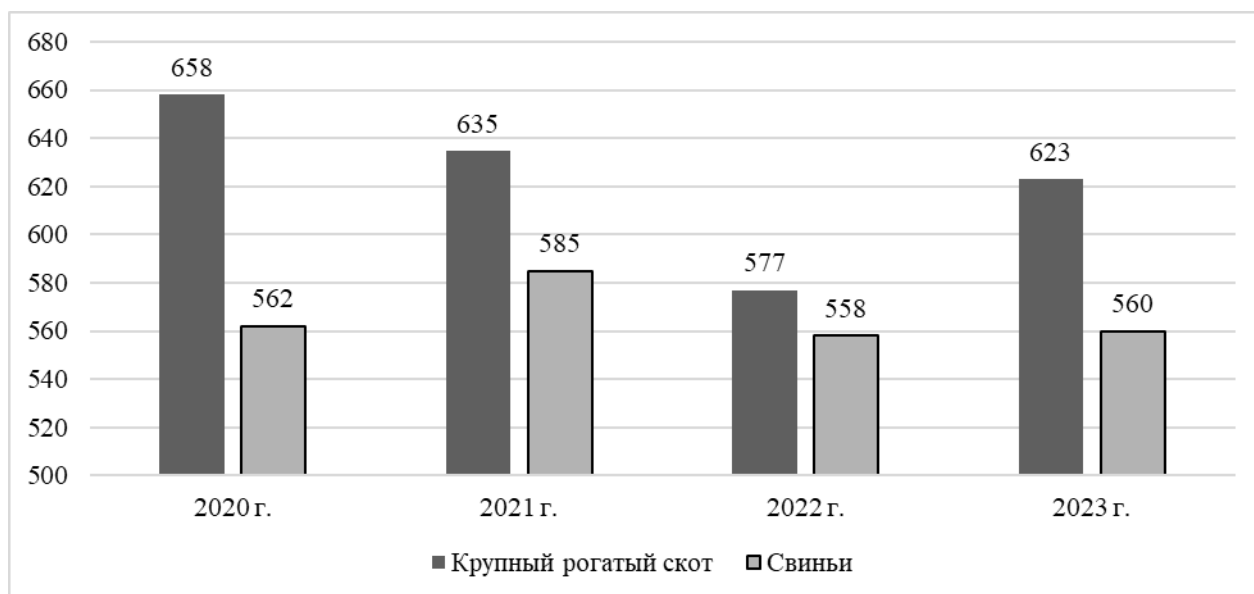


Рисунок 3 – Среднесуточные привесы скота на выращивании, откорме в сельскохозяйственных организациях, не относящихся к субъектам малого предпринимательства

Прирост птицы при этом увеличился на 6,5 %, или 325,2 тыс. ц, составив 5339,5 тыс. ц. Только по овцеводству наблюдается снижение на 4,4% или 9,5 тыс. ц.

Также наблюдается увеличение объемов производства молока на 7,8%, или 2450,2 тыс. ц, яиц – на 4 %, или 1805,6 млн штук. Производство шерсти уменьшилось на 10,6 %, или 5,3 тыс. т, составив 44,9 тыс. т.

В настоящее время 92,3% прироста свиней и 92,8% прироста птицы получают в сельскохозяйственных организациях. Малые формы хозяйствования – хозяйство населения и крестьянских (фермерских) хозяйств в совокупности дают 90,2 % прироста овец и коз, 85 % шерсти и 99 % меда. Производство молока преимущественно сосредоточено в сельскохозяйственных организациях (59,4 %) и хозяйствах населения (31,7 %).

Динамика объемов производства и соотношение доли различных форм хозяйствования в итоговом результате зависит от изменения показателей продуктивности (рисунки 3, 4).

Продуктивность скота на выращивании и откорме, по имеющимся данным Росстата в разрезе сельскохозяйственных организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства достаточно сильно колеблется. Отношение уровня 2023 г. незначительно уступает 2020 г. по среднесуточному привесу крупного рогатого скота на выращивании и откорме. Отклонение составило 35 г, или 5,4 %. Небольшое уменьшение составило – 2 г, или 0,4%. И если уровень продуктивности свиней является достаточно приемлемым уровнем в соответствии с рекомендуемыми зоотехническими нормами, то крупного рогатого

скота – не вполне. Он может составлять 750-800 г, а на интенсивном зерновом откорме и до 1000-1200 г.

Надой молока на 1 корову – основной показатель продуктивности в молочном скотоводстве в хозяйствах всех категорий РФ увеличился на 14,7% и составил в 2023 г. 5322 кг. В сельскохозяйственных организациях он вырос более значительно – на 25,8%, или 1621 кг.

Надой молока на 1 корову в хозяйствах населения незначительно вырос – на 3,7%, или 129 кг, а в крестьянских (фермерских) хозяйствах даже сократился на 9%, или 342 кг.

В целом в сельскохозяйственных организациях фиксируется самый высокий рост надой молока от 1 коровы, который в 2023 г. составил 7911 кг, в хозяйствах населения 3600 кг, в крестьянских (фермерских) хозяйствах 3449 кг.

Средний настриг шерсти с 1 овцы в хозяйствах всех категорий РФ увеличился на 0,6% и составил в 2023 г. 2,3 кг, в сельскохозяйственных организациях наблюдается более значительное увеличение – на 5,5%, до 2,2 кг, в хозяйствах населения и в крестьянских (фермерских) хозяйствах наблюдается снижение настрига шерсти на 4,3% и 1,4%, до 2,4 кг и 2,3 кг соответственно.

В целом можно сделать вывод о том, что сельскохозяйственные организации объективно имеют более высокий уровень показателей продуктивности, что определяет их высокий потенциал для развития сельского хозяйства Российской Федерации.

Более медленное развитие животноводства по сравнению с растениеводством объясняется большей капиталоемкостью, что затрудняет ведение многих отраслей хозяйствами различных категорий. Учитывая ограниченность платежеспособного спроса для их нормального развития и достижения высокой экономической результативности требуется более активная государственная поддержка с учётом высо-

кого уровня потребительской ценности их продукцию для населения.

Полученные объёмы производства растениеводческой и животноводческой продукции позволили в 2023 г. обеспечить пороговые значения показателей продовольственной безопасности, предусмотренных Доктриной продовольственной безопасности практически по всем основным видам сельскохозяйственной продукции и продовольствия. В 2023 г. уровень самообеспечения зерном и растительным маслом превысил рекомендуемый в 1,8 раза и 2,5 раза, близко к рекомендуемой норме обеспечение молоком и овощами, ниже рекомендуемого уровня на 13,3 п. п. обеспеченность плодами и фруктами.

В целом выглядит все достаточно хорошо. Однако уровень самообеспечения населения продовольствием, при всей значимости показателя, высоким достижением считать нельзя без учёта экономической доступности продовольствия.

По данным Роспотребнадзора, в 2023 г. показатель доступности продовольствия для населения составил 61%, что свидетельствует о неблагоприятном соотношении цен на продукты питания и фактического её потребления к рациональным нормам потребления. Следовательно, уровень самообеспечения значительно превышает объём внутреннего потребления, но при этом возможность многих видов основного продовольствия является ограниченно доступной для населения – мясо, молоко, рыба, овощи, фрукты и т.д.

Возникает вопрос о целесообразности таких завышенных объёмов производства продукции при невозможности её приобретения многими семьями, что не стимулирует товаропроизводителей к дальнейшим вложениям в данные отрасли, т. к. величина предложения не соответствует возможности её приобретения внутренним спросом, а условия экспорта затруднены.

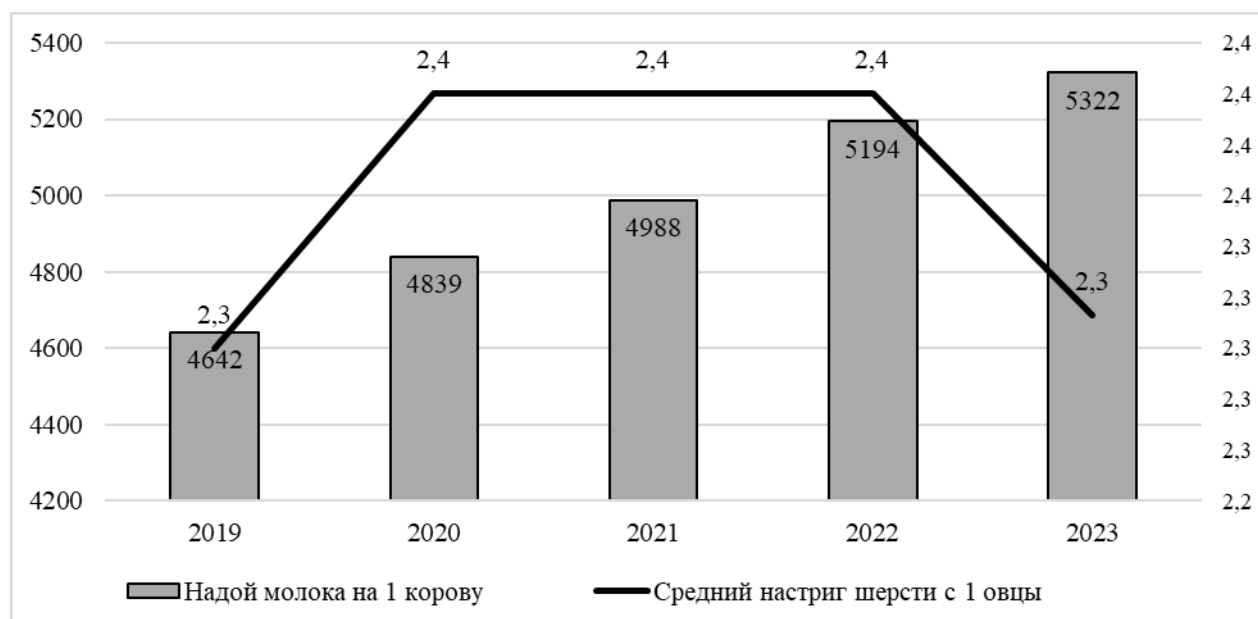


Рисунок 4 – Продуктивность животных в хозяйствах всех категорий РФ

Устойчивое развитие сельского хозяйства как основной отрасли обеспечивающей население продуктами питания не может определяться только экономическим ростом производственных показателей. Не менее значимой проблемой является состояние земельных ресурсов без которых невозможно в принципе ведение сельского хозяйства не только в России, но и любом другом государстве. Рост урожайности к которому мы так стремимся за счёт использования высокоурожайных сортов, минеральных удобрений, средств защиты растений без использования органических удобрений вызывает серьёзный отрицательный баланс элементов почвенного плодородия.

Ошибочное представление и учёных – экономистов и практиков ведения сельскохозяйственного производства об отсутствии необходимости воспроизводства природного фактора – плодородия земель привело к плачевным результатам. Содержание гумуса в черноземной почве нашей зоны 130 лет назад составляло от 13-16%, сейчас в основном от 4 до 6%. Можно ли такой экономический рост назвать развитием?

Такой экономический рост превратит наши земли в суглинок и песок, мы не только не сможем говорить о наращивании производства, а вообще о возможности его осуществления. поголовье животных не позволяет осуществлять подготовку и внесение органических удобрений в необходимых количествах.

Большинство хозяйств всех категорий на селе не имеют возможности использования органических удобрений при незначительном внесении минеральных. Но даже в этой ситуации они не используют возможные для них источники воспроизводства элементов почвенного плодородия – запашки сидеральных культур при организации сидерального пара.

Восстановить животноводство до перестроечного уровня в ближайшей перспективе очень сложно, но организация сидерального пара с правильным подбором культур обеспечит поступление элементов питания и гумуса не меньше, чем с органическими удобрениями. Все затраты на его организацию окупятся приходом элементов питания с учётом стоимости минеральных удобрений и уменьшением отрицательного баланса гумуса – основного качественного показателя состояния почвенного плодородия. Также актуальна грамотная запашка в почву пожнивных остатков, особенно от возделывания зерновых культур, что также может обеспечить поступление доступных элементов почвенного плодородия.

Сложившиеся параметры экономического развития в сельском хозяйстве являются результатом проявления ряда отраслевых особенностей, выступаю-

щих проблемными точками реализации имеющегося потенциала. Среди них:

- высокая зависимость сельского хозяйства от факторов внешней среды, включая природно-климатические условия, что обуславливает высокую рискованность производства, преимущественно в отраслях растениеводства (особенно картофеля, овощных, плодовых и ягодных культур);

- недостаточно высокая платежеспособность населения для расширения рынков сбыта питательно ценной, но дорогой продукции животноводства – молока, мяса, рыбы и продуктов их переработки, а также овощей и фруктов, особенно в межсезонье;

- параметры экономического развития сельского хозяйства во многом определяется крупными организациями с развитой и отлаженной системой управления, с доступом к кредитным ресурсам и мероприятиям государственной поддержки;

- значительная доля малого бизнеса в формировании структуры валового производства, часто не обладающего необходимыми для интенсивного развития производственными ресурсами технологиями;

- высокая роль в отдельных отраслях хозяйств населения (особенно в овощеводстве, садоводстве, овцеводстве и скотоводстве) не способных в полной мере обеспечить производство на высокотехнологичной основе;

- все еще низкое использование потенциала современных сортов и гибридов растений, позволяющих получать гораздо более высокие урожаи (по отдельным культурам на 25-30% выше);

- значительные нарушения структуры посевных площадей, сопровождающиеся превышением доли технических культур, ведущего к нарушениям чередования культур, рост интенсификации земледелия, что в конечном итоге ведет к истощению плодородия земель.

Заключение. Наличие существенных проблем, отрицательно сказывающихся на отраслевом развитии и росте результативности сельского хозяйства, требует определенных мер регулирования со стороны государства в рамках проводимой аграрной политики. Для обеспечения долгосрочного развития сельского хозяйства необходимо нивелировать отрицательное влияние указанных выше проблем развития сельского хозяйства, негативно сказывающихся на общем результате. Политика экономического развития должна быть прежде всего нацелена на расширение рынков сбыта на основе повышения платежеспособности населения, обеспечение паритетных условий для развития различных организационно-правовых форм хозяйствования, совершенствовании отраслевой структуры сельского хозяйства и создание условий для устойчивого использования земельных ресурсов.

Список использованных источников

1. Васильева Л.Ф., Назарова С.А. Состояние и динамика развития сельского хозяйства в Краснодарском крае // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 1. – С. 31-34. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-1-31-34. – EDN RTPKPE.

2. Васильченко М.Я., Дерунова Е.А., Воронов А.С. Оценка влияния государственной поддержки на развитие сельского хозяйства регионов России в целях достижения устойчивого роста // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 10. – С. 40-47. – DOI 10.32651/2410-40. – EDN SXYJNP.
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. N 20]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/73438425/>
4. Жилияков Д.И. Эффективность производства зерновых культур в регионе // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 2(107). – С. 108-115. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.2.108. – EDN CXVJNB.
5. Заворотин Е.Ф., Гордополова А.А., Тюрина Н.С. Развитие системы управления земельными ресурсами в условиях модернизации сельского хозяйства // АПК: экономика, управление. – 2025. – № 4. – С. 41-48. – DOI 10.33305/254-41. – EDN JWPIYX.
6. Минаков И. А. Основные тренды развития аграрного производства в сельскохозяйственных организациях // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(82). – С. 98-103. – EDN ESHUBS.
7. Минаков И.А., Дубовицкий А.А. Состояние, проблемы и перспективы эффективного землепользования в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 6. – С. 50-59. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-6-50-59. – EDN GNDQHT.
8. Эффективность свиноводства и его место в структуре агропроизводства в регионах Черноземья / А.В. Мусьял, Д.И. Жилияков, С.О. Виткалова, О.В. Петрушина // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 6. – EDN USNVBA.
9. Тепцова А.С., Дубовицкий А.А. Эколого-экономическая эффективность аграрного производства // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 184. – С. 132-141. EDN VDVKMR.
10. Четвертаков И.М., Четвертакова В.П. Теоретические и прикладные аспекты экономического роста и развития сельского хозяйства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 16, № 1(76). – С. 194-200. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2023_1_194. – EDN EDZPUB.
11. Шеламова Н.А. Влияние санкций на развитие сельского хозяйства и агропродовольственного рынка России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – № 9(103). – С. 45-53. – DOI 10.33938/239-45. – EDN JZULJG.
12. Assessment of Export Prospects of Russian Agricultural Producers / A.A. Dubovitski, E.A. Yakovleva, O.Y. Smyslova et al. // Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes. – 2022. – No. 6/n. – P. 167-180. – DOI 10.1007/978-981-16-8731-0_17. – EDN LHMHKO.
13. State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks / E.K. Karpunina, I.V. Kosorukova, A.A. Dubovitski et al. // International Journal of Public Law and Policy. – 2021. – Vol. 7, No. 4. – P. 334-350. DOI 10.1504/IJPLAP.2021.118895. EDN HIXOIC.
14. Жилияков Д.И., Соловьева Т.Н. Эффективность субсидирования кредитов в птицеводстве // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №2. – С. 53–62. – EDN KUDXZX.
15. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 82039. – DOI 10.1088/1755-1315/548/8/082039. – EDN OCNLQB.
16. 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. – EDN YYZXBB.
17. Состояние и тенденции производства молока в регионе / О.В. Соколов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 7. – С. 181-187. – EDN UXWQTZ.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vasil`eva L.F., Nazarova S.A. Sostoyanie i dinamika razvitiya sel'skogo khozyajstva v Krasnodarskom krae // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2023. – № 1. – С. 31-34. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-1-31-34. – EDN RTPKPE.
2. Vasil`chenko M.Ya., Derunova E.A., Voronov A.S. Ocenka vliyaniya gosudarstvennoj podderzhki na razvitie sel'skogo khozyajstva regionov Rossii v celyax dostizheniya ustojchivogo rosta // E`konomika sel'skogo khozyajstva Rossii. – 2024. – № 10. – С. 40-47. – DOI 10.32651/2410-40. – EDN SXYJNP.
3. Doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii [utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21 yanvarya 2020 g. N 20]. URL: <https://internet.garant.ru/#/document/73438425/>
4. Zhilyakov D.I. E`ffektivnost` proizvodstva zernovy`x kul'tur v regione // Vestnik agrarnoj nauki. – 2024. – № 2(107). – С. 108-115. – DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.2.108. – EDN CXVJNB.

5. Zavorotin E.F., Gordopolova A.A., Tyurina N.S. Razvitie sistemy` upravleniya zemel`ny`mi resursami v usloviyax modernizatsii sel`skogo khozyajstva // APK: e`konomika, upravlenie. – 2025. – № 4. – S. 41-48. – DOI 10.33305/254-41. – EDN JWPIYX.
6. Minakov I.A. Osnovny`e trendy` razvitiya agrarnogo proizvodstva v sel`skokhozyajstvenny`x organizatsiyax // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – № 3(82). – S. 98-103. – EDN ESHUBS.
7. Minakov I.A., Duboviczkij A.A. Sostoyanie, problemy` i perspektivy` e`ffektivnogo zemlepol`zovaniya v sel`skom khozyajstve // E`konomika sel`skokhozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2023. – № 6. – S. 50-59. – DOI 10.31442/0235-2494-2023-0-6-50-59. – EDN GNDQHT.
8. E`ffektivnost` svinovodstva i ego mesto v strukture agroproduktovstva v regionax Chernozem`ya / A.V. Mus`yal, D.I. Zhilyakov, S.O. Vitkalova, O.V. Petrushina // Vestnik evrazijskoj nauki. – 2023. – T. 15, № 6. – EDN USNVBA.
9. Tepczova A.S., Duboviczkij A.A. E`kologo-e`konomicheskaya e`ffektivnost` agrarnogo proizvodstva // Nauchny`e trudy` Vol`nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii. – 2014. – T. 184. – S. 132-141. EDN VDVKMR.
10. Chetvertakov I.M., Chetvertakova V.P. Teoreticheskie i prikladny`e aspekty` e`konomicheskogo rosta i razvitiya sel`skogo khozyajstva // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo uni-versiteta. – 2023. – T. 16, № 1(76). – S. 194-200. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2023_1_194. – EDN EDZPUB.
11. Shelamova N.A. Vliyanie sankcij na razvitie sel`skogo khozyajstva i agroproduktovstva v Rossii // E`konomika, trud, upravlenie v sel`skom khozyajstve. – 2023. – № 9(103). – S. 45-53. – DOI 10.33938/239-45. – EDN JZULJG.
12. Assessment of Export Prospects of Russian Agricultural Producers / A.A. Dubovitski, E.A. Yakovleva, O.Y. Smyslova et al. // Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes. – 2022. – No. b/n. – P. 167-180. – DOI 10.1007/978-981-16-8731-0_17. – EDN LHMHKO.
13. State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks / E.K. Karpunina, I.V. Kosorukova, A.A. Dubovitski et al. // International Journal of Public Law and Policy. – 2021. – Vol. 7, No. 4. – P. 334-350. DOI 10.1504/IJPLAP.2021.118895. EDN HIXOIC.
14. Zhilyakov D.I., Solov`eva T.N. E`ffektivnost` subsidirovaniya kreditov v pticevodstve // E`konomika sel`skogo khozyajstva Rossii. – 2009. – №2. – S. 53–62. – EDN KUDXZX.
15. Zhilyakov D.I., Vertakova Yu.V., Kharchenko E.V. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. S. 82039. – DOI 10.1088/1755-1315/548/8/082039. – EDN OCNLQB.
16. 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. – EDN YYZXBB.
17. Sostoyanie i tendencii proizvodstva moloka v regione / O.V. Sokolov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skokhozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 7. – S. 181-187. – EDN UXWQTZ.

УДК 338.439: 637.5

МАСЛОЖИРОВОЙ ПОДКОМПЛЕКС РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

МАЛЮТИНА С.А.,

преподаватель высшей квалификационной категории, Центра – колледжа прикладных квалификаций, Мичуринский ГАУ, malyutinasveta1987@gmail.com.

Реферат. Одной из главных задач российской экономики является решение проблемы продовольственной безопасности страны, что во многом зависит от эффективного функционирования АПК в целом, так и масложирового подкомплекса. Актуальность исследования современного состояния масложирового подкомплекса обусловлена необходимостью выявления текущих проблем и возможностей для его дальнейшего развития в условиях преобразования аграрной экономики страны. При проведении анализа современного состояния масложирового подкомплекса выявлено, что масложировая отрасль России демонстрирует положительные тенденции развития, выраженные в увеличении посевных площадей масличных культур, росте объемов производства готовой продукции и является лидером в мировом производстве растительных масел. Однако остаются актуальными проблемы, связанные с модернизацией отраслей подкомплекса, повышением качества готовой продукции и совершенствованием сбыта масложировой продукции. В современных условиях, при снижении потребления как растительных, так и животных пищевых жиров, доля растительных масел будет возрастать, как более дешевых. Однако устойчивое развитие и рост экономической эффективности масложирового подкомплекса России сталкивается с серьезными вызовами, в том числе достаточно жесткой конкуренцией с производителями и переработчиками зарубежных стран. Для увеличения доли экспорта растительного масла и укрепления позиций Российской Федерации на международных рынках необходимо решение комплекса мер по увеличению сырьевой базы и наращиванию производственных мощностей масложирового подкомплекса.

Ключевые слова: АПК, масложировой подкомплекс, национальная экономика, продовольственная безопасность, уровень самообеспечения, эффективность функционирования.

THE OIL AND FAT SUBCOMPLEX OF RUSSIA: CURRENT STATE AND OPERATIONAL EFFICIENCY

MALYUTINA S.A.,

Lecturer of the highest qualification category, Center-College of Applied Qualifications, Michurinsk State Agrarian University, malyutinasveta1987@gmail.com.

Essay. One of the key challenges facing the Russian economy is addressing food security, which largely depends on the effective functioning of the agro-industrial complex as a whole, including the oil and fat sub-complex. The relevance of studying the current state of the oil and fat sub-complex stems from the need to identify current challenges and opportunities for its further development amid the transformation of the country's agricultural economy. An analysis of the current state of the oil and fat sub-complex revealed that the Russian oil and fat industry is demonstrating positive development trends, reflected in an increase in the area sown to oilseed crops and growth in finished product production volumes. It is a leader in global vegetable oil production. However, challenges related to modernizing the sub-complex's industries, improving the quality of finished products, and improving the marketing of oil and fat products remain pressing. Under current conditions, with the decline in consumption of both vegetable and animal edible fats, the share of vegetable oils will increase due to their lower cost. However, sustainable development and increased economic efficiency in Russia's oil and fats industry face significant challenges, including fierce competition from foreign producers and processors. To increase the share of vegetable oil exports and strengthen Russia's position in international markets, a comprehensive approach is needed to expand the raw material base and enhance the production capacity of the oil and fats industry.

Keywords: agro-industrial complex, oil and fat subcomplex, national economy, food security, level of self-sufficiency, operational efficiency.

Введение. Масложировая отрасль является одной из ведущих и ключевых в продовольственной экономике России, так как является важнейшим источником получения растительного масла и белка. Группа масличных культур самая разнообразная по

своему составу, и включает в себя подсолнечник, сою, рапс, горчицу, лен, клещевину, арахис, рыжик, кунжут, сафлор, и др.

Основная задача выращивания семян масличных культур заключается в получении пищевых масел и

сырья для пищевой промышленности (при изготовлении майонезов, маргарина, комбижира, пищевых жиров и заправочных масел). Пищевые растительные масла в основном получают из семян подсолнечника, в значительно меньших количествах из сои и рапса. В структуре производства растительных масел на долю подсолнечного масла приходится 78,2%, соевого – 12,5%, рапсового – 8,5%, прочих (льняного, рыжикового, горчичного, сурепного) – 0,8%.

Научная гипотеза исследования заключается в изучение современного состояния масложирового подкомплекса и эффективности его функционирования на территории РФ. Предполагается, что реализация представленных в исследовании мер позволит отрасли повысить свою устойчивость к изменяющимся политическим и экономическим условиям. Цель исследования состоит в выявлении современных проблем масложирового подкомплекса, проведении их анализа и предложении направлений по дальнейшему повышению эффективности функционирования предприятий масложировой промышленности

Материал и методы исследования. Материалами в проведении исследования выступили: официальные данные Федеральной службы государственной статистики, включая ежегодные отчеты о производстве сельскохозяйственной продукции в РФ; информация Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в том числе отраслевые программы развития АПК; оперативная и отраслевая информация; материалы, полученные из информационно-аналитического агентства OleoScope.com; материалы экспертно-аналитического центра «Агробизнес»; информация «Масложирового Союза России»; публикации специализированных журналов, обеспечивающие научную обоснованность выводов и рекомендаций представленных в исследовании. Методы исследования представлены:

анализом данных, в том числе количественным анализом статистических данных для выявления тенденций и закономерностей в развитии масложирового подкомплекса; исследованием научных публикаций для оценки сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, стоящих перед масложировым подкомплексом РФ, что позволяет глубже понять внутренние и внешние факторы влияния на эффективность его развития.

Результаты и обсуждение. В мировом производстве жиров и растительных масел более 90 % их объема употребляется в качестве пищевых продуктов, вследствие этого основной целью большинства стадий переработки растительных масел является очищение жиров от неприятного вкуса и исключение нежелательной их физической формы и получение уже обработанных продуктов, удовлетворяющих потребности населения в пищевых жирах [5].

Пищевая промышленность является одним из приоритетных направлений национальной экономики. В совокупности с сельским хозяйством по общему объему производства продукции она занимает 2-е место в экономике России. Ее развитие является важнейшим условием обеспечения продовольственной безопасности страны, повышения уровня и качества жизни населения [1, 2].

Мировой опыт подтверждает, что в большинстве стран уровень качества жизни определяется в первую очередь уровнем развития агропромышленного комплекса, и в особенности пищевой промышленности. Индустриально развитые и социально ориентированные государства в основу повышения качества жизни населения видят в повышении эффективности отраслей пищевой промышленности и АПК в целом.

Мировое производство масличных культур представлено на рисунке 1.

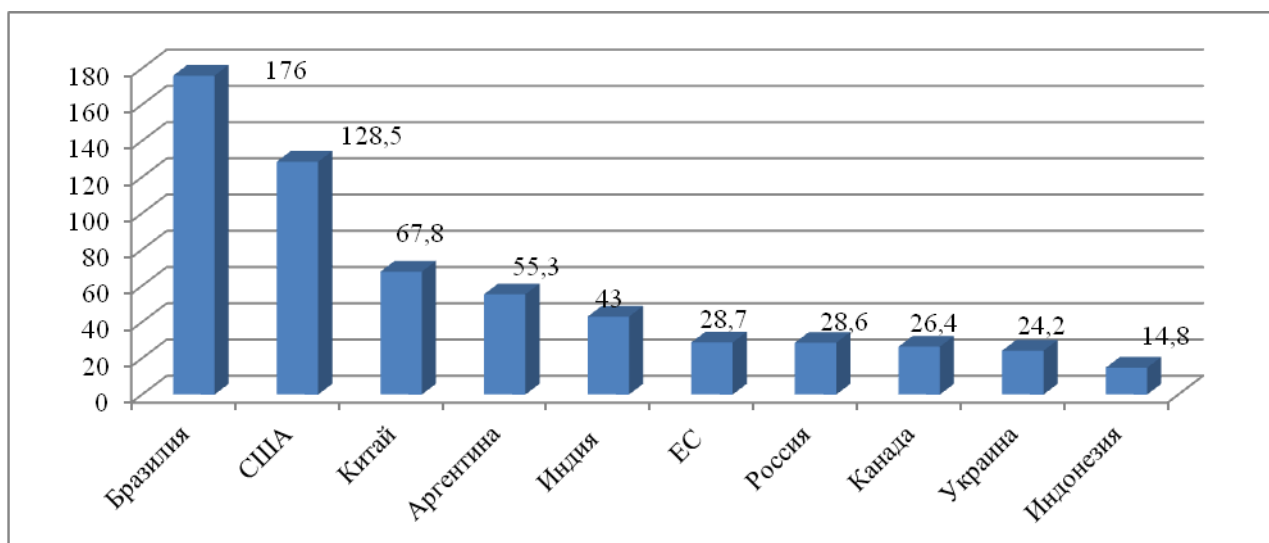


Рисунок 1 – Производство масличных культур по ведущим странам мира, 2024г., млн.т
Источник: составлено автором на основании данных [2]

Согласно Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (в редакции от 6.12.2024 №1731) и предварительным данным Федеральной службы статистики, в 2024 г. превышены плановые показатели уровня самообеспечения по зерну, сахару, растительному маслу, мясу и мясопродуктам, овощам и бахчевым, фруктам и ягодам.

Масложировой подкомплекс является одной из важнейших составных частей агропромышленного комплекса России. В его состав входят:

- сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП, личные подсобные хозяйства населения, занимающиеся выращиванием масличных культур;

- маслоэкстракционные заводы по переработке масличного сырья;

- заводы масложировой промышленности по переработке растительных масел и производству маргариновой продукции, майонезов, мыловаренной продукции и др.;

- предприятия, занимающиеся сбытом товарной продукции и отходов масложировой промышленности (жмыхи, шроты и т.д.) [4, 5, 6].

Исследование динамики посевных площадей масличных культур в РФ позволит выявить их влияние на объемы производства в исследуемом периоде (таблица 1).

С 2010 г. по 2024 г. посевные площади масличных культур возросли на 11647 тыс. га, или в 2,2 раза. Площади под посевами подсолнечника увеличились на 3884 тыс.га, или на 54,3%. Площади под посевами сои увеличилась в 3,9 раза, рапса – в 3,4 раза, посевные площади прочих масличных культур возросла в 6 раз. В структуре посевных площадей масличных культур в 2024 г. наибольший удельный вес занимает подсолнечник с удельным весом более 52%. На долю сои и рапса в

среднем приходится 22% и 14% соответственно. Значительное увеличение площади посевов масличных культур способствует росту объемов производства, что объясняется благоприятной конъюнктурой рынка и высокой рентабельностью производства данных культур.

Производство маслосемян подсолнечника по категориям хозяйств за 2010-2023 гг. представлено в таблице 2.

Основное производство маслосемян подсолнечника сконцентрировано в сельскохозяйственных предприятиях и за период 2010-2023 гг. оно возросло в 2,7 раза, или на 6702 тыс.т. Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП за аналогичный период увеличили производство маслосемян подсолнечника до 6593 тыс.т, или в 4,6раза. Хозяйства населения производят незначительную часть подсолнечника (63 тыс. т) и его производство в 2023 г. в данной категории хозяйств увеличилось в 1,8 раза. Подсолнечник остается одной из самых высоко рентабельных культур. За 2023-2024 гг. средняя рентабельность его производства составила 42%, рентабельность производства сои - 53%, рентабельность производства рапса – 46%.

Современное развитие масложирового подкомплекса России происходит в условиях достаточно жесткой конкуренции с производителями и переработчиками зарубежных стран [4].

Мировое производство подсолнечного масла и его фракций за период 2022-2024 гг. снизилось на 1,7 млн.т, или на 7,8%. Россия вошла в Топ-5 лидеров в мировом производстве растительного масла с объемом 7,8 млн.т, или ростом в 2023 г. по сравнению с 2022 г. на 13,0%. Лидерство России в мировом производстве подсолнечного масла сохранилось и в 2024 г., составив 6,5 млн. т. При этом объемы производства снизились по сравнению с 2022 г. на 0,4 млн. т (рисунок 2).

Таблица 1 – Динамика посевных площадей масличных культур в РФ, тыс. га

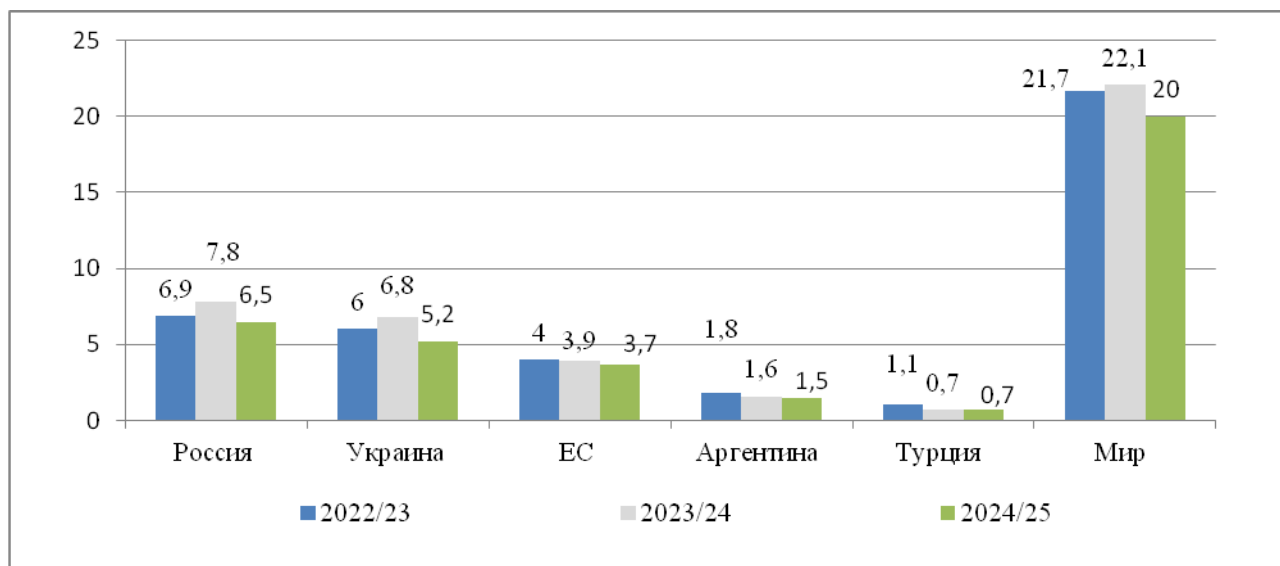
Масличные культуры	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. в % к 2010 г.
Подсолнечник	7159	9753	10121	9869	11043	154,3
Соя	1209	3068	3507	3668	4731	в 3,9 раза
Рапс	857	1685	2343	2112	2960	в 3,4 раза
Прочие	400	2117	2757	2049	2538	в 6,3 раза
Итого:	9625	16623	18728	17698	21272	в 2,2 раза

Источник: составлено автором на основании данных [1]

Таблица 2 – Производство маслосемян подсолнечника по категориям хозяйств в РФ, тыс. т

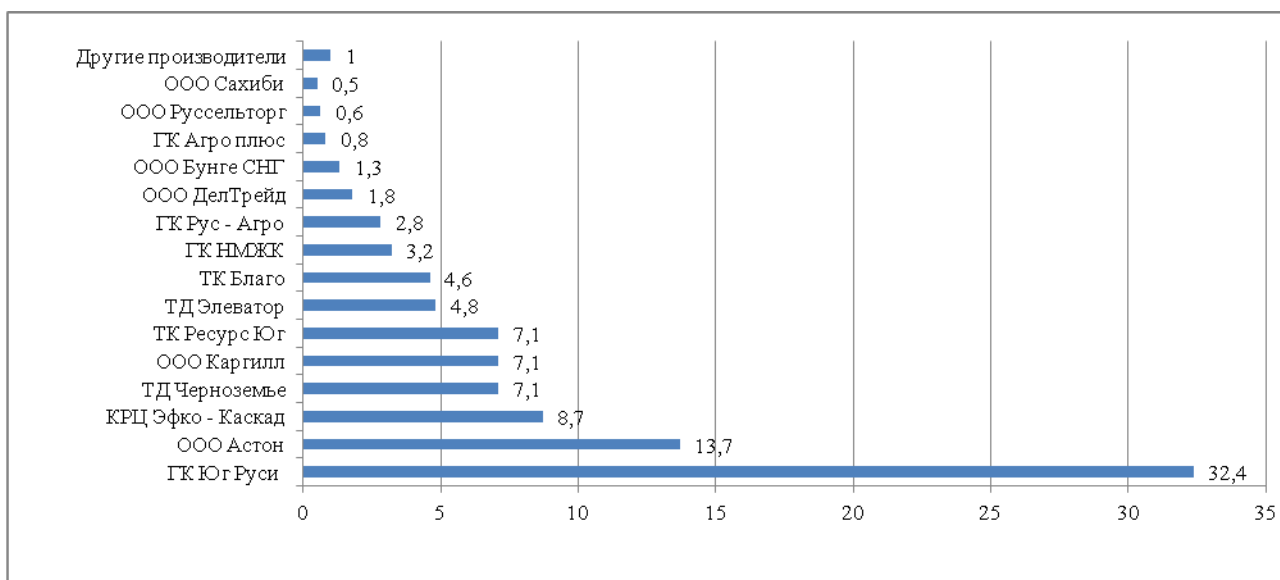
Категории хозяйств	2010 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. в % к 2010 г.
Сельскохозяйственные организации	3900	9963	10029	10602	2,7 раза
Хозяйства населения	34	58	56	63	1,8 раза
Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП	1413	5635	6278	6593	4,6 раза

Источник: составлено автором на основании данных [1]



Источник: составлено автором на основании данных [3]

Рисунок 2 – Динамика производства подсолнечного масла в мире за период 2022/23-2024/25 гг., млн. т



Источник: составлено автором на основании данных [3]

Рисунок 3 – Топ 10 крупнейших лидеров – производителей растительных масел в РФ, млн.т

Удельный вес России в мировом производстве подсолнечного масла составил 35,0% от общего объема производства. Увеличение объема производства маслосемян подсолнечника существенно увеличивает долю экспорта подсолнечного масла из России. в 2023 г. данный показатель составил 5,2 млн. т, увеличившись почти на треть. В 2025 г. прогнозы на сезон составляют более 5 млн. т, что обеспечит лидерство в мировом экспорте. Второй страной экспортером по величине подсолнечного масла в мире является Украина. Доля ее экспорта составила в прошлом сезоне до 6,8 млн. т (+12,1%), в 2024-2025 сезоне наблюдается тенденция снижения экспорта на 22%, или до 5,2 млн. т.

Страны Европейского союза и Аргентина стабильно занимают третье и четвертое место в мировом производстве подсолнечного масла. Однако за период 2022-2024 гг. объем производства сократился на 0,3 млн. тонн, или на 7,5%. Турции принадлежит 5 место с незначительным снижением производства растительного масла – на 0,4 млн. т, или на 36,4%.

Топ 10 крупнейших лидеров – производителей растительных масел в России в 2024 г. представлены на рисунке 3.

Рынок фасованного подсолнечного масла в России характеризуется высоким уровнем конкуренции, где одними из 10-ти крупнейших лидеров-производителей являются: ГК «Юг Руси»,

АО «Астон», КРЦ «Эфко-Каскад», ТД «Черноземье», ООО «Каргилл», ТК «Ресурс – юг», ТД Элеватор, ТК «Благо», ГК «НМЖК», ГК «Русагро» и другие. Крупнейшим переработчиком маслосемян подсолнечника на территории Российской Федерации является ГК «Юг Руси» – 110,1 тыс. т и удельным весом в общем объеме производства 32,4%. На протяжении долгих лет производство фасованного растительного масла является его специализированным направлением деятельности. Производство растительных масел осуществляется под брендами «Золотая семечка», «Злато», «Аведовъ», «Милора», «Раздолье», «Аннинское».

Вторым крупным агрохолдингом, занимающим 2-е место в структуре производства растительных масел, является ООО «АСТОН», деятельность которого сосредоточена на производстве, хранении и переработке масличных культур. Астон – российский производитель и поставщик растительных масел и спецжиров для пищевой промышленности. В собственности агрохолдинга находится автопарк с более 200 машинами, железнодорожные цистерны, маслотанкеры, сухогрузы класса река-море, два водных терминала на реке Дон.

На долю компании приходится 13,7% российского экспорта растительного масла. Общая мощность переработки подсолнечника, сои, рапса составляет 800 тыс. т в год. Линейка продукции представлена рафинированным и нерафинированным подсолнечным маслом, а также кукурузным, рапсовым и льняным под следующими торговыми марками: «Затее», «Светлица», «Астон», «Волшебный край». Третьим лидером в производстве фасованных растительных масел является КРЦ «ЭФКО–Каскад», на котором переработка масличных культур осуществляется в объеме 3,5 млн. т подсолнечника, рапса и сои.

В общем объеме потребления жиров на долю растительных масел приходится более 60%, из них на долю масла из подсолнечника – 80%. В современных условиях, при снижении потребления как растительных, так и животных пищевых жиров, доля растительных масел будет возрастать как более дешевых. Однако исторически сложилось так, что население нашей страны из растительных масел отдает предпочтение подсолнечному маслу [2].

В период экономической нестабильности и роста цен на импортную продукцию, покупатели все больше предпочитают бюджетные варианты. При этом растительные масла пользуются более высоким спросом, а подсолнечное масло является к тому же одним из самых дешевых [4].

Динамика производства растительных масел и маргариновой продукции на территории РФ представлена в таблице 3.

Производство растительных масел в РФ за период 2021-2024 гг. увеличилось на 2728 тыс. т, или на 40,4%. Произошло увеличение производства маргариновой продукции на 9,6 тыс. т, или на 2,1%. Основными крупными производителями маргариновой продукции на территории РФ являются: ГК «Русагро» Саратовская область – 52% и ГК «ЭФКО» Воронежская область – 29%. Готовая продукция экспортируется в более 40 стран мира.

Экспорт масложировой продукции является одним из главных сегментов в доходной части бюджета РФ. Ключевым продуктом российского масложирового экспорта является подсолнечное масло, на долю которого приходится более 60% от общего объема экспорта. При этом экспорт подсолнечного масла в 2024 г. увеличился по сравнению с 2022 г. на 1 млн. т, или на 24,4% [3].

Россия в мировом экспорте подсолнечного масла занимает второе место с удельным весом в мировом его производстве в размере 34%. Наблюдается стабильная конкуренция между российским и украинским подсолнечным маслом с разницей в объемах экспорта 2024 г. в 0,3 млн.т (рисунок 4).

Увеличение доли экспорта растительного масла способствует укреплению позиций нашей страны на международных рынках, увеличению сырьевой базы, наращиванию производственных мощностей.

На основании выявленных текущих проблем и возможностей масложирового подкомплекса Российской Федерации в решении проблемы продовольственной безопасности страны, а также принимаемым мерам по его устойчивости к изменяющимся политическим и экономическим условиям можно выделить следующее:

- Министерство сельского хозяйства России к 2030 г. прогнозирует довести экспорт масложировой продукции до 10 млрд.долл. При этом объем экспорта постоянно увеличивается, несмотря на действие введенных экспортных пошлин на семена подсолнечника в размере не менее 32000 руб. за 1 т.

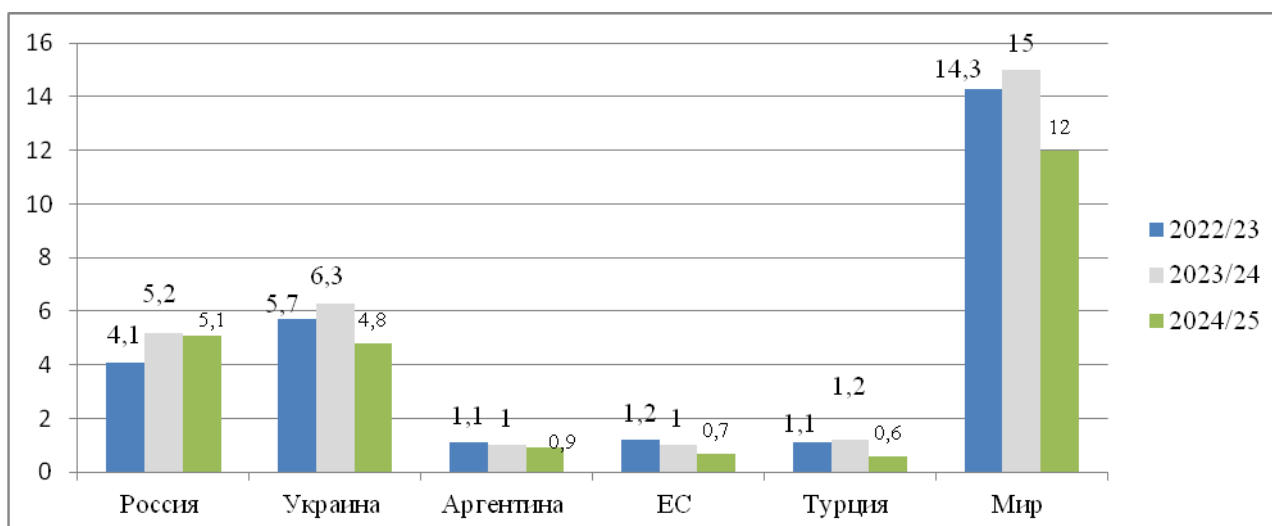
- Масложэкстракционные заводы наращивают мощности по переработке масличных культур в условиях санкционной экономики, которые уже достигли в 2024 г. 33 млн.т.

Среднегодовой уровень использования производственной мощности по предприятиям масложировой промышленности в 2024 г. составил 75,3%. На территории Российской Федерации мощности масложэкстракционных заводов способны перерабатывать весь урожай с учетом присоединения новых регионов.

Таблица 3 – Производство растительных масел и маргариновой продукции в РФ, тыс. т

Показатели	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. в % к 2021 г.
Производство растительных масел, тыс. т	6743	8140	9736	9471	140,4
Производство маргарина, тыс. т	453,9	452,9	450,9	463,5	102,1

Источник: составлено автором на основании данных [1].



Источник: составлено автором на основании данных [3]

Рисунок 4 – Динамика экспорта подсолнечного масла за 2022-2024 гг., млн. т

Выводы. Масложировая промышленность становится все более привлекательным сектором АПК:

- для сельскохозяйственных товаропроизводителей масличные культуры остаются одними из самых высоко rentабельных, в 2023-2024 гг. средняя рентабельность производства подсолнечника составила 42%, рентабельность производства сои - 53%, рентабельность производства рапса – 46%.
- для перерабатывающей промышленности осуществляется государственная поддержка; инвесторы готовы вкладывать инвестиции в расширение активов масложировой промышленности; высокий спрос на подсолнечное масло усиливает

спрос на маслосемена подсолнечника (сырье), обеспечивая наибольшую доходность.

Основные направления по повышению эффективности функционирования масложировой промышленности:

- повышение инвестиционного и инновационного промышленного потенциала;
- реконструкцию, расширение, модернизацию отраслей масложирового подкомплекса;
- регулирование государством ценовой политики в масложировом подкомплексе;
- повышение эффективности и качества переработки семян подсолнечника;
- совершенствование сбыта масложировой продукции.

Список использованных источников

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcsx.gov.ru>.
2. Материалы информационно-аналитического центра Oilworld [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oilworld.ru>.
3. Материалы информационно-аналитического агентства OleoScope.com. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://oleoscore.com/about>.
4. Гончаров В.Д., Котеев С.В., Рау В.В. Экспорт растительного масла - драйвер экономики АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2021. - № 8. - С. 40-44.
5. Долгова С.А Борода О.В Современные тенденции и перспективы развития масложирового производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - №1. - С.218-223. EDN: QJVQJG.
6. Закшевская Е.В., Шевцова Н.М. Динамика внешней торговли предприятий масложирового подкомплекса Российского АПК // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. - Т. 16. № 2 (77). - С. 249-257.
7. Минаков И.А. Состояние и эффективность производства масличных культур в России // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 2. - С. 428. EDN: BZRHTI
8. Современные тренды развития масложировой отрасли в регионах Российской Федерации / Л.В. Михайлова, Ф.Н. Мухаметгалиев, М.М. Низамутдинов и др. // Финансовый бизнес. - 2023. - № 3 (237). - С. 115-119.
9. Палицына Д.В., Лазутина А.Л., Николенко П.Г. Оценка современного состояния конкурентоспособности масложирового подкомплекса АПК // Экономика и предпринимательство. - 2024. - № 3 (164). - С. 206-209.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Ministerstvo sel'skogo xozyajstva Rossijskoj Federacii. Oficial'ny'j sajt [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://mcx-gov.ru>.
2. Materialy` informacionno-analiticheskogo centra Oilworld [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.oilworld.ru>.
3. Materialy` informacionno-analiticheskogo agentstva OleoScope.com. [E'lektronny'j resurs]. Rezhim dostupa: <https://oleoscope.com/about>.
4. Goncharov V.D., Koteev S.V., Rau V.V. E'ksport rastitel'nogo masla - drajver e`konomiki APK // E`konomika sel'skoxozyajstvenny'x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. - 2021. - № 8. - S. 40-44.
5. Dolgova S.A Boroda O.V Sovremennye tendencii i perspektivy` razvitiya maslozhirovogo proizvodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. - №1. - S.218-223. EDN: QJVQJG.
6. Zakshevskaya E.V., Shevczova N.M. Dinamika vneshnej trgovli predpriyatij maslozhirovogo podkompleksa Rossijskogo APK // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. - T. 16. № 2 (77). - S. 249-257.
7. Minakov I.A. Sostoyanie i e`ffektivnost` proizvodstva maslichny`x kul'tur v Rossii // Nauka i Obrazovanie. - 2020. - T. 3. - № 2. - S. 428. EDN: BZRHTI
8. Sovremennye trendy` razvitiya maslozhirovoj otrasli v regionax Rossijskoj Federacii / L.V. Mixajlova, F.N. Muxametgaliev, M.M. Nizamutdinov i dr. // Finansovy`j biznes. - 2023. - № 3 (237). - S. 115-119.
9. Palicyna D.V., Lazutina A.L., Nikolenko P.G. Ocenka sovremennogo sostoyaniya konkurentosposobnosti maslozhirovogo podkompleksa APK // E`konomika i predprinimatel'stvo. - 2024. - № 3 (164). - S. 206-209.

УДК 332.1

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

НОСОВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент, проректор по научно-исследовательской работе,
Пензенский ГАУ, nosov.a.v@pgau.ru.

ТАГИРОВА О.А.,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Финансы и информатизация бизнеса»,
Пензенский ГАУ, finansi@pgau.ru.

Реферат. Реинтеграция земель в сельскохозяйственный оборот и их оптимальное использование представляют собой стратегически значимую задачу для государства. Для успешного решения этой проблемы требуется комплексное научное обоснование, включающее разработку и внедрение инновационных методик освоения, а также передовых агротехнологических решений. Целью исследования является экономическая оценка вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения, основанная на комплексном применении взаимосвязанных приемов в единый технологический процесс, направленный на освоение залежных земель в Пензенской области и дальнейшее их эффективное использование. На неиспользуемые сельскохозяйственные земли в Пензенском регионе приходится 300,3 тыс. га или 10,4%. Залежные земли в субъекте занимают 5% от общей площади сельскохозяйственных угодий, что присваивает Пензенской области 3 место среди ПФО. Предложенный механизм аренды крупных земельных участков специализированной организацией для последующей передачи их в субаренду будет способствовать улучшению качества планирования территорий и повышению эффективности использования земельного потенциала. Он также обеспечит охрану и улучшение состояния уже используемых сельскохозяйственных угодий. При вовлечении в оборот сельскохозяйственных земель, 60% из которых будут пригодны для занятия растениеводством, валовой сбор сельскохозяйственных культур к 2037 г. будет в 25 раз больше, относительно 2025 г., что в стоимостном выражении может составить 1 млрд 208 млн. руб. Региональный и муниципальные бюджеты получают дополнительно 742306 тыс. руб. в виде арендной платы и налогов.

Ключевые слова: земля, сельское хозяйство, экономическая оценка, аренда, ввод земель в оборот, валовой сбор.

ECONOMIC ASSESSMENT OF INVOLVING UNUSED AGRICULTURAL LAND IN THE CIRCULATION

NOSOV A.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Research, Penza State Agricultural University, nosov.a.v@pgau.ru.

TAGIROVA O.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Finance and Business Informatization, Penza State Agricultural University, finansi@pgau.ru.

Essay. The reintegration of land into agricultural circulation and its optimal use is a strategically important task for the state. To successfully address this issue, a comprehensive scientific basis is required, including the development and implementation of innovative methods for land development and advanced agronomic solutions. The purpose of this study is to provide an economic assessment of the involvement of agricultural land in circulation, based on the integrated application of interconnected techniques in a single technological process aimed at the development of fallow lands in the Penza region and their subsequent efficient use. Unused agricultural land in the Penza region accounts for 300.3 thousand hectares or 10.4%. Fallow land in the region occupies 5% of the total area of agricultural land, which gives the Penza region 3rd place among the PFD. The proposed mechanism of leasing large land plots to a specialized organization for subsequent sublease will contribute to improving the quality of land planning and increasing the efficiency of land use. It will also ensure the protection and improvement of existing agricultural land. By 2037, the gross harvest of crops will be 25 times higher than in 2025, which in monetary terms could amount to 1,208 million rubles. Regional and municipal budgets will receive an additional 742,306 thousand rubles in the form of rent and taxes.

Keywords: land, agriculture, economic assessment, lease, land introduction into circulation, gross harvest.

Введение. Значительные массивы сельскохозяйственных угодий Российской Федерации остаются не задействованными в аграрном производстве по множеству причин, включая природно-климатические, экономические и социально-демографические детерминанты. Эти факторы, как правило, образуют сложные и многофакторные синергетические системы, оказывающие взаимообусловленное влияние на землепользование и агропромышленный комплекс в целом.

Критическим фактором, в значительной мере повлиявшим на распространение неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, явился раздел единого земельно-имущественного комплекса на земельные и имущественные доли, произошедший в результате реорганизации коллективных хозяйств. Следствием этого оказалось большое количество невостребованных земельных долей, выбывших из сельскохозяйственного оборота [1].

Возврат в сельскохозяйственное производство выбывших из оборота земель и дальнейшее эффективное их использование является актуальной общегосударственной проблемой. Поставленную Президентом России задачу увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции на 25 % к 2030 г. по сравнению с 2021 г., на наш взгляд, невозможно решить без вовлечения в оборот залежных земель региона и повышения их плодородия.

Процесс восстановления сельскохозяйственной пригодности земель зависит от степени их деградации и определяется временными рамками, необходимыми для устранения всех выявленных нарушений, проведения рекультивации и подготовки земли к последующему посеву.

Материал и методика исследования. Изучению проблемы вовлечения неиспользуемых сельскохозяйственных земель в оборот посвящены работы В.П. Ануфриева, А.И. Иванова (2023), А.Л. Желяскова и Д.Э. Сетуридзе (2021), А.М. Соловьева (2023), Л.В. Кирейчевой (2019-2023), И.Ф. Юрченко (2020-2021), Д.А. Иванова (2022) и др., которые явились теоретической основой исследования.

Аналитическая база включает в себя данные о динамике и структуре сельскохозяйственных угодий Российской Федерации, Приволжского Федерального округа, Пензенской области.

В работе применялись монографический, аналитический, графический, статистико-математический, расчетный методы. В процессе работы были использованы современные методы фитоценологического мониторинга, а именно метод дистанционного зондирования земли, что позволило получить объективные данные о состоянии агроландшафтов.

Результаты исследования. Земли, находящиеся в пределах Российской Федерации, составляют земельный фонд страны. В соответствии с данными федеральной статистической отчетности площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2024 г. составила 1 723 399,1 тыс. га без учета внутренних морских вод и территориального моря [2].

Имея значительные земельные ресурсы, наша экономика использует их неэффективно. Это не только уменьшает продуктивность сельскохозяйственных угодий, но и ухудшает их качество из-за деградации почв [3].

За период земельных преобразований в России значительная часть земель, ранее активно использовавшихся в сельском хозяйстве, теперь не используется. Эти территории сохраняют статус «неиспользуемые».

Согласно аналитическим данным, предоставленным специалистами Россельхознадзора, в Российской Федерации наблюдается значительный объем неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения, оцениваемый в 40 миллионов гектаров. Данный феномен особенно выражен в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, где наблюдается максимальная концентрация таких территорий. Следует отметить, что данная проблема представляет собой не только экологический, но и экономический вызов, требующий комплексного подхода и системного решения [4].

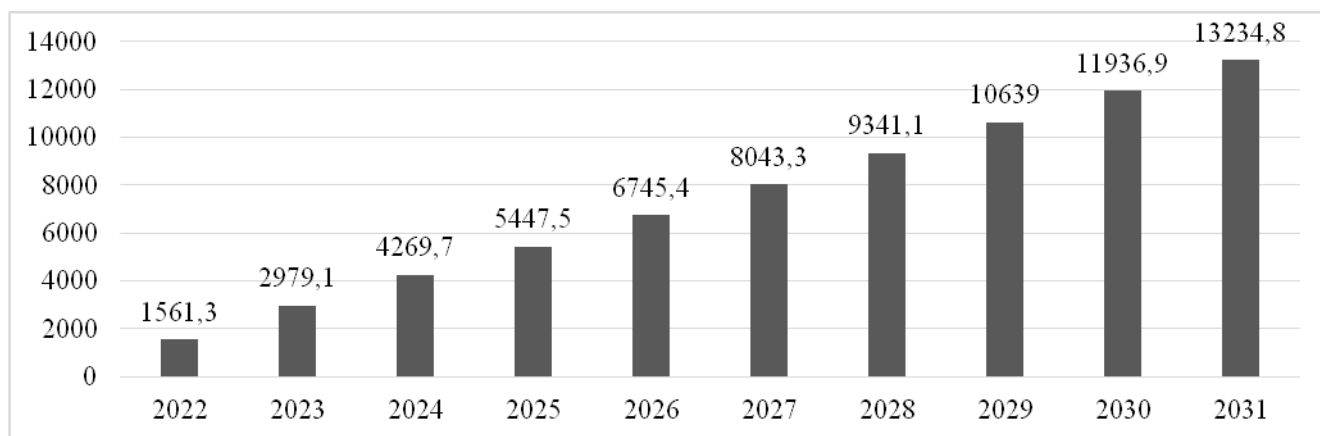


Рисунок 1 - Динамика вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения, тыс. га

Решение этой задачи во многом зависит от реализации Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Цель Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации – вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения площадью не менее 13234,8 тыс. га к концу 2031 г. [1].

Ввод сельскохозяйственных земель в оборот происходит в несколько этапов:

1. Оценка земли. Включает научное и инженерное исследование территории, а также разработку документации. На этом этапе выбирают тип земли, наиболее подходящий для сельскохозяйственных целей.

2. Разработка проекта землеустройства. В работе участвуют проектные организации и специалисты, а также представители местных властей. На этом этапе готовят предварительный план использования земли и оценивают экологические риски. Конечный проект передают на утверждение органам государственной власти.

3. Оформление земельно-распорядительных документов. Разрешение на освоение земельного участка и другие документы должны быть оформлены до начала работ.

4. Организация использования земли. В зависимости от проекта землеустройства проводят работы по устройству полей, выходным каналам, сетям электроснабжения и другим коммуникациям.

5. Контроль и управление. Заключается в постоянном мониторинге землеустройства, а также в контроле со стороны органов государственной власти.

Анализ данных таблицы свидетельствует о существенном сокращении площади сельскохозяйственных угодий в период с 2000 г. по 2024 г. Параллельно с этим наблюдается рост площади залежей на 12,8%, достигнув показателя в 4,4 млн га.

Ключевым фактором, обусловившим данную негативную динамику, является прекращение деятельности значительного числа сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств [5]

Основной причиной данного процесса стала острая нехватка финансовых, трудовых и материально-технических ресурсов, а также неэффективное управление и неспособность адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям. В результате банкротств и ликвидаций площадь сельскохозяйственных угодий, находящихся в ведении прекративших свою деятельность организаций, составила 15,6 млн га.

Дополнительно стоит отметить, что за указанный период произошло значительное снижение площади кормовых угодий. Суммарная площадь земель, ранее занятых кормовыми угодьями, уменьшилась на 15 млн га. Данная тенденция обусловлена исключением этих земель из активного сельскохозяйственного оборота вследствие значительного сокращения поголовья крупного рогатого скота и его переводом на стойловое содержание. Это изменение структуры использования сельскохозяйственных земель свидетельствует о глубоких системных изменениях в аграрном секторе экономики.

По данным Росреестра, наибольшая доля сельскохозяйственных угодий ПФО сосредоточено в Оренбургской (20 %) и Саратовской (16 %) областях, а также в Республике Башкортостан (13 %). Пензенская область с показателем 6 % находится на 8 месте.

Оренбургская область демонстрирует лидирующие позиции по площади сельскохозяйственных угодий, составляющую 10806 тысяч гектаров, что эквивалентно почти 20% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения Приволжского федерального округа [6].

Данный показатель подчеркивает значительный вклад региона в аграрный сектор Российской Федерации и его стратегическую значимость в контексте продовольственной безопасности страны.

Таблица 1 - Распределение сельскохозяйственных угодий по категориям земель в Российской Федерации

Категории земель	2000 г.		2010 г.		2020 г.		2024 г.	
	млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%	млн. га	%
Пашня	124,4	56,3	115,1	58,7	116,3	59,3	116,1	58,7
Залежь	3,9	1,8	4,4	2,2	4,3	2,2	4,4	2,2
Многолетние насаждения	1,9	0,8	1,2	0,6	1,2	0,6	1,2	0,6
Кормовые угодья (сенокосы и пастбища)	90,9	41,1	75,4	38,4	75,9	38,7	75,7	38,3
Итого сельскохозяйственных угодий:	221,1	100	196,1	100	197,7	100	197,7	100

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 - Распределение сельскохозяйственных угодий в разрезе ПФО (на 1 января 2024 г., тыс. га)

Субъекты ПФО	Сельскохозяйственные угодья					
	всего	в том числе				
		пашня	залежь	многолетние насаждения	сенокосы	пастбища
Приволжский ФО	54 982,2	36 249,9	852,1	367,6	3660,5	13 852,1
Республика Башкортостан	7320,7	3667,5	0	43,8	1272,9	2336,5
Республика Марий Эл	772,9	468,5	132,6	7,9	56,2	107,7
Республика Мордовия	1655,2	1084,8	56,6	14,5	62,2	437,1
Республика Татарстан	4527,5	3405,6	0,7	46,2	143	932
Удмуртская Республика	1838,4	1381,9	8,3	15,1	112,2	320,9
Чувашская Республика	1034,7	799,7	6,2	19,9	48,2	160,7
Пермский край	2816	1969,4	67,8	25,4	378,5	374,9
Кировская область	3320,5	2480,4	51,8	15	374,1	399,2
Нижегородская область	3109,2	2035	179,1	34,1	218,5	642,5
Оренбургская область	10806	6103,3	0	22,9	696,7	3983,1
Пензенская область	3036,7	2266,7	151,9	22,6	71,2	524,3
Самарская область	3997,5	2938,9	103,5	42,3	66,8	846
Саратовская область	8539,2	5980,2	0	40	122,1	2396,9
Ульяновская область	2207,7	1668	93,6	17,9	37,9	390,3

Таблица 3 - Распределение неиспользуемых сельскохозяйственных угодий земель сельскохозяйственного назначения по ПФО

Субъекты Российской Федерации	Общая площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	Площадь неиспользуемых сельскохозяйственных угодий	
		тыс. га	%
Российская Федерация	196677,93	31817,83	16,18
Республика Башкортостан	6609,42	440,68	6,67
Республика Марий-Эл	702,98	260,85	37,11
Республика Мордовия	1521,09	228,40	15,02
Республика Татарстан	4297,68	65,15	1,52
Республика Удмуртия	1671,01	407,76	24,40
Чувашская Республика	933,46	27,75	2,97
Пермский край	2399,30	1343,22	55,98
Кировская область	2914,63	1377,24	47,25
Нижегородская область	2702,69	500,30	18,51
Оренбургская область	10444,30	663,63	6,35
Пензенская область	2879,80	300,30	10,43
Самарская область	3718,57	127,02	3,42
Саратовская область	8268,42	304,49	3,68
Ульяновская область	2080,02	327,10	15,73

В Пензенской области находится 2266,7 тыс. га пашни, что на 3836,6 тыс. га или 63 % меньше, по сравнению с лидером по данному показателю (Оренбургская область – 6103,3 тыс. га). Наибольшую площадь сенокосов занимает Республика Башкортостан – 3660,5 тыс. га (в 50 раз больше, чем в Пензенской области – 71,2 тыс. га), а пастбищ – Оренбургская область с показателем 3983,1 тыс. га (в сравнении с Пензенской областью – 524,3 тыс. га, в 7,6 раз больше).

Сельскохозяйственные земли, которые долго не используются, страдают от негативных природных процессов, таких как деградация, эрозия, зарастание сорняками и деревьями, а также заболачивание.

Вследствие этого их возвращение в хозяйственный оборот требует значительных организационных усилий и финансовых вложений [7].

Исследование выявило, что в Приволжском федеральном округе (ПФО) наибольшая площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель находится в Кировской области, составляя 1377,2 тыс. га, что в 4,6 раза превышает показатель Пензенской области (300,3 тыс. га). В четырех регионах площадь таких земель не превышает 5 %, в двух — от 5 до 10 %, а в пяти — от 10 до 30 % (в том числе и Пензенская область – 10,4 %), 30-50 % - 2 региона и к группе более 50 % относится только Пермский край (56 %).

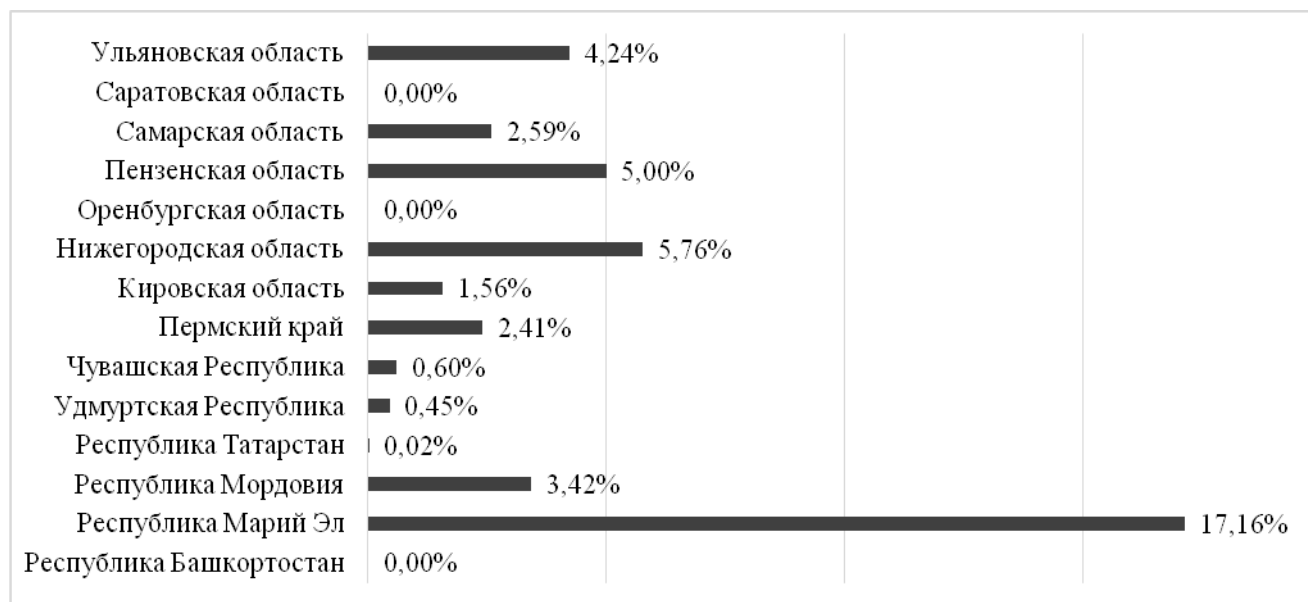


Рисунок 2 – Процент залежных земель по отношению к сельскохозяйственным угодьям в регионах ПФО

Залежные земли отсутствуют в таких регионах, как Республика Башкортостан, Оренбургская и Саратовская области.

Наибольшая площадь залежей приходится на Нижегородскую область – 179,1 тыс. га, что занимает 21 % от общей площади залежных земель ПФО. Данный показатель, по сравнению с Пензенской областью (151,9 тыс. га), больше на 27,2 тыс. га или 18%. Наибольшую долю залежей относительно площади сельхозугодий своего региона занимает Республика Марий Эл, с показателем 17,2 %, в то время как в Пензенской области тот же показатель равен 5 % и занимает 3 место.

Интенсификация использования неиспользуемых земель в сельскохозяйственном обороте представляется целесообразной при условии их агроэкологической пригодности и степени зарастания. Это требует проведения комплексного экономического анализа и обоснования [8].

В Пензенской области был внедрен механизм, направленный на интенсификацию использования земель, не задействованных в сельскохозяйственном обороте. Муниципальные администрации заключили соглашения с сельскохозяйственными производителями о сотрудничестве в агропромышленном комплексе. Основной целью данного сотрудничества является введение в сельскохозяйственный оборот пахотных земель, пригодных для аграрного использования [9].

В 2025 г. Министерством сельского хозяйства Пензенской области запланировано ввести в севооборот еще 7,5 тыс. га необрабатываемой пашни [10]. В 2025 г. на возмещение затрат на строительство новых мелиоративных систем и приобретение техники выделено 107,07 млн руб., из которых 98,51 млн руб. – федеральные средства. Благодаря только этой поддержке в Пензенской области пла-

нируется ввести в оборот 573,3 га орошаемых земель сельскохозяйственного назначения [11].

Наибольшие массивы неиспользуемых сельскохозяйственных угодий наблюдаются в Никольском (91,35%), Сосновоборском (79,29%) и Городищенском (61,62%) районах Пензенской области. Эти территории характеризуются высокой степенью облесенности и низким уровнем плодородия почв, что обуславливает их низкую агрономическую продуктивность и, как следствие, неиспользование в сельскохозяйственном производстве.

Анализ данных показывает, что значительная часть пашни в указанных районах остается невостребованной из-за комплекса природных факторов, включающих климатические условия, геоморфологические особенности и почвенные характеристики. Высокая лесистость данных территорий ограничивает возможности для сельскохозяйственного освоения, а низкое плодородие почв делает их экономически нецелесообразными для возделывания сельскохозяйственных культур.

Учеными Пензенского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ) была проведена комплексная оценка степени зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью. Исследование базировалось на анализе доминирующих типов растительности, характерных для исследуемых территорий. Особое внимание уделялось разработке и обоснованию агротехнических мероприятий, направленных на восстановление деградированных пахотных земель.

Целью данного исследования являлось не только количественное определение степени зарастания полей, но и качественный анализ эколого-биологических характеристик древесно-кустарниковой растительности.

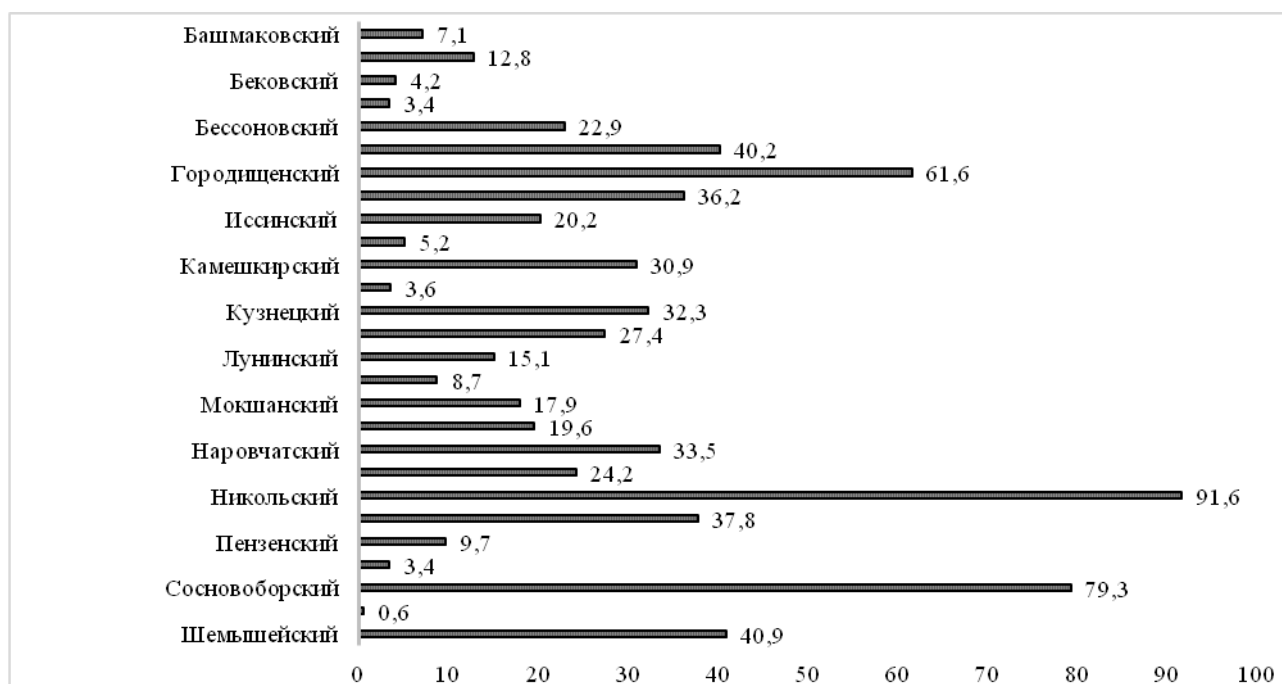


Рисунок 3 – Процент залежных земель от общей площади пашни в разрезе муниципальных образований (в %)

На основании полученных результатов были разработаны рекомендации по оптимизации агротехнических приемов, направленных на минимизацию негативного воздействия древесно-кустарниковой растительности на сельскохозяйственное производство. В частности, были предложены методы механического и химического воздействия, а также системы севооборота и агротехнических мероприятий, способствующих восстановлению плодородия почв и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Никольский, Шемышейский и Земетчинский районы характеризуются наибольшей степенью и площадью распространения древесно-кустарниковой растительности. В то же время, Бековский, Белинский и Тамалинский районы демонстрируют наименьшие показатели в этом отношении.

Большинство сельскохозяйственных земель принадлежат государству или населённым пунктам. Чтобы эти земли не простаивали, власти продают их или сдают в аренду гражданам или организациям на срок от трех до сорока девяти лет [12].

В настоящее время порядок предоставления земельных участков в аренду регламентируется пунктом 1 статьи 39.6 Земельного кодекса Российской Федерации, в соответствии с которым договоры аренды земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, заключаются на торгах, проводимых исключительно в форме аукциона [13].

Реализация проекта по вводу залежных земель в сельскохозяйственный оборот может осуществляться посредством предоставления земельных участков специализированной организации в

аренду для подготовки земель к передаче их в субаренду, а также привлечения сторонних организаций в двух формах:

- заключения договоров со сторонними организациями с целью оказания услуг по вводу залежных земель в сельскохозяйственный оборот;

- передача залежных земельных участков в субаренду с условием приведения их в состояние, пригодное для производства сельскохозяйственной продукции и их последующее использование для коммерческого сельскохозяйственного производства.

Предлагаемый порядок предоставления земельных участков специализированной организации в аренду без проведения торгов, является экономически оправданным и более эффективным по сравнению с порядком предоставления отдельных земельных участков на торгах сельскохозяйственным товаропроизводителям и иным организациям, так как это имеет ряд преимуществ:

- комплексный подход к освоению залежных земель предусматривает введения в оборот участков массивами, имеющими разную степень зарастания, не только слабую и среднюю, но и сильную;

- в работе с субарендаторами специализированная организация будет следить за соблюдением ими требований к использованию земельных участков по целевому назначению в соответствии с их принадлежностью к той или иной категории земель и (или) разрешенным использованием;

- наличие специальной техники и оборудования, высококвалифицированных кадров, позволяет специализированной организации своей деятельностью достичь цели государственной аграрной политики, а именно сохранение и воспроизводство

используемых для нужд сельскохозяйственного производства природных ресурсов и повышение объема инвестиций в экономику Пензенской области.

Использование данного механизма позволит сохранить в целом функциональную структуру сельскохозяйственной агломерации, исключив такое явление, как «получение отдельным сельскохозяйственным товаропроизводителем прибыли от использования наиболее привлекательных земель и игнорирование земель, в которые необходимо предварительно вкладывать денежные средства на их освоение».

Согласно агропочвенному районированию, предложенному профессором К. А. Кузнецовым, территория Пензенской области по характеру почвенного покрова делится на 4 зоны:

Вадинско-Мокшанская (северо-западная).

Белинско-Сердобская (юго-западная).

Никольско-Городищенская (северо-восточная).

1. Кузнецко-Лопатинская (юго-восточная) [14].

По договорам аренды можно привлечь 500 участков общей площадью 51943,16 га, из которых 242 участка находится в Вадинско-Мокшанской агропочвенной зоне, 63 – в Белинско-Сердобской, 81 – в Никольско-Городищенской и 114 участков в Кузнецко-Лопатинской зоне.

Трудоемкость и объем задействованной техники зависит от степени зарастания земельного участка древесно-кустарниковой растительностью.

Принимая во внимание большую площадь неиспользуемых земель, вовлекать их в сельскохозяйственный оборот одновременно нецелесообразно, в первую очередь ввиду большого объема капитальных вложений на их освоение.

Для успешного освоения залежных земель необходимо тщательно изучить все аспекты объекта, на который планируется технологическое воздей-

ствие. Прежде чем начать их использование, требуется провести комплексную и продолжительную подготовку, включающую применение разнообразной специализированной техники, агрономических методов и значительные финансовые вложения. Стоимость таких работ на гектар будет зависеть от степени запущенности территории [15].

Уровень зарастания пашни древесно-кустарниковой растительностью оценивался на основании преобладающего вида растительности. При этом учитывались планируемые мероприятия по восстановлению сельскохозяйственных угодий.

На основе выборочного исследования участков разных агропочвенных зон, проводимого с использованием методов дистанционного зондирования земли, были установлены средние значения количества древесно-кустарниковой и древесной растительности на 1 га.

Из всей площади под участками 65,42 % приходится на участки со слабой степенью зарастания, 6,53 % - со средней степенью и 28,05 % - с сильной степенью зарастания. Больше всего площадей участков с сильной степенью зарастания наблюдается в Никольско-Городищенской агропочвенной зоне – 45,39 %, а со слабой степенью зарастания – в Белинско-Сердобской – 88,65 %.

Себестоимость 1 га ввода залежных земель сельскохозяйственного назначения в оборот рассчитывалась в зависимости от степени зарастания (слабая, средняя, сильная) на основе количества деревьев на 1 га в среднем по агропочвенным зонам и диаметра растительности. Так, себестоимость 1 га вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в оборот с сильной степенью зарастания составила 145417 руб., со средней степенью – 116581 руб., тогда как со слабой – всего 15837 руб.

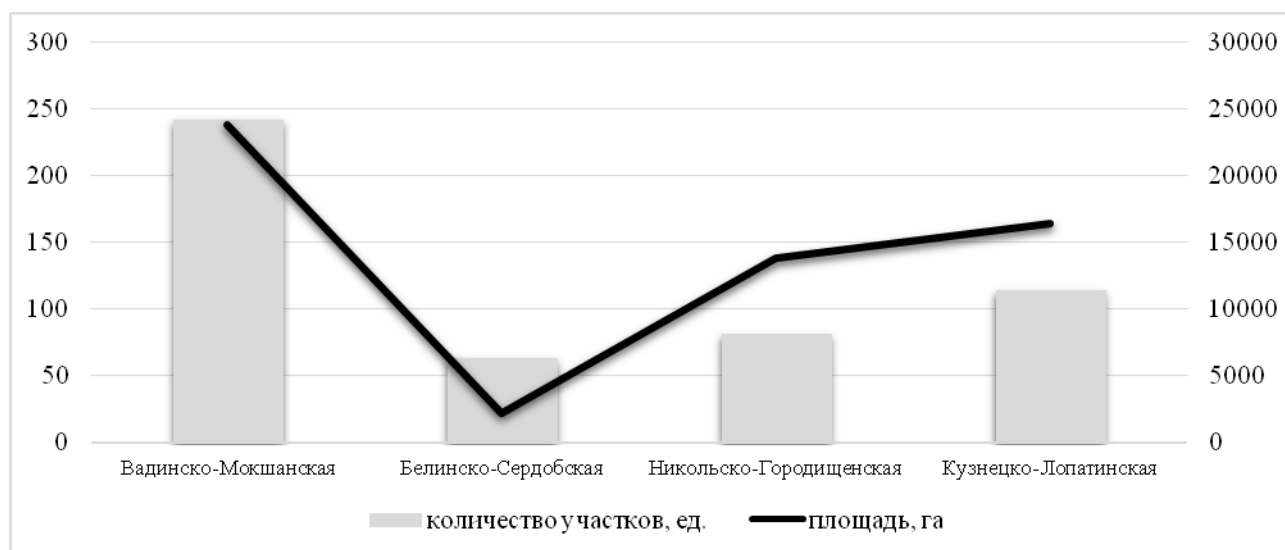


Рисунок 4 – Распределение арендованных земельных участков по агропочвенным зонам

Таблица 4 - Группировка земельных участков по агропочвенным зонам

Агропочвенная зона	Степень зарастания					
	слабая		средняя		сильная	
	количество участков, ед.	площадь, га	количество участков, ед.	площадь, га	количество участков, ед.	площадь, га
Вадинско-Мокшанская	191	17694,016	25	1656,87371	26	4520,7038
Белинско-Сердобская	56	1965,1971	6	136,7242	1	115
Никольско-Городищенская	33	5669,2644	12	1875,8346	36	6270,4083
Кузнецко-Лопатинская	89	11527,446	1	10,8796	24	4893,5092
Итого	369	36855,923	44	3680,31211	87	15799,6213

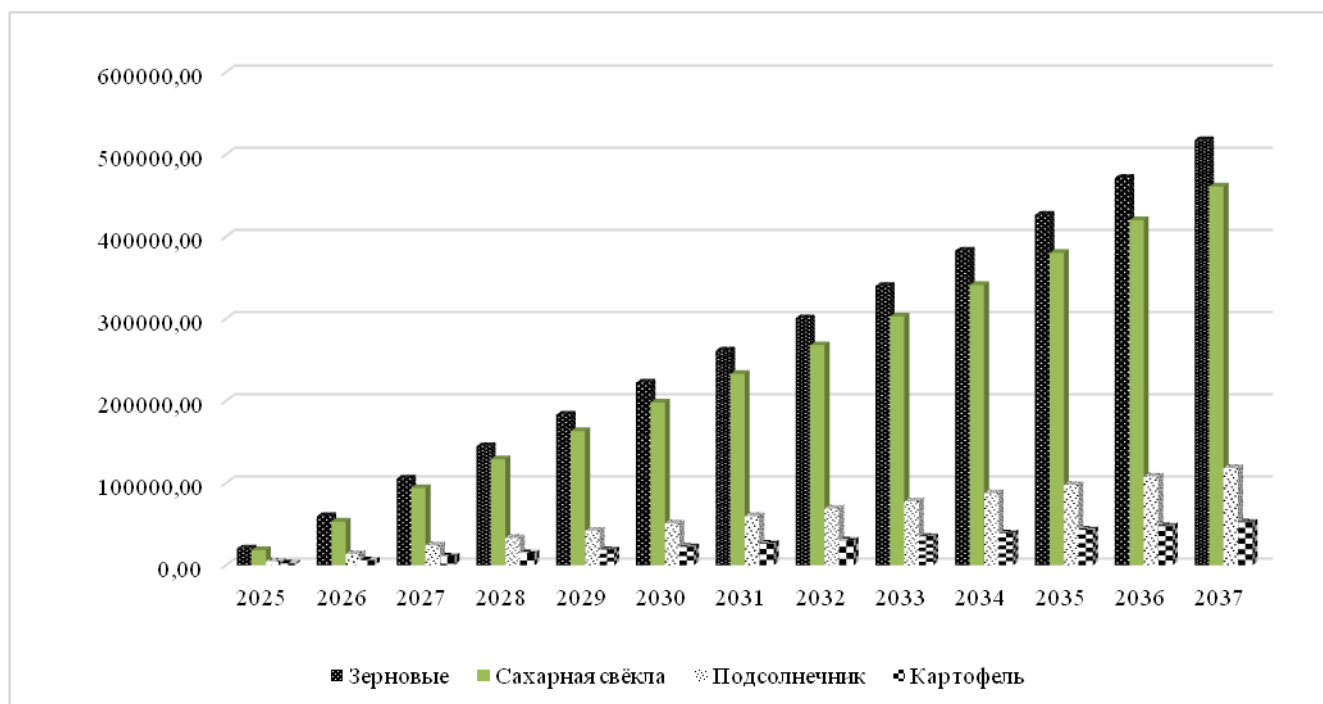


Рисунок 5 - Динамика валового сбора основных сельскохозяйственных культур в результате вовлечения земель в оборот, нарастающим итогом, ц

Включение ранее заброшенных земель в сельскохозяйственное производство создаст условия для разработки эффективных севооборотов. Это позволит получать высокие и стабильные урожаи, что, в свою очередь, увеличит доходы производителей сельскохозяйственной продукции [16].

Используя средние данные по урожайности основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых на территории Пензенской области, нами был определен прирост валового сбора за счет роста посевных площадей [17].

Валовой сбор каждой из культур увеличится более, чем в 25 раз относительно 2025 г.

В региональный и муниципальные бюджеты будет перечислено 389688 тыс. руб. в виде арендной платы, а также 352618 тыс. руб. - в виде налогов.

Выводы. Проведенное исследование землепользования в сельскохозяйственном секторе Пензенской области выявило ряд существенных проблем, свя-

занных с длительной не востребуемостью сельскохозяйственных угодий. Это привело к их постепенной деградации и исключению из активного аграрного оборота. В настоящей работе выполнено обоснование целесообразности и эффективности вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения.

В рамках оптимизации землепользования в аграрном секторе предлагается внедрение механизма целевого предоставления земельных ресурсов специализированным аграрным корпорациям без проведения конкурсных процедур. Данный подход направлен на интенсификацию процессов территориального планирования и рационализацию землепользования. Ожидается, что данная мера позволит существенно повысить уровень агроэкологической устойчивости и эффективности использования сельскохозяйственных угодий, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению

их качественного состояния и усилению мер по их охране. Такие земельные участки после введения их в оборот начнут использоваться по их прямому назначению, а это, в свою очередь, является целесообразным и действенным применением ресурсов.

сов. Увеличение обрабатываемых площадей повлечет рост урожайности сельскохозяйственных культур, что положительно отразится на обеспечении населения продовольствием.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 14.05.2021 N 731 (ред. от 24.12.2024) «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2023 году // Росреестр [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Хомяков Д.М., Азиков Д.А. Продовольственная безопасность: вопросы учета и эффективного использования почвенного и земельного потенциала // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2023. – № 3. – С. 59-69.
4. Экономический механизм рационального использования земель как основа для устойчивого развития территорий страны / Ю.А. Цыпкин, Р.А. Камаев, С.В. Орлов и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. Т.66. - № 3 (393).- С. 212-216.
5. Семочкин В.Н., Демидов К.Д., Грехов А.А. Некоторые аспекты решения проблемы неиспользования земель сельскохозяйственного назначения // Московский экономический журнал. - 2024. - №6. [Электронный ресурс]
6. Сырых Е.В. Невостребованные земельные доли как препятствие к использованию земельного участка // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2022. – № 2(245). – С. 98-106.
7. Комаров С.И., Мамедова Э.Э., Чибиркина Е.А. Оценка ресурсного потенциала неиспользуемых сельскохозяйственных земель для целей их вовлечения в оборот // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2024. – Т. 19.- № 4 (231) апрель.- С. 220-226.
8. Желясков А.Л., Сетуридзе Д.Э. Экономическая и социальная эффективность вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот (методы, теория, практика): монография. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – 127 с.
9. Закон Пензенской области от 04.03.2015 № 2693-ЗПО «О регулировании земельных отношений на территории Пензенской области» [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
10. Шмонина А.Д. Проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 575-578.
11. Приказ Минсельхоза России от 28.08.2024 № 495 «Об утверждении предельного размера стоимости работ на один гектар площади земель при проведении мелиоративных мероприятий для целей реализации Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731» [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
12. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 № 101-ФЗ (в ред.) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
13. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 20.03.2025) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
14. Дюкова Г.Р. Особенности почвообразования, распространения и динамики основных типов почв Пензенской области // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2007. – № 9. – С. 5-16.
15. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26.04.2006 № 317 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм выработки на лесокультурные работы, выполняемые в равнинных условиях»[Электронный ресурс] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
16. Полунин Г.А., Квочкин А.Н., Осипова А.В. Оборот сельскохозяйственных земель в России и его влияние на устойчивость хозяйств землепользователей // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. - Т.66. -№ 3(393). - С. 223-225.
17. Пензенская область в цифрах 2024. Краткий статистический сборник, 2025. – С. 42.
18. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И. В. Дудкин и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2023. - № 4. - С. 72-77.

19. Жилияков Д.И. Оценка эффективности государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 96-101.

20. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н.Г. Барышников и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2025. - № 1(403). - С. 90-94.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14.05.2021 N 731 (red. ot 24.12.2024) «O Gosudarstvennoj programme e'ffektivnogo вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.01.2025) [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

2. Gosudarstvenny'j (nacional'ny'j) доклад o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Rossijskoj Federacii v 2023 godu // Rosreestr [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

3. Хомыakov Д.М., Азиков Д.А. Продовольственная безопасность: вопросы учета и эффективного использования почвенного и земельного потенциала // Использование и охрана природных ресурсов в России. - 2023. - № 3. - С. 59-69.

4. Экономический механизм рационального использования земель как основа для устойчивого развития территорий страны / Ю.А. Цыпкин, Р.А. Камаев, С.В. Орлов и др. // Международны'j сельскохозяйственный журнал. - 2023. Т.66. - № 3 (393). - С. 212-216.

5. Семочкин В.Н., Демидов К.Д., Грегов А.А. Некоторые аспекты решения проблемы неиспользования земель сельскохозяйственного назначения // Московский экономический журнал. - 2024. - №6. [E'lektronny'j resurs]

6. Сырьев Е.В. Невостребованные земельные доли как препятствие к использованию земельной участка // Имущественные отношения в Российской Федерации. - 2022. - № 2(245). - С. 98-106.

7. Комаров С.И., Мамедова Е.Е., Чибиркина Е.А. Оценка ресурсного потенциала неиспользуемых сельскохозяйственных земель для целей их вовлечения в оборот // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2024. - Т. 19. - № 4 (231) апрель. - С. 220-226.

8. Желясков А.Л., Сетуридзе Д.Е. Экономическая и социальная эффективность вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот (методы, теория, практика): монография. - Перм': IPCz «Прокрост», 2021. - 127 с.

9. Закон Пензенской области от 04.03.2015 № 2693-ЗПО «О регулировании земельных отношений на территории Пензенской области» [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

10. Шмонина А.Д. Проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения // Инновационные идеи молодых исследователей для агропродовольственного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27-28 марта 2025 года. - Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. - С. 575-578.

11. Приказ Минсельхоза России от 28.08.2024 № 495 «Об утверждении предельного размера стоимости работ на один гектар площади земель при проведении мелиоративных мероприятий для целей реализации Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731» [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

12. Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» от 24.07.2002 № 101-ФЗ (в ред.) [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

13. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (red. ot 20.03.2025) [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

14. Дюкова Г.Р. Особенности почвообразования, распространения и динамики основных типов почв Пензенской области // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. - 2007. - № 9. - С. 5-16.

15. Приказ Минздрава России от 26.04.2006 № 317 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм выработки на лесокультурные работы, выполняемые в равнинных условиях» [E'lektronny'j resurs] // Informacionno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus».

16. Полунин Г.А., Квоchкин А.Н., Осипова А.В. Оборот сельскохозяйственных земель в России и его влияние на устойчивость хозяйств земледельцев // Международны'j сельскохозяйственный журнал. - 2023. - Т.66. - № 3(393). - С. 223-225.

17. Пензенская область в цифрах 2024. Краткий статистический сборник, 2025. - С. 42.

18. Экологические проблемы почвоведения и земледелия / И.В. Дудкин и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2023. - № 4. - С. 72-77.

19. Жилияков Д.И. Оценка эффективности государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 1. - С. 96-101.

20. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н.Г. Барышников и др. // Международны'j сельскохозяйственный журнал. - 2025. - № 1(403). - С. 90-94.

УДК 338.43:331

О ДИСПРОПОРЦИЯХ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРУДА В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

ШЕВЯКИН А.С.,

кандидат экономических наук, проректор по молодежной политике и воспитательной деятельности, Курский ГАУ, andreas21074@mail.ru.

СУСЛОВ С.А.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и автоматизация бизнес-процессов», ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: nccmail4@mail.ru.

ЗЮКИН Д.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и связей с общественностью, Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса, D-Zykin@ya.ru.

Реферат. Состояние и тенденции рынка труда в городах и селах существенно дифференцированы, где в последнем сохраняется кризисное состояние, связанное с более низкими занятостью, уровнем оплаты труда и возможностями профессионального роста и развития. Но, поскольку сельская местность продолжает играть важное значение для экономики, в том числе, за счет сельского хозяйства и сопутствующих отраслей, обеспечение сбалансированного состояния рынка труда за пределами городов и снижение существующей дифференциации остается важной задачей. Целью исследования являлась оценка диспропорций развития рынка труда в сельской местности России в 2020-2024 гг. Установлено, в общей численности занятого населения в стране на сельскую местность приходится только около 21%, а среди безработных – практически треть от общей численности рабочей силы. Ожидается, что в городах более высокий уровень занятости по сравнению с селами: в последних в 2024 г. показатель составил 74,2%, в то время как в городах – 81,5%. В свою очередь доля безработных в структуре рабочей силы в сельской местности хоть и снижается, но остается существенной – около 25% населения. Отдельного внимания заслуживает неформальный сектор сельской местности, в котором занято более 2 млн человек. Весомую долю в структуре занятых в неформальном секторе в сельской местности составляет сельское хозяйство и сопутствующие отрасли – более 15%.

Ключевые слова: сельская местность, рынок труда, занятость, безработица, диспропорции.

ON DISPROPORTIONS IN RURAL LABOR MARKET DEVELOPMENT

SHEVYAKIN A.S.,

candidate of economic sciences, associate professor of accounting and finance, Kursk State University.

SUSLOV S.A.,

doctor of economic sciences, associate professor of the department of economics and automation of business processes, Nizhny Novgorod state engineering and economic university, e-mail: nccmail4@mail.ru.

ZYUKIN D.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of management and public relations, Kursk institute of management, economics and business, D-Zykin@ya.ru.

Essay. The state and trends of the labor market in cities and villages differ significantly, with the latter remaining in crisis due to lower employment, wages, and opportunities for professional growth and development. However, since rural areas continue to play a significant role in the economy, including through agriculture and related industries, ensuring a balanced labor market outside of cities and reducing existing disparities remains a crucial task. The aim of the study was to assess disproportions in labor market development in rural areas of Russia from 2020 to 2024. It was found that rural areas account for only approximately 21% of the total employed population in the country, while among the unemployed, they account for almost a third of the total labor force. Expectedly, urban areas have higher employment rates than rural areas: in the latter, the rate was 74.2% in 2024, compared to 81.5% in urban areas. Meanwhile, the share of unemployed in the rural labor force, although declining, remains significant – approximately 25% of the population. The rural informal sector, which employs over 2 million people, deserves special attention. Agriculture and related industries constitute a significant share of informal employment in rural areas – over 15%.

Keywords: rural areas, labor market, employment, unemployment, disparities.

Введение. Одной из территориальных особенностей России является наличие ярко выраженной городской и сельской местности, между которыми сохраняется существенное различие по ряду социально-экономических параметров [1, 2]. Сегодня площадь сельской местности составляет 12,8 млн га, а на численность проживающего за пределами городов населения приходится около четверти от общего значения. Все это способствует формированию обособленных рынков, которые можно разделить по критерию село/город [3].

Рынок труда не является исключением, при этом состояние и тенденции рынка труда в городах и селах существенно дифференцированы, где в последнем сохраняется кризисное состояние, связанное с более низкими занятостью, уровнем оплаты труда и возможностями профессионального роста и развития [4]. Но, поскольку сельская местность продолжает играть важное значение для экономики, в том числе, за счет сельского хозяйства и сопутствующих отраслей, обеспечение сбалансированного состояния рынка труда за пределами городов и снижение существующей дифференциации остается важной задачей [5, 6].

Актуальное положение дел рынка труда сельской местности характеризуется активным развитием неформального сектора, что предопределяется возможностями ведения сельскохозяйственного производства и подсобного хозяйства [7, 8]. Говоря о более классических видах работ в сельской местности, зачастую предлагаемые условия труда и уровень заработной платы оказываются малопривлекательными для сельских жителей, поскольку более целесообразным оказывается выращивание и реализация сельскохозяйственной продукции, а кроме того, возможность самообеспечения продовольственными продуктами снижает мотивацию к труду по сравнению с жителями городов [9, 10].

Материал и методы исследования. Информационную базу исследования составили данные ста-

тистического сборника «Рабочая сила, занятость и безработица в России», на основе которого рассмотрены основные показатели состояния рынка труда в сельской местности, а именно численности экономически активного сельского населения, доли занятых и безработных в селе в общем объеме данных категорий трудовых ресурсов в стране, уровня занятости и безработицы населения в сельской местности в сравнении с городской, численности и доли занятых в неформальном секторе в сельском хозяйстве. Также для целей исследования рассмотрена динамика и структура численности сельского населения, не входящего в состав рабочей силы, в трудоспособном возрасте по категориям. Период исследования включает данные за последние 5 лет, при этом в качестве базисного рассматривается 2020 г., который характеризуется формированием неблагоприятной социально-экономической ситуации на фоне пандемии. Поэтому оценка актуальных тенденций и диспропорций в период 2021-2024 гг. по сравнению с данными базисного периода имеет практическое значение. При проведении исследования использовался вертикальный и горизонтальный анализ, а также интеллектуальный анализ данных и аналитическая оценка.

Результаты исследования. Численность экономически активного населения сельской местности показывает устойчивый тренд в росте в исследуемом периоде, но невысокими темпами: если в 2020 г. за пределами городов насчитывалось 15,75 млн чел. на рынке труда, то к 2024 г. их численность выросла до 16,20 млн чел. При этом относительно общей численности занятых в стране на сельскую местность приходится практически 30%, хотя в 2021-2023 гг. и был период временного спада. В 2024 г. доля занятых в сельской местности составила 29,5% от общего по стране значения. Доля безработных в сельской местности заметно ниже, чем доля занятых, и находится в пределах 21-22% (рисунок 1).



Рисунок 1 – Оценка основных параметров трудовых ресурсов в сельской местности в России в 2020-2024 гг.



Рисунок 2 – Сравнительная оценка доли занятого населения в структуре рабочей силы в сельской и городской местности в России в 2020-2024 гг.

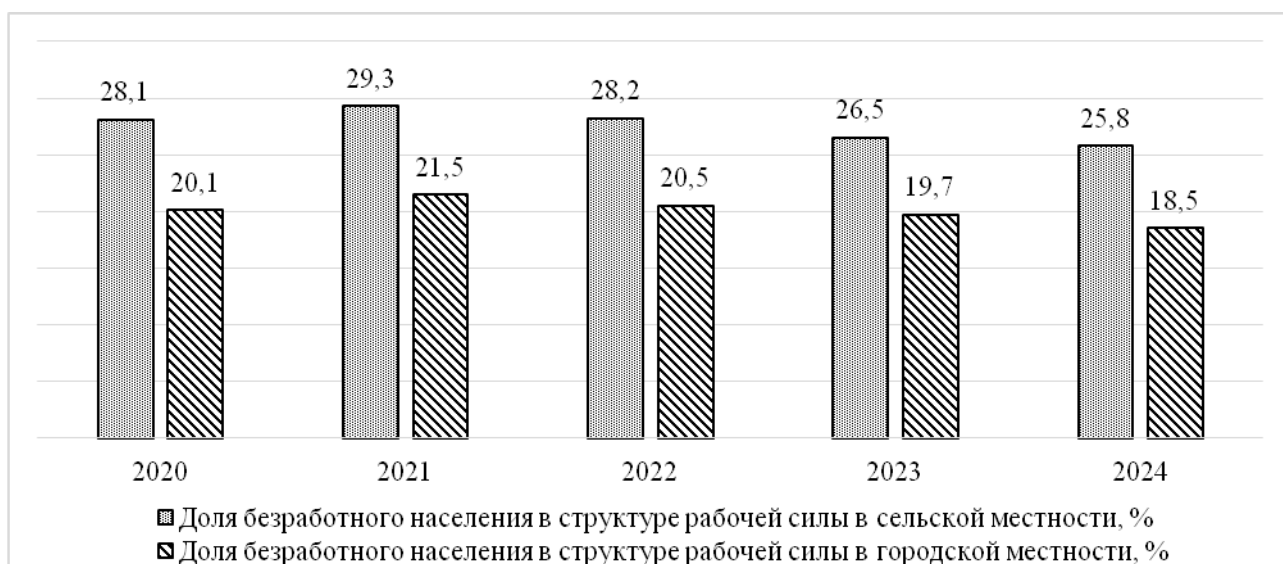


Рисунок 3 – Сравнительная оценка доли безработного населения в структуре рабочей силы в сельской и городской местности в России в 2020-2024 гг.

Сопоставление доли занятого населения в структуре рабочей силы в сельской и городской местности показало, что за пределами городов занятость населения несколько ниже, чем в самих городах. Так, в 2020 г. занятость в городах составляла почти 80%, в то время как в селах – 72%. В 2021 г. общим трендом стало снижение занятости, но в последние 3 года она вновь начала расти повсеместно. В результате, в 2023-2024 гг. занятость среди населения в городской местности составила более 80%, а в сельской – не достигла и 75%. В 2024 г. уровень занятости в городах составлял 81,5%, что является достаточно высоким значением (рисунок 2).

Соответственно доли занятого населения варьирует и доля безработных в структуре рабочей силы в городской и сельской местности. Ожидаемо, что в сельской местности доля безработных заметно выше, чем в городской. Так, в 2021 г. безра-

ботица среди селян была наибольшей – 29,3%, но в последующие годы начала снижаться и составила 25,8%. Среди городского населения также общим трендом является снижение уровня безработицы: если в 2020 г. доля безработных в городах составляла 20,1%, а в 2021 г. – наибольшие 21,5%, то в 2023-2024 гг. устойчиво составляет менее 20% и снижается. В 2024 г. уровень безработицы в городах был равен 18,5% (рисунок 3).

В условиях сохранения теневой экономики, которую принято называть неформальным сектором, важно помнить, что определенная часть экономически активного населения не входит в общепринятые категории занятых и безработных, при этом в сельской местности неформальный сектор развит сильнее, что определяется особенностями сельскохозяйственной деятельности. Оценка основных показателей неформального сектора в сельском хозяйстве показала, что числен-

ность занятых в данном направлении в динамике снижается: если в 2020 г. неформальный сектор сельского хозяйства насчитывал 2,45 млн чел., в 2021-2022 гг. – 2,3-2,4 млн чел., то в 2023-2024 гг. произошло существенное сокращение численности занятых. Так, в 2023 г. в неформальном секторе сельской местности было занято 2,22 млн чел., а в 2024 г. – уже менее 2,1 млн чел. Несмотря на положительный тренд к снижению занятости в теневом секторе сельского хозяйства, по-прежнему на него приходится существенная доля от общей численности занятых в теневом секторе экономики. В период 2020-2023 гг. доля занятых в АПК составляла более 16% от общей численности занятых в неформальном секторе, а в 2024 г. снизилась до 15,4%, но остается существенной (рисунок 4).

Численность сельского населения, не входящего в состав рабочей силы, остается существенной и составляет чуть менее 5 млн чел. В динамике в базисном периоде доля сельского населения, не входящего в состав рабочей силы, составляла 456 млн чел., а в 2021-2022 гг. достигла максимума – более 4,6 млн чел. В последние 2 года численность не входящего в состав рабочей силы населения составляла чуть более 4,5 млн чел.

Весомая численность населения, находящегося вне рынка труда и являющегося потенциальной рабочей силой, актуализирует исследование причин сложившейся ситуации. В структуре не входящего в состав рабочей силы населения наибольшая доля приходится на тех, кто не выразил желание работать – более 3 млн чел., что составляет около 75% в общей структуре. Кроме того, в динамике происходит увеличение численности и доли сельского населения, не выразившего жела-

ние работать. В структуре данной категории сельского населения наибольшая численность приходится на обучающихся очной формы (более 1,1-1,27 млн чел. по годам), а также пенсионеры (750-830 тыс. чел. по годам). Наименьшую численность составляют лица, ведущие домашние хозяйства, и другие. При этом численность ведущих домашнее хозяйство лиц, выразивших нежелание работать, в 2023-2024 гг. существенно снизилась относительно 2020-2021 гг., а кроме того, эта группа является единственной с отрицательной динамикой. Численность других жителей сельской местности, не входящих в состав рабочей силы, напротив, растет в динамике и к 2024 г. выросла до 828 тыс. человек в сравнении с 698 тыс. чел. к 2020 г.

Непосредственно, сама потенциальная рабочая сила сельской местности за 5 лет снизилась практически вдвое: если в 2020 г. суммарно насчитывалось 664 тыс. чел., то к 2022 г. снизилась до 522 тыс. чел., а к 2024 г. – до 354 тыс. чел. В структуре потенциальной рабочей силы подавляющее большинство сельских жителей входит в категорию не ищущих работу, но при этом готовых к ней приступить. В динамике численность сельского населения в данной категории за 5 лет снизилась практически вдвое – с 647 до 338 тыс. чел., при этом среди них около половины отчаялись найти работу (таблица 1).

Отдельная категория сельского населения, не входящего в состав рабочей силы, является группа лиц, желающих работать, но при этом не ищущих ее и не готовых к ней приступить. В 2020-2022 гг. численность лиц в данной категории выросла на 5% – с 715 до 751 тыс. чел., а за счет спада в последующие годы снизилась до 724 тыс. чел.

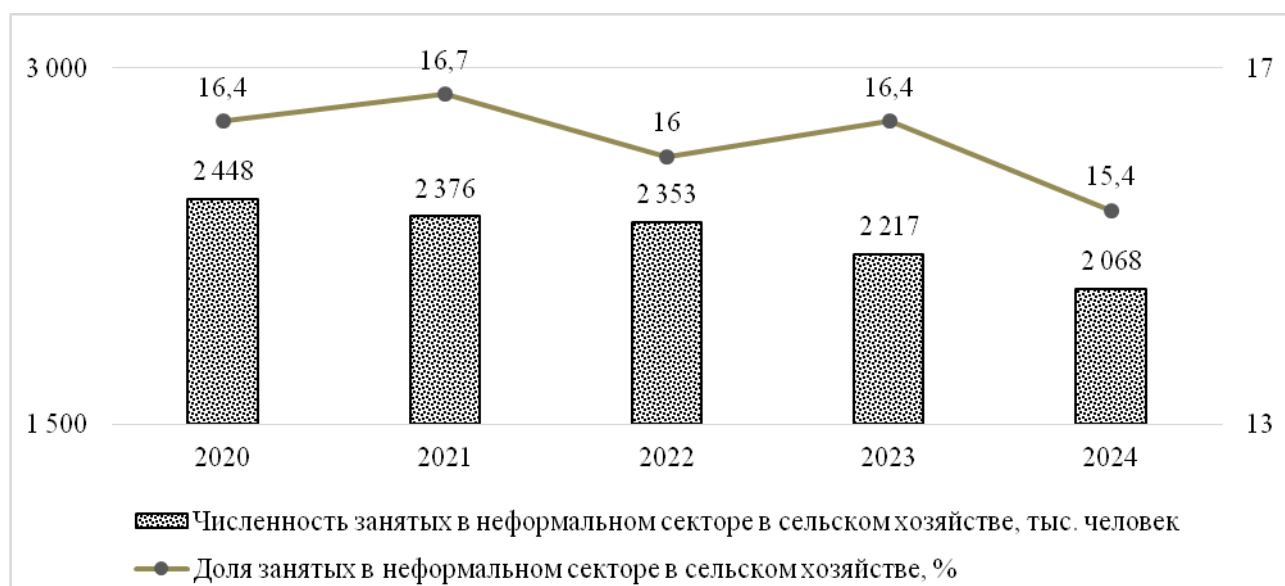


Рисунок 4 – Оценка численности и доли занятых в неформальном секторе в сельской местности в России в 2020-2024 гг.

Таблица 1 – Оценка численности сельского населения, не входящего в состав рабочей силы, в трудоспособном возрасте по категориям в России в 2020-2024 гг.

	Значение, тыс. чел.					Изменение, %	
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.
Численность сельского населения, не входящего в состав рабочей силы (всего), в т.ч.:	4558	4681	4669	4532	4541	2,4	-2,7
1. Не выразили желание работать, вкл.:	3178	3242	3397	3421	3463	6,9	1,9
- обучающиеся очной формы обучения	1115	1136	1214	1276	1270	8,9	4,6
- пенсионеры	758	774	831	780	827	9,6	-0,5
- лица, ведущие домашнее хозяйство	609	573	578	572	538	-5,1	-6,9
- другие	696	758	774	792	828	11,2	7,0
2. Потенциальная рабочая сила, вкл.:	664	670	522	419	354	-21,4	-32,2
- ищут работу, но не готовы приступить к работе	17	22	18	22	16	5,9	-11,1
- не ищут работу, но готовы приступить к работе	647	648	503	397	338	-22,3	-32,8
-- из них отчаялись найти работу	335	312	234	177	136	-30,1	-41,9
3. Кроме того лица, желающие работать, но не ищущие работу, и не готовые приступить	715	769	751	692	724	5,0	-3,6

Выводы. Несмотря на существенную площадь сельской местности в стране и тот факт, что около четверти населения по-прежнему проживает за пределами городов, состояние рынка труда здесь характеризуется сохранением ряда системных проблем, связанных, в том числе, и с отличиями сельской местности по сравнению с городской. Сегодня в общей численности занятого населения в стране на сельскую местность приходится только около 21%, а среди безработных – практически треть от общей численности рабочей силы. Ожидается, что в городах более высокий уровень занятости по сравнению с селами: в последних в 2024 г. показатель составил 74,2%, в то время как в городах – 81,5%. В свою очередь доля безработных в структуре рабочей силы в сельской местности хоть и снижается, но остается существенной –

около 25% населения. Отдельного внимания заслуживает неформальный сектор сельской местности, в котором занято более 2 млн чел. Весомую долю в структуре занятых в неформальном секторе в сельской местности составляет сельское хозяйство и сопутствующие отрасли – более 15%, что вполне обоснованно с учетом специфических особенностей сельской местности. Среди населения, не входящего в состав рабочей силы в сельской местности, наибольшая доля приходится на студентов очной формы обучения и пенсионеров, а наименьшая численность приходится на лиц, ведущих домашнее хозяйство. Также отдельно стоит отметить, что среди потенциальной рабочей силы в сельской местности наибольшая доля приходится на тех, кто не ищет работу, что снижает трудовой потенциал данных территорий.

Список использованных источников

1. Ашмаров И.А. К вопросу о современном положении рынка труда в сельской местности // Никоновские чтения. - 2020. - № 25. - С. 111-114.
2. Власова О.В., Желудева Ю.В. Проблема безработицы в сельской местности // Вестник НГИЭИ. - 2022. - № 5 (132). - С. 65-76.
3. К вопросу об управлении занятостью на рынке труда России / А.С. Шевякин, Е.В. Скрипкина, Н.Д. Жмакина и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 7. - С. 207-213.
4. Петрушина О.В. Оценка инфраструктурной составляющей развития человеческого капитала в аграрном секторе // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 2. - С. 198-205.

5. Состояние факторов, определяющих аграрный потенциал региона / Д.А. Зюкин, Е.В. Скрипкина, З.И. Латышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 3. - С. 200-206.
6. Применение корреляционно-регрессионного метода в оценке использования трудовых ресурсов в здравоохранении / М.П. Куркина, Д.А. Зюкин, О.В. Власова и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2015. - № 12-6. - С. 1101-1104.
7. Карцева М.А., Мкртчян Н.В., Флоринская Ю.Ф. Сельско-городская миграция в современной России через призму количественного и качественного анализа // Крестьяноведение. - 2024. - Т. 9. - № 2. - С. 153-179.
8. Кусякина О.Н., Соколов С.В. Обоснование приоритетных направлений развития человеческого капитала аграрного сектора в условиях цифровизации // Kant. 2023. - № 3 (48). - С. 38-41.
9. Трудовые ресурсы как фактор развития региональной экономики / О.В. Власова, О.Н. Пронская, А.Ю. Быстрицкая и др. // Экономические науки. - 2019. - № 173. - С. 51-57.
10. Бахматова Г.А. Оценка человеческого потенциала сельских территорий // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2021. - Т. 11. - № 2. - С. 274-290.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Ashmarov I.A. K voprosu o sovremennom polozhenii ry`nka truda v sel'skoj mestnosti // Nikonovskie chteniya. - 2020. - № 25. - S. 111-114.
2. Vlasova O.V., Zheludeva Yu.V. Problema bezraboticy v sel'skoj mestnosti // Vestnik NGIE`I. - 2022. - № 5 (132). - S. 65-76.
3. K voprosu ob upravlenii zanyatost`yu na ry`nke truda Rossii / A.S. Shevyakin, E.V. Skripkina, N.D. Zhmakina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 7. - S. 207-213.
4. Petrushina O.V. Ocenka infrastrukturnoj sostavlyayushhej razvitiya chelovecheskogo kapi-tala v agrarnom sektore // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 2. - S. 198-205.
5. Sostoyanie faktorov, opredelyayushhix agrarny`j potencial regiona / D.A. Zyukin, E.V. Skripkina, Z.I. Laty`sheva i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2024. - № 3. - S. 200-206.
6. Primenenie korrelyacionno-regressionnogo metoda v ocenke ispol'zovaniya trudovy`x re-sursov v zdravooxranenii / M.P. Kurkina, D.A. Zyukin, O.V. Vlasova i dr. // Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x i fundamental`ny`x issledovaniy. - 2015. - № 12-6. - S. 1101-1104.
7. Karceva M.A., Mkrтчyan N.V., Florinskaya Yu.F. Sel'sko-gorodskaya migraciya v sovremennoj Rossii cherez prizmu kolichestvennogo i kachestvennogo analiza // Krest`yanovedenie. - 2024. - Т. 9. - № 2. - S. 153-179.
8. Kusakina O.N., Sokolov S.V. Obosnovanie prioritetny`x napravlenij razvitiya chelovecheskogo kapitala agrarnogo sektora v usloviyax cifrovizacii // Kant. 2023. - № 3 (48). - S. 38-41.
9. Trudovy`e resursy` kak faktor razvitiya regional`noj e`konomiki / O.V. Vlasova, O.N. Pronskaya, A.Yu. By`striczskaya i dr. // E`konomicheskie nauki. - 2019. - № 173. - S. 51-57.
10. Baxmatova G.A. Ocenka chelovecheskogo potenciala sel'skix territorij // Nauchny`j zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. - 2021. - Т. 11. - № 2. - S. 274-290.

УДК 338.31: 633.1

ПРОГНОЗ УРОВНЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ЗЕРНА В 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.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

СОЛОШЕНКО В.Р.,

студент, Курский государственный университет.

Реферат. Производство зерна в сельскохозяйственных предприятиях Курской области позволяет получить основную часть выручки от реализации продукции растениеводства и оказывает наибольшее влияние на эффективность производства растениеводческой продукции. Анализ рентабельности зерна, являющейся наиболее важным показателем эффективности его производства, показывает, что ее величина находится на относительно высоком уровне, но значительно изменяется по годам. Поскольку установить закономерности изменения уровня рентабельности не представилось возможным, то были проанализированы изменения цены реализации и полной себестоимости единицы продукции, т.е. показателей, на основе которых рассчитывается рассматриваемый показатель. Высокие значения коэффициентов корреляции указывают на тесную и очень тесную взаимосвязь во временных рядах между ценами, полной себестоимостью и календарным номером года. Установленные с помощью регрессионного анализа параметры линейных экстраполяционных моделей имеют высокую точность, что позволяет использовать их для расчетов. Определение расчетных значений цены и полной себестоимости, а на их основе уровней рентабельности для фактического и прогнозного периодов свидетельствуют о более высоких темпах роста цен по сравнению с полной себестоимостью, а, следовательно, и расчетного уровня рентабельности по всем видам зерна, исключая рожь. Наибольшие темпы роста рентабельности среди основных видов зерна характерны для пшеницы. Однако их существенно превышает рост по таким зерновым культурам, как прочие зерновые и зернобобовые. По указанным культурам прогнозный уровень рентабельности существенно выше, чем по основным видам зерна.

Ключевые слова: зерно, цена реализации, полная себестоимость, объем реализации, валовой сбор, модели, прогноз.

FORECAST OF THE PROFITABILITY OF GRAIN PRODUCTION AND SALES IN THE KURSK REGION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

NIKITINA O.G.,

Senior Lecturer at 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.

SOLOSHENKO V.R.,

student, Kursk State University.

Essay. Grain production in agricultural enterprises of the Kursk region makes it possible to receive the bulk of the proceeds from the sale of crop production and has the greatest impact on the efficiency of crop production. An analysis of the profitability of grain, which is the most important indicator of the efficiency of its production, shows that its value is at a relatively high level, but varies significantly over time. Since it was not possible to establish patterns of changes in the level of profitability, changes in the selling price and the total cost of a unit of production, i.e. the indicators on the basis of which the indicator in question is calculated, were analyzed. High values of correlation coefficients indicate a close and very close relationship in the time series between prices, total cost and the calendar

year number. The parameters of linear extrapolation models established by regression analysis have high accuracy, which allows them to be used for calculations. The determination of the estimated values of price and total cost, and based on them, the profitability levels for the actual and forecast periods indicate higher rates of price growth compared to total cost, and, consequently, the estimated profitability level for all types of grain, excluding rye. Wheat has the highest rate of profitability growth among the main types of grain. However, they are significantly higher than the growth in such crops as other cereals and legumes. The projected profitability level for these crops is significantly higher than for the main types of grain.

Keywords: grain, selling price, total cost, sales volume, gross harvest, models, forecast.

Введение. Поскольку основной целью деятельности сельскохозяйственных организаций является получение прибыли, то одним из важнейших показателей для оценки результатов и планирования перспектив развития является уровень рентабельности. В условиях Курской области наибольший удельный вес в структуре товарной продукции растениеводства занимает выручка от реализации зерна. Следовательно, анализ достигнутого уровня рентабельности производства и реализации зерновых культур и прогнозирование его на ближайшую перспективу позволяют оценить возможности организаций по эффективному развитию зернового хозяйства [1-4].

Материал и методы исследования. Анализ уровня рентабельности по отдельным видам зерна проводился с использованием информации о ценах на зерно и полной себестоимости единицы продукции из сводных отчетов о финансово-экономическом состоянии сельскохозяйственных организаций Курской области за 2012-2024 гг. Основными методами, которые применялись в процессе исследований, стали корреляционный анализ и экстраполяционное моделирование.

Результаты и обсуждение. В Курской области в последние годы под зерновые и зернобобовые культуры отводилось около 58% посевных площадей, а ежегодное производство зерна составляло в среднем 5,3 млн. т. Основная часть зерна на рынок поставляется сельскохозяйственными организациями, на до-

лю которых приходится свыше 80% его предложения. Выручка от реализации в указанной категории хозяйств в 2024 г. превысила 52 млрд. руб., что составляет свыше 43% в структуре товарной продукции растениеводства. Производство зерна оказывает существенное влияние на эффективность производства продукции растениеводства в целом. Так, при уровне рентабельности зерна в рассматриваемом году в 25% рентабельность продукции растениеводства в целом равнялась 33%.

Основными видами производимого и реализуемого зерна являются пшеница, кукуруза и ячмень. Их доля в валовом производстве составляет 98,2%, а в товарной продукции – 98,4%. Остальная часть приходится на рожь, гречиху, зернобобовые, овес и прочие зерновые культуры.

Анализ уровня рентабельности производства и реализации пшеницы, сложившийся в 2012-2024 гг., показывает, что в среднем он был на относительно высоком уровне, составившем около 53%. Однако в течение рассматриваемого периода наблюдались значительные его колебания: от 32% в 2017 г. до 105% в 2021 г. Средний уровень рентабельности в 2012-2015 гг. составлял примерно 45%, в 2016-2020 гг. он возрос до 58%, а в 2021-2024 гг. снизился до 56%. Таким образом, как средние величины, так и значения уровня рентабельности по отдельным годам не позволяют установить определенных тенденций их изменения (рисунок 1).



Рисунок 1 - Уровни рентабельности производства пшеницы в сельскохозяйственных организациях Курской области

Корреляционный анализ взаимосвязи между уровнем рентабельности пшеницы и календарным номером года позволил определить коэффициент парной корреляции, равный 0,273, что свидетельствует об очень низкой связи и невозможности определения тенденции изменения рассматриваемого показателя. Еще более низкие коэффициенты корреляции получены при анализе уровней рентабельности производства и реализации гречихи ($R=0,209$), ржи, кукурузы и ячменя ($R<0,135$). Несколько выше теснота связь по зернобобовым, овсу и прочим зерновым культурам ($R>0,405$), что свидетельствует о слабой взаимосвязи и неустойчивой тенденции роста уровня рентабельности.

Разные по абсолютной величине, но положительные коэффициенты парной корреляции по всем видам зерна позволяют утверждать, что за рассматриваемый период уровень рентабельности в определенной степени вырос. Это подтверждает и сравнение средних значений указанного показателя за 2012-2015 и 2021-2024 гг. По зернобобовым уровень рентабельности возрос на 49%, овсу, прочим зерновым и гречихе – на 31-36%, пшенице и ржи – на 10-12%, кукурузе и ячменю – на 4-7%.

Для прогнозирования уровня рентабельности был проведен анализ изменения величины цен и полной себестоимости 1 ц реализованного зерна, которые могут быть использованы для расчета исследуемого показателя. Корреляционный анализ взаимосвязи между ценами, полной себестоимостью и календарным номером года позволил установить относительно высокие значения коэффициентов парной корреляции, находящиеся на уровне 0,7 и выше, что свидетельствует о тесной и очень тесной взаимосвязи и наличии устойчивых тенденций изменения цен и полной себестоимости единицы зерна в рассматриваемых временных рядах (таблица 1).

Использование методов регрессионного анализа позволило получить параметры линейных экстраполяционных моделей, максимальные ошибки которых и уравнений не превышали 0,86%, что свидетельствует о их высокой точности (1)-(16).

Цена реализации 1 ц пшеницы (Ц, руб.):

$$Ц = -121284 + 60,6 t. \quad (1)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц пшеницы (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -69833 + 34,9 t. \quad (2)$$

Цена реализации 1 ц ржи (Ц, руб.):

$$Ц = -94503 + 60,6 t. \quad (3)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц ржи (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -71162 + 47,2 t. \quad (4)$$

Цена реализации 1 ц гречихи (Ц, руб.):

$$Ц = -318940 + 159,0 t. \quad (5)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц гречихи (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -188960 + 94,3 t. \quad (6)$$

Цена реализации 1 ц кукурузы (Ц, руб.):

$$Ц = -116489 + 58,2 t. \quad (7)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц кукурузы (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -73921 + 36,9 t. \quad (8)$$

Цена реализации 1 ц ячменя (Ц, руб.):

$$Ц = -128439 + 64,1 t. \quad (9)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц ячменя (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -83326 + 41,6 t. \quad (10)$$

Цена реализации 1 ц зернобобовых (Ц, руб.):

$$Ц = -361662 + 180,0 t. \quad (11)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц зернобобовых (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -172222 + 85,9 t. \quad (12)$$

Цена реализации 1 ц овса (Ц, руб.):

$$Ц = -129328 + 64,5 t. \quad (13)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц овса (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -74060 + 37,0 t. \quad (14)$$

Цена реализации 1 ц прочих зерновых культур (Ц, руб.):

$$Ц = -141906 + 70,8 t. \quad (15)$$

Полная себестоимость производства и реализации 1 ц прочих зерновых культур (ПС_е, руб.):

$$ПС_e = -46438 + 23,3 t. \quad (16)$$

где t – календарный номер года.

Приведенные уравнения использовались для определения расчетных значений цены и полной себестоимости 1 ц зерна для фактического и прогнозного периодов. Расчеты, проведенные по уравнениям (1) и (2) для рассматриваемых показателей по зерну пшеницы показали, что относительно больше колебались относительно расчетных значений цены реализации, но как фактический, так и прогнозный уровни были выше значений полной себестоимости 1 ц. Кроме того, разница между указанными показателями имеет тенденцию увеличения, что свидетельствует о росте величины прибыли, которую можно получить при реализации единицы продукции (рисунок 2).

Таблица 1 – Коэффициенты парной корреляции между ценами реализации, полной себестоимостью 1 ц зерна, уровнем рентабельности и календарным номером года

Вид зерна	Цена реализации	Полная себестоимость
Пшеница	0,834	0,943
Рожь	0,817	0,796
Гречиха	0,628	0,886
Кукуруза	0,849	0,944
Ячмень	0,892	0,952
Зернобобовые	0,854	0,889
Овес	0,860	0,820
Прочие	0,696	0,762

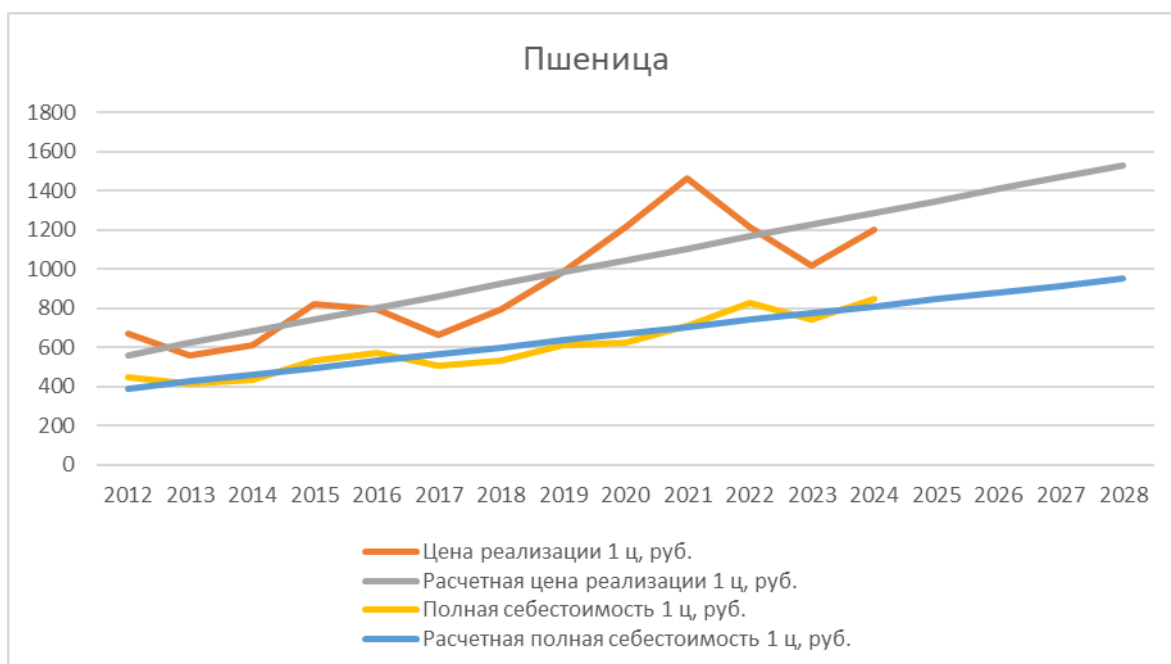


Рисунок 2 - Фактические, расчетные и прогнозные значения цен реализации и полной себестоимости 1 ц пшеницы в сельскохозяйственных организациях Курской области

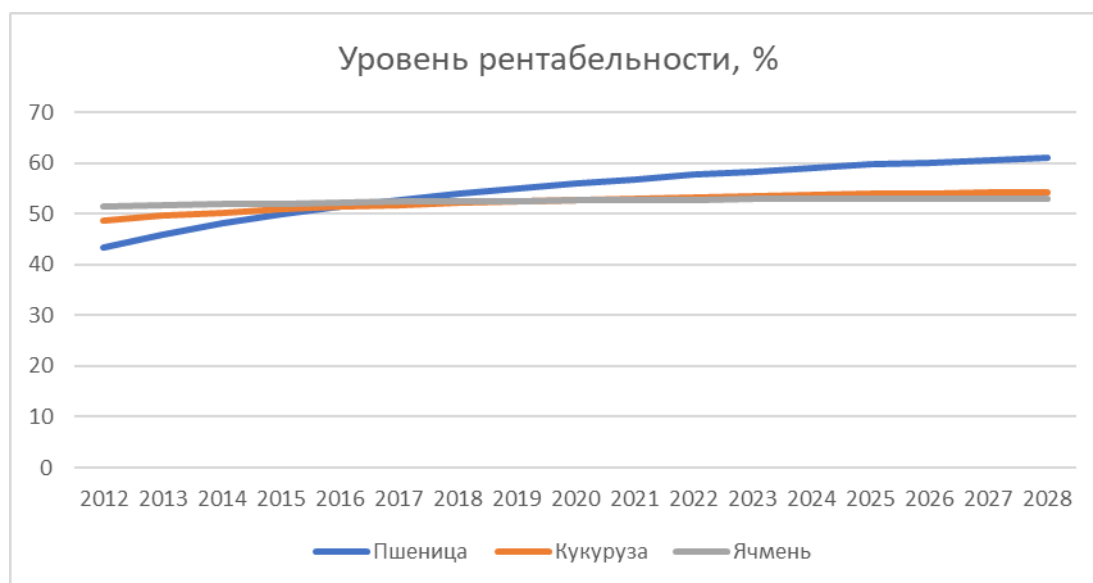


Рисунок 3 – Расчетный уровень рентабельности основных зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области

Подобные соотношения между ценой и полной себестоимостью получены и по другим видам зерна. Использование же расчетных значений рассматриваемых показателей позволило определить уровни рентабельности как для фактического, так и прогнозного периодов. Среди основных видов зерна более существенные темпы роста уровня рентабельности характерны для пшеницы. По зерну кукурузы и ячменя расчетные уровни рентабельности практически не различаются как по фактическому, так и по прогнозному периодам (рисунок 3).

Значительно более существенные различия в уровне рентабельности по другим видам зерна. Наибольший рост в течение фактического периода и наиболее высокие прогнозные значения рассмат-

риваемого показателя имеют место при производстве и реализации продукции прочих зерновых культур. Несколько ниже, чем по прочим зерновым, но выше, чем по основным видам зерна расчетный уровень рентабельности по зернобобовым культурам. Изменение рентабельности гречихи и ее прогнозный уровень практически совпадает со значениями, полученными для зерна пшеницы. Увеличились с отрицательных расчетные значения рентабельности овса в начале фактического периода до 40% в конце прогнозного периода, но были ниже, чем по основным видам зерна. Расчетный уровень рентабельности ржи снижался по единственному виду зерна и в прогнозном периоде будет самым низким (рисунок 4).

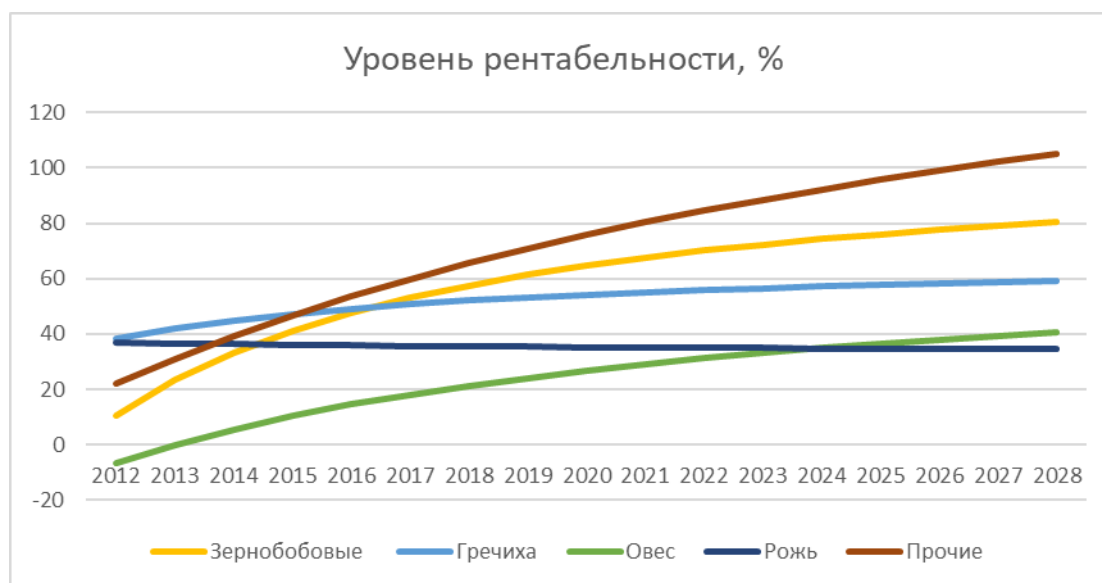


Рисунок 4 – Расчетный уровень рентабельности второстепенных зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Курской области

Таблица 2 – Фактический и прогнозный уровень рентабельности в сельскохозяйственных организациях Курской области

Вид зерна	Фактически в среднем за 2021-2024 гг.	Прогноз на 2028 г.	Прогноз $\pm$ к средним фактическим значениям
Пшеница	55,7	61,2	+5,5
Рожь	30,4	34,5	+4,1
Гречиха	70,6	59,2	-11,4
Кукуруза	50,2	54,3	+4,1
Ячмень	53,8	53,1	-0,7
Зернобобовые	74,4	80,5	+6,1
Овес	42,8	40,6	-2,2
Прочие	73,1	105,1	+32,0

Сопоставляя средний фактический уровень рентабельности, полученный в 2021-2024 гг. с прогнозным на 2028 г., следует отметить, что наибольшее его увеличение можно ожидать по прочим зерновым культурам. На 4-6% увеличится рентабельность производства и реализации зернобобовых, пшеницы, ржи и кукурузы. По ячмень и овсу уровень рентабельности несколько снизится, а по гречихе снизится существенно (таблица 2).

Выводы. Среди основных видов зерна наиболее высокие темпы роста расчетных уровней рентабельности и прогнозные их значения характерны

для производства и реализации пшеницы. Увеличение объемов производства и реализации этого вида зерна в ближайшем будущем позволит повысить эффективность производства зерна.

Важное значение в отмеченном направлении будет иметь и расширения производства зернобобовых и прочих видов зерна, имеющих в последние годы более высокий уровень рентабельности по сравнению с основными зерновыми культурами, а в ближайшем прогнозном периоде указанная разница, по всей вероятности, возрастет.

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. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 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 vosproizvodst-vennogo processa v zernovoj otrasli // A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, E.L. Zolotareva i dr. - Kursk, 2019. – 175 s.
4. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povы`sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy`kin i dr. - Kursk, 2016. - 95 s.

УДК 332.3:004.942:338.43

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРОПОЛИТИКИ: ИНТЕГРАЦИЯ ГИС, МУЛЬТИКРИТЕРИАЛЬНОГО АНАЛИЗА И ИНДИКАТОРОВ УСТОЙЧИВОСТИ

СМИРНОВА А.П.,

аспирант ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», e-mail: Lina.dobrunova@mail.ru.

ПОЛУХИН А.А.,

доктор экономических наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела ПАиКО ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», e-mail: polukhinogac@yandex.ru.

ВОЙТЮК В.А.,

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела ПАиКО ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», e-mail: Bovver71@mail.ru.

КОНДРАТЬЕВА О.В.,

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела ПАиКО ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», e-mail: inform-iko@mail.ru.

Реферат. В условиях нарастания климатических, экологических, геополитических и социально-экономических рисков устойчивое землепользование приобретает статус стратегического приоритета национального развития и становится ключевым условием обеспечения продовольственной безопасности, сохранения природного капитала и устойчивого развития сельских территорий. В статье обоснована необходимость формирования комплексной информационно-аналитической методологии оценки устойчивости землепользования, интегрирующей экологические, экономические и социально-институциональные измерения в единую аналитическую систему. На основе анализа международного опыта предложена методологическая основа, адаптированная к российским условиям, которая сочетает геоинформационные технологии, данные дистанционного зондирования, искусственный интеллект, методы мультикритериального анализа и регионально дифференцированные базовые линии. Проведенный анализ демонстрирует, что эффективная региональная агрополитика требует перехода от реактивного, фрагментарного управления к проактивному, основанному на пространственно детализированных данных, динамическом мониторинге и моделировании альтернативных сценариев развития. Особое внимание уделено системным институциональным барьерам: фрагментации данных, цифровому разрыву между агрохолдингами и малыми формами хозяйствования, дефициту квалифицированных кадров, низкой цифровой грамотности фермеров и отсутствию доверия к аналитическим инструментам. Внедрение предложенной методологии в систему поддержки принятия решений может стать основой для научно обоснованной, адаптивной, инклюзивной и территориально дифференцированной аграрной политики, способной обеспечить устойчивый баланс между производственной эффективностью, социальной справедливостью и экологической устойчивостью в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: устойчивое землепользование, региональная агрополитика, информационно-аналитические подходы, система поддержки принятия решений, геоинформационные технологии, мультикритериальная оценка, индикаторы устойчивости, управление земельными ресурсами.

DIGITAL TRANSFORMATION OF AGROPOLICY: INTEGRATION OF GIS, MULTICRITERIA ANALYSIS, AND SUSTAINABILITY INDICATORS

SMIRNOVA A.P.,

Postgraduate Student, Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support for the Agro-Industrial Complex, e-mail: Lina.dobrunova@mail.ru.

POLUKHIN A.A.,

Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, Department of PAiKO, Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support for the Agro-Industrial Complex, e-mail: polukhinogac@yandex.ru.

VOYTYUK V.A.,

PhD in Economics, Leading Researcher, Department of Sustainable Land Management, Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support for the Agro-Industrial Complex, email: Bovver71@mail.ru.

KONDRATYEVA O.V.,

PhD in Economics, Leading Researcher, Department of Sustainable Land Management, Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support for the Agro-Industrial Complex, email: inform-iko@mail.ru.

Essay. In the face of increasing climatic, environmental, geopolitical, and socioeconomic risks, sustainable land use is becoming a strategic priority for national development and a key condition for ensuring food security, preserving natural capital, and sustainable rural development. This article substantiates the need to develop a comprehensive information and analytical methodology for assessing land use sustainability, integrating environmental, economic, and socio-institutional dimensions into a unified analytical system. Based on an analysis of international experience, a methodological framework adapted to Russian conditions is proposed, combining geoinformation technologies, remote sensing data, artificial intelligence, multicriteria analysis methods, and regionally differentiated baselines. The analysis demonstrates that effective regional agricultural policy requires a transition from reactive, fragmented management to proactive management based on spatially detailed data, dynamic monitoring, and modeling of alternative development scenarios. Particular attention is paid to systemic institutional barriers: data fragmentation, the digital divide between agricultural holdings and small farms, a shortage of qualified personnel, low digital literacy among farmers, and a lack of trust in analytical tools. Implementing the proposed methodology into a decision support system can form the basis for a scientifically based, adaptive, inclusive, and territorially differentiated agricultural policy capable of ensuring a sustainable balance between production efficiency, social equity, and environmental sustainability in the long term.

Keywords: sustainable land use, regional agricultural policy, information and analytical approaches, decision support system, geoinformation technologies, multicriteria assessment, sustainability indicators, land management.

Введение. Современная аграрная политика в Российской Федерации всё более ориентирована на обеспечение продовольственной безопасности, повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного сектора и устойчивое развитие сельских территорий. В этих условиях рациональное и устойчивое землепользование выступает не только как базовый ресурсный фактор, но и как ключевой индикатор эффективности региональной агрополитики. Однако на практике управление земельными ресурсами сталкивается с рядом системных вызовов: деградацией почв, фрагментацией земельных участков, несбалансированной структурой угодий, недостаточной прозрачностью данных о состоянии земель, а также слабой интеграцией научно обоснованных оценок в процессы принятия управленческих решений. Несмотря на наличие нормативно-правовой базы, регулирующей использование сельскохозяйственных земель, механизмы мониторинга и оценки их устойчивости остаются фрагментарными и зачастую носят формальный характер. Традиционные подходы, основанные на статистической отчётности и экспертных оценках, не обеспечивают достаточной оперативности, пространственной детализации и междисциплинарной полноты для выявления комплексных рисков, и возможностей. В условиях растущей неопределённости, вызванной климатическими изменениями, геополитической напряжённостью и трансформацией аграрных рынков, возрастает потребность в переходе к проактивным, основанным

на данных моделям управления земельными ресурсами.

В этой связи актуализируется задача разработки и внедрения информационно-аналитических подходов, способных обеспечить комплексную, пространственно привязанную и динамически обновляемую оценку устойчивости землепользования. Такие подходы должны интегрировать экологические, экономические и социально-институциональные измерения устойчивости, опираясь на современные цифровые технологии – геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование Земли, методы мультикритериального анализа и визуализации данных. Их применение в системах поддержки принятия решений (СППР) позволяет не только диагностировать текущее состояние земель, но и моделировать последствия различных управленческих сценариев, тем самым повышая обоснованность и эффективность региональной агрополитики.

Цель исследования. Обосновать информационно-аналитическую методологию комплексной оценки устойчивости землепользования, интегрирующую экологические, экономические и социально-институциональные аспекты, и показать её применимость в качестве научно обоснованной основы для формирования эффективной, адаптивной и устойчиво ориентированной региональной агрополитики.

Материал и методы исследования. При проведении исследования использованы теоретические и

эмпирические методы. Теоретический анализ включал изучение и систематизацию научных публикаций, нормативно-правовых актов и стратегических документов в области устойчивого землепользования и региональной агрополитики. Эмпирическая база сформирована на основе официальной статистики Росстата и Министерства сельского хозяйства РФ, данных государственного мониторинга земель, материалов дистанционного зондирования Земли и пространственных данных из Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), обработанных с применением геоинформационных технологий и методов мультикритериальной оценки.

Результаты и обсуждения. В условиях масштабных глобальных трансформаций, от ускоряющихся климатических изменений и деградации природных экосистем до геополитической нестабильности и роста рисков продовольственной зависимости, устойчивое землепользование приобретает статус стратегического приоритета национального развития. Земля, как ограниченный и невозполнимый ресурс, лежит в основе не только аграрного сектора, но и всей системы жизнеобеспечения общества: от производства продовольствия и размещения инфраструктуры до сохранения биоразнообразия и регулирования климатических процессов. Особенно остро проблема рационального и устойчивого управления земельными ресурсами проявляется на региональном уровне, где сталкиваются интересы хозяйствующих субъектов, местных сообществ, экологических требований и государственной политики. В этих условиях традиционные подходы к планированию и регулированию землепользования оказываются недостаточными, что обуславливает необходимость перехода к новой парадигме, основанной на данных, междисциплинарном анализе и системной оценке устойчивости.

Зарубежный опыт убедительно демонстрирует высокий уровень развития интегрированных информационно-аналитических систем, успешно применяемых для формирования и мониторинга аграрной политики. Его можно условно разделить на два направления: комплексные многоцелевые модели, охватывающие широкий спектр урбанистических и экологических аспектов, и специализированные рамки, разработанные исключительно для оценки устойчивости агросистем. Общим для этих подходов является глубокая интеграция геоинформационных технологий (ГИС), данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) и методов мультикритериального анализа, что позволяет создавать пространственно детализированные, динамически обновляемые и научно обоснованные инструменты поддержки принятия решений (СППР) [1]. Ключевым преимуществом зарубежных моделей является их системный характер, который позволяет учитывать взаимосвязи между экологическими, экономическими и социальными факторами, а также моделировать последствия различных управленческих сценариев. В отличие от фрагментарного подхода, наблюдаемого в России, зарубежные системы, как

правило, являются частью единой национальной стратегии, что обеспечивает их устойчивое финансирование и широкое внедрение.

Одним из ярких примеров комплексного подхода является модель *SILENT* (*Sustainable Infrastructure, Land-use, Environment and Transport Model*), разработанная для оценки устойчивости городских территорий в Австралии. Эта ГИС-ориентированная модель интегрирует четыре ключевых измерения: демографию, землепользование и городскую форму, транспорт и окружающую среду. Для оценки используется 30 показателей, которые нормализуются по пятибалльной шкале Лайкерта (0-5) и агрегируются в составной индекс устойчивости с весами, определёнными методом Дельфи на основе экспертизы 12 специалистов (исследователи, практики, представители власти). Пространственный анализ проводится по сетке 100×100 м, что позволяет визуализировать уровни устойчивости с высокой детализацией в ArcGIS. Модель позволяет не только оценивать текущее состояние, но и моделировать сценарии развития, что делает её мощным инструментом для долгосрочного планирования. Подобный многоуровневый подход продемонстрирован в исследовании на примере Голд-Коста, где интеграция моделей *MUSIX* (на уровне участка) и *ILTIM* (на уровне района) позволила сгенерировать результаты на городском уровне, выявив проблемы, такие как высокая степень герметизации поверхности и зависимость от автомобильного транспорта [2]. Эти примеры подтверждают, что методологии, изначально разработанные для урбанистики, могут быть успешно адаптированы для мониторинга сельскохозяйственных угодий, особенно в контексте комплексного землепользования.

Аналогичные подходы используются в Португалии с помощью методологии *SBToolPT-UP*, которая включает 41 показатель, сгруппированный по 13 категориям, охватывающим экологические, социальные и экономические аспекты. Тестирование на проектах регенерации в Лиссабоне, Лионе и Лондоне показало, что такие инструменты способны переходу от оценки отдельных объектов к комплексному анализу территориального развития [3].

В сельскохозяйственном секторе наиболее перспективным является опыт Канады, демонстрирующий комплексную стратегию, сочетающую научно обоснованные рамки оценки, национальные программы и активное вовлечение заинтересованных сторон. Ключевой разработкой выступает Адаптивная рамка оценки и мониторинга устойчивости (*Adaptive Sustainability Assessment and Monitoring Framework, ASAMF*). Эта рамка основана на принципах адаптивности, контекст-специфичности, комплексности и практичности. Она включает четыре этапа: определение целей устойчивости, категоризацию показателей, установление сайт-специфичных базовых линий и сравнение фактических данных с ними. Показатели охватывают три измерения: экологическое здоровье,

экономическую жизнеспособность и социальное равенство, и оцениваются по нормализованной шкале от 0 до 4. Важнейшим преимуществом ASAMF является установление базовых линий, адаптированных к конкретным условиям (например, максимальное содержание органического вещества в почве составляет 3 % в Онтарио и 4 % в Саскачеване). Это позволяет избежать навязывания единых стандартов и учитывать региональные особенности. Применение рамки в Онтарио и Саскачеване показало общий балл устойчивости 3,42 и 3,25 соответственно, что свидетельствует о возможности количественной оценки. Кроме того, в Канаде активно разрабатываются и внедряются национальные стратегии, такие как Партнерство в устойчивом сельском хозяйстве Канады (*Sustainable CAP*) и Стратегия устойчивого сельского хозяйства (SAS). Эти документы формируются на основе широких консультаций с фермерами, научным сообществом, коренными народами и экологическими организациями, что обеспечивает их легитимность и практическую значимость. Важным элементом является инициатива SAGI (*Sustainable Agricultural Growth Initiative*), создающая пре-конкурентные коллаборации для координации ресурсов и снижения рисков перехода на устойчивые практики, опираясь на независимые системы мониторинга, отчетности и верификации (MRV) [4]. Такой системный подход, включающий стратегию, рамки оценки, финансовые инструменты и системы верификации, создаёт замкнутый цикл поддержки устойчивого развития.

Ещё одним значимым примером является опыт Европейского союза, который сочетает жёсткое регулирование с развитием информационных ин-

фраструктур. Общая сельскохозяйственная политика (ОСП) ЕС на 2023-2027 гг. поддерживается финансированием в размере 269,5 млрд евро, из которых 47 % является климатически значимым. Реализация политики осуществляется через 28 национальных стратегических планов, охватывающих более 2500 мер, что обеспечивает как централизованное направление, так и региональную адаптацию. Для мониторинга и поддержки принятия решений ЕС активно развивает информационные системы. В 2023 г. была запущена новая Сеть данных о устойчивости фермерских хозяйств (*Farm Sustainability Data Network*), которая заменила предыдущую финансовую сеть и расширила спектр переменных за счёт экологических и социальных факторов. Также созданы такие инструменты, как *AgriSustainability Compass*, портал агропродовольственных данных и панель мониторинга продовольственной безопасности [5]. Особое внимание уделяется почвам: Миссия «Почва» (*Mission Soil*), запущенная в 2021 году, предусматривает создание к 2030 г. 100 живых лабораторий и маяков по устойчивому управлению землёй и почвой, на что уже выделено около 300 млн евро. Этот опыт показывает, что эффективная агрополитика невозможна без соответствующей информационно-аналитической базы и системного подхода к интеграции данных из различных источников.

Обобщённый международный опыт представлен в таблице 1, где отражены ключевые модели, инициативы и их основные характеристики, которые могут служить ориентиром для совершенствования системы поддержки принятия решений в российских регионах.

Таблица 1 – Международный опыт применения информационно-аналитических моделей и инициатив в оценке устойчивости землепользования и сельскохозяйственного развития

Страна/регион	Ключевая модель/ инициатива	Основные характеристики
Канада	Адаптивная рамка оценки и мониторинга устойчивости (ASAMF)	Трёхмерная оценка (экология, экономика, социум), сайт-специфичные базовые линии, нормализованная шкала 0-4, вовлечение фермеров
	Партнерство в устойчивом сельском хозяйстве (Sustainable CAP)	Пятилетняя программа, разрабатываемая совместно с заинтересованными сторонами, включая фермеров и коренных народов
Европейский союз	Общая сельскохозяйственная политика (ОСП)	Финансирование 269,5 млрд евро, 47% бюджета — климатически значимое, национальные стратегические планы
	Миссия «Почва» (Mission Soil)	Создание 100 живых лабораторий к 2030 году, финансирование около 300 млн евро, фокус на устойчивом управлении почвой
Австралия	Модель SILENT	ГИС-ориентированная оценка по сетке 100×100 м, 30 показателей, агрегация в составной индекс, визуализация в ArcGIS
Португалия	Методология SBToolPT-UP	41 показатель, 13 категорий (городская форма, экология, энергия, вода, транспорт и др.), тестирование на проектах регенерации
Российская Федерация	Фрагментированные инициативы (ЕГРН, ЕГРПР, ISSGDB)	Отдельные цифровые проекты без системной интеграции: преимущественно статистическая отчётность, слабая пространственная детализация, отсутствие комплексной оценки устойчивости

В контрасте с международным опытом современная модель землепользования в Российской Федерации находится в состоянии глубокого системного напряжения, обусловленного противоречием между стратегическими целями обеспечения продовольственной безопасности, экспортной ориентацией аграрного сектора и объективными ограничениями природно-ресурсной базы. Несмотря на формальную стабилизацию показателей использования сельскохозяйственных угодий, по данным Росстата (2024 г.), площадь пашни составляла 79,2 млн га при общем земельном фонде сельхозназначения в 383 млн га, реальное состояние земельных ресурсов остаётся неопределённым из-за отсутствия единой, пространственно детализированной и динамически обновляемой информационно-аналитической системы [6].

Независимые оценки, основанные на данных дистанционного зондирования (Copernicus, Landsat), указывают на наличие 30–35 млн га фактически неиспользуемых сельхозугодий, включая заброшенные пашни и деградированные пастбища. Эти территории формально числятся как «сельхозугодья», однако не вовлечены в хозяйственный оборот и не подпадают под чёткую правовую категорию: их нельзя использовать под лесное хозяйство, но и сельскохозяйственное производство на них не ведётся. Такой правовой вакуум создаёт условия для неформального и нерегулируемого землепользования, а также препятствует реализации природоохранных и климатических функций, таких как секвестрация углерода и сохранение биоразнообразия.

В последние годы государственная политика делает акцент на вовлечении «неиспользуемых» земель в оборот (в соответствии с Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 и Постановлением Правительства № 731 2021 г.) планируется освоить 13 млн га таких территорий. Однако отсутствие обязательной экологической экспертизы и пространственного анализа рисков повышает вероятность распахки вторичных лесов и нарушения экосистемных услуг, что может привести к долгосрочному снижению устойчивости ландшафтов [7].

Одновременно обостряются процессы деградации активно используемых земель. По оценкам Минприроды России, более 40 % пашни подвержено различным формам деградации, от водной и ветровой эрозии до снижения содержания гумуса и уплотнения почвенного профиля. Износ мелиоративных систем достиг 72 %, а износ основных фондов сельского хозяйства – 48,5 %, что напрямую снижает продуктивность земель и повышает их уязвимость к климатическим шокам.

Климатические изменения усугубляют эти риски. Среднегодовая температура в России растёт в 2,8 раза быстрее, чем в среднем по планете, а в Арктической зоне потепление уже приводит к дестабилизации вечной мерзлоты, вызывая аварии на инфраструктуре и высвобождение парниковых

газов. Хотя Национальный план адаптации к изменению климата был обновлён в 2023 г., его реализация остаётся фрагментарной из-за недостатка локальных данных, слабо развитой системы мониторинга и отсутствия интеграции климатических рисков в земельную политику на региональном уровне [8].

На институциональном уровне сохраняется значительный разрыв между крупными агрохолдингами, активно внедряющими цифровые технологии (ГИС, дрон-мониторинг, точное земледелие), и малыми формами хозяйствования, которые не имеют доступа к современным инструментам анализа и управления. Объёмы инвестиций в информационно-коммуникационные технологии для АПК в 2024 г. составили менее 0,5 % от общих капиталовложений в отрасль, что подтверждает наличие устойчивого «цифрового разрыва». В этих условиях государственная аграрная политика по-прежнему ориентирована преимущественно на количественные показатели производства, игнорируя долгосрочные риски истощения земельного капитала и снижения экосистемной устойчивости [9].

Внедрение информационно-аналитических систем в управление земельными ресурсами в России сталкивается с многочисленными институциональными барьерами, которые носят системный характер и препятствуют формированию единой, эффективной и научно обоснованной системы поддержки принятия решений. Эти барьеры можно разделить на несколько групп: фрагментация данных и отсутствие единой политики, слабая цифровая инфраструктура, дефицит квалифицированных кадров и проблема доверия и управления данными. Проблема фрагментации является одной из наиболее фундаментальных. Существуют различные инициативы, такие как Единый государственный реестр почвенных ресурсов России (ЕГРПР) и проект ISSGDB, однако они страдают от отсутствия единой политики, слабой инфраструктуры и, как следствие, не обеспечивают комплексного охвата. Это приводит к тому, что данные разрознены, несопоставимы и не могут быть использованы для целостной оценки устойчивости [10]. В то же время, успешные глобальные примеры, такие как SoilGrids (глобальная карта почв), SSURGO в США и CONEAT в Уругвае, демонстрируют, что интеграция почвенных данных в единую национальную систему возможна и крайне эффективна.

Вторым серьёзным барьером является слабая цифровая инфраструктура в сельской местности. Исследования в Онтарио (Канада) показали, что зоны с низким уровнем внедрения цифровых сельскохозяйственных технологий (DATs) сталкиваются с отсутствием широкополосного доступа, что является одним из ключевых препятствий. Аналогичная ситуация наблюдается в России и других странах. Исследование в Латинской Америке выявило ограниченную цифровую инфраструктуру

(включая интернет и электроснабжение) как один из главных барьеров внедрения цифрового сельского хозяйства. В Бангладеш широкое внедрение технологий затруднено из-за высокой стоимости и недостатка высокоточных данных. В России отсутствие единой стратегии цифрового сельского хозяйства и фрагментация политики между федеральным и провинциальными уровнями усугубляют проблему. Это создает ситуацию, когда даже при наличии передовых технологий и знаний, их практическое применение невозможно из-за отсутствия базовых условий, таких как стабильный интернет.

Третьей группой барьеров является кадровый дефицит и низкий уровень цифровой грамотности. Исследование в Онтарио показало, что 77% фермеров не знают о существующих программах поддержки DATs, а основными барьерами являются нехватка обучения и плохая интернет-связь. В Латинской Америке одним из ключевых проблем является низкая цифровая грамотность фермеров. В России для эффективной цифровой трансформации необходима тесная координация между сельхозпроизводителями, научными организациями и государством, а также развитие образовательных программ для подготовки кадров нового поколения. Опрос специалистов в российских агрохолдингах показал, что наиболее востребованными компетенциями являются знание цифровых технологий, умение работать с системами управления производством и анализировать данные, что подтверждает дефицит таких специалистов. Национальная программа «Цифровая экономика» требует подготовки около 120 тыс. выпускников вузов с ИКТ-компетенциями, что указывает на масштаб проблемы [11].

Наконец, серьезной проблемой является вопрос доверия и управления данными. В ЕС действует Кодекс поведения по обмену сельскохозяйственными данными, направленный на прозрачность и доверие, а также реализуются проекты, такие как DEMETER и C3-SIGCEX, которые демонстрируют практики обмена данными с участием фермеров. В России же отсутствие правовых норм по управлению сельскохозяйственными данными создает риски для фермеров, которые опасаются потерять контроль над своей информацией. Недоверие к агрономическим рекомендациям на основе данных также является серьезным барьером, как показывают исследования в Канаде, где 38% агро-ритейлеров в Прайрах и 29% в Онтарио указали на отсутствие доверия как на препятствие для внедрения технологий. Кроме того, существует разрыв между разработчиками моделей и их пользователями: пользователи часто не понимают предпосылок и ограничений моделей, что превращает их в «чёрные ящики» и снижает их приемлемость. Таким образом, институциональные барьеры носят комплексный характер, охватывая технические, кадровые, правовые и психологические аспекты. Их преодоление требует не просто вне-

дрения новых технологий, а фундаментальной реформы институциональной среды, включающей создание единой национальной стратегии, развитие инфраструктуры, подготовку квалифицированных кадров и разработку правовой базы для обеспечения доверия, и прозрачности в сфере управления данными.

Для преодоления существующих проблем и создания научно обоснованной основы для региональной агрополитики в России необходимо разработать и внедрить комплексную методологию информационно-аналитической оценки устойчивости землепользования. Эта методология должна быть адаптирована к российским условиям на основе лучших мировых практик, таких как канадская рамка ASAMF и австралийская модель SILENT, но при этом учитывать специфику российского аграрного сектора, включая огромные пространственные масштабы, разнообразие природных зон и существующие институциональные вызовы. Ключевым принципом должен стать системный подход, который интегрирует экологические, экономические и социально-институциональные измерения устойчивости в единую аналитическую платформу. Такой подход позволит избежать односторонней оценки и обеспечить всестороннее понимание сложных взаимосвязей в аграрных системах.

Основой методологии может стать адаптированная версия канадской Адаптивной рамки оценки и мониторинга устойчивости (ASAMF). Ее ключевые преимущества: адаптивность, контекст-специфичность и вовлечение заинтересованных сторон, делают ее идеальной кандидатурой для адаптации. Методология должна включать следующие этапы. Во-первых, необходимо определить четкие цели устойчивости для каждого региона, которые могут варьироваться в зависимости от природных условий (например, борьба с эрозией в черноземной зоне, адаптация к изменению климата в северных регионах). Во-вторых, следует сформировать систему показателей, охватывающих три основных измерения. Экологическое здоровье может включать содержание органического углерода в почве (SOC), баланс азота (N), кислотность почвы, эрозию и биоразнообразие. Экономическая жизнеспособность может оцениваться по уровню рентабельности, диверсификации доходов, эффективности использования ресурсов и адаптации к рыночным рискам. Социальное равенство может включать доступ к земле, качество жизни в сельской местности, уровень занятости и вовлеченность местных сообществ в управление ресурсами. Критически важно установить не единые для всей страны, а регионально адаптированные базовые линии для каждого показателя, как это делается в ASAMF (например, разные целевые уровни SOC для разных почвенно-климатических зон). Для реализации этой методологии необходимо активно использовать современные цифровые технологии [12]. Геоинформа-

ционные системы (ГИС) и данные дистанционного зондирования (ДЗЗ) должны стать основой пространственного анализа. ГИС позволяет интегрировать разнородные данные (почвенные карты, климатические данные, данные о посевах) и проводить анализ по сетке, что обеспечивает высокую пространственную детализацию. ДЗЗ, используя вегетационные индексы (NDVI, VCI, VHI), позволяет осуществлять мониторинг состояния посевов, выявлять засухи и наводнения в реальном времени. Интеграция с искусственным интеллектом (ИИ) и машинным обучением (ML) позволяет прогнозировать урожайность, оценивать пригодность земель и анализировать стрессы у растений с высокой точностью. Например, в Индии разработан веб-инструмент поддержки решений на основе ГИС и моделирования урожайности арахиса, что демонстрирует практическую применимость такого подхода. Для агрегации показателей в единый интегрированный индекс устойчивости можно использовать методы мультикритериального анализа, такие как метод Дельфи для определения весов, как в модели SILENT. Веса могут быть установлены на основе экспертных оценок, а также с учетом мнения фермеров и местных сообществ, что повышает легитимность и приемлемость результатов.

Таким образом, предлагаемая методологическая основа представляет собой синтез лучших мировых практик, адаптированный к российским реалиям. Она позволяет перейти от реактивного управления, основанного на отчетности, к проактивному, основанному на данных и научном анализе. Это создаст прочную основу для формирования региональной агрополитики, направленной на достижение долгосрочной устойчивости.

Для того чтобы информационно-аналитическая оценка устойчивости землепользования стала не просто научной процедурой, а действенным инструментом управления, ее необходимо интегрировать в единую систему поддержки принятия решений (СППР). Эта система должна функционировать как мост между научными данными и управленческими действиями, обеспечивая органы государственного управления обоснованными, оперативными и пространственно привязанными рекомендациями. Интеграция требует не только тех-

нической реализации, но и трансформации самого процесса управления, перехода от иерархической, централизованной модели к более гибкой, адаптивной и участной. Опыт зарубежных стран, особенно Канады и ЕС, показывает, что эффективные СППР строятся на принципах системного подхода, вовлечения заинтересованных сторон и использования передовых цифровых платформ [13].

Ключевым элементом СППР является создание единой информационной платформы, которая будет интегрировать данные из различных источников: ГИС, ДЗЗ, национальных реестров, метеостанций, а также отчетов фермеров и научных исследований. Такая платформа может быть построена на основе концепции адаптационных траекторий (*adaptation pathways*), разработанной в Нидерландах и адаптированной в Канаде. Этот подход предлагает пятиэтапный цикл: определение целей, анализ текущей ситуации, анализ будущих сценариев, разработка траекторий и реализация с мониторингом. Он позволяет учитывать неопределенность (например, климатическую) и разрабатывать гибкие, адаптивные стратегии. Важными элементами являются «точки перелома» (*tipping points*) — экологические пороги, после которых текущие стратегии становятся неэффективными, и «точки запуска» (*trigger points*) — моменты, когда необходимо начать подготовку к действиям. Такая платформа позволит не просто констатировать текущее состояние, но и моделировать различные сценарии развития: что произойдет, если продолжить текущую политику, если ввести субсидии за устойчивые практики, если произойдет засуха? Это даст возможность принимать проактивные, а не реактивные решения [14].

Вторым критически важным аспектом является вовлечение заинтересованных сторон на всех этапах. Опыт Канады показывает, что стратегии, разработанные с участием фермеров, ученых, коренных народов и экологических организаций, имеют гораздо большую легитимность и шансы на успешное внедрение. Фермеры могут участвовать в установлении целей, сборе данных и валидации результатов, как это предусмотрено в рамке ASAMF.

Таблица 2 – Методология использования информационно-аналитических систем при формировании инфраструктуры эффективного землепользования в региональной агрополитике

Компонент методологии	Описание и источники
Адаптация ASAMF	Трехмерная оценка (экология, экономика, социум), установление региональных базовых линий, вовлечение заинтересованных сторон
Использование ГИС и ДЗЗ	Интеграция пространственных данных, анализ по сетке 100×100 м, мониторинг состояния посевов с помощью вегетационных индексов
Мультикритериальный анализ	Нормализация показателей по шкале (например, 0-5), агрегация в составной индекс с использованием весов (метод Дельфи)
Интеграция с ИИ и ML	Прогнозирование урожайности, оценка пригодности земель, анализ стрессов у растений

Это не только повышает качество данных, но и формирует у них чувство собственности и ответственности за результаты. В России, где наблюдается значительный разрыв в доверии между властью и аграриями, такой подход может стать ключом к преодолению сопротивления нововведениям. Кроме того, вовлечение способствует обмену знаниями: научные организации получают доступ к практическому опыту фермеров, а фермеры – к передовым научным разработкам.

Технической основой СППР должна стать цифровая платформа, обеспечивающая визуализацию данных и моделирование сценариев. Модели, подобные SILENT, используют сеточную систему анализа и визуализируют результаты в ArcGIS, что позволяет наглядно представлять уровни устойчивости по регионам. Для России с ее огромной территорией такая пространственная визуализация является незаменимой. Платформа должна предоставлять разные уровни доступа: для высшего руководства – сводные индексы и стратегические сценарии, для региональных управленцев – детализированные карты и рекомендации по конкретным территориям, для фермеров – персонализированные рекомендации по управлению их участками [15]. Важно, чтобы платформа была интуитивно понятной и не требовала высокой квалификации для базового использования. Интеграция с мобильными приложениями и IoT-датчиками может обеспечить прямой поток данных от поля в систему, что повысит оперативность и точность мониторинга. Таким образом, СППР превращается из пассивного хранилища данных в активный инструмент, способствующий переходу от реактивного к проактивному и адаптивному управлению земельными ресурсами, что является основой для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских территорий.

Выводы. Анализ текущего состояния землепользования в Российской Федерации и обобщение передового международного опыта свидетельствуют о том, что существующая модель аграрного управления, ориентированная преимущественно на количественные показатели производства и базирующаяся на фрагментарной отчетности, исчерпала свой потенциал в условиях многомерных системных вызовов. Деграляция почв, климатическая нестабильность, цифровой разрыв между крупными и мелкими хозяйствами, правовой вакуум в отношении неиспользуемых земель, а также отсутствие единой информационно-

аналитической базы создают условия для долгосрочного истощения земельного капитала и подрыва продовольственной безопасности.

В связи с этим критически необходим переход к новой парадигме управления, а именно к научно обоснованной, адаптивной и территориально дифференцированной региональной агрополитике, ядром которой становится комплексная информационно-аналитическая методология оценки устойчивости землепользования. Предложенная в исследовании методологическая основа, синтезирующая принципы канадской модели ASAMF и австралийской SILENT с учетом российской специфики, позволяет интегрировать экологические, экономические и социально-институциональные измерения в единую систему пространственно детализированного мониторинга. Ее реализация на основе ГИС, ДЗЗ, искусственного интеллекта и мультикритериального анализа обеспечивает не только диагностику текущего состояния, но и прогностическое моделирование альтернативных сценариев, включая выявление «точек перелома» и «триггеров» для управленческих решений. Однако технологическая зрелость сама по себе не гарантирует успеха. Ключевым условием внедрения становится преодоление глубоких институциональных барьеров: фрагментации данных между ведомствами, отсутствия единой национальной стратегии цифрового сельского хозяйства, слабой цифровой инфраструктуры в сельской местности, кадрового дефицита и, что особенно важно, дефицита доверия со стороны фермеров к аналитическим инструментам. Поэтому дальнейшее развитие должно быть направлено не только на создание технической платформы, но и на институциональную реформу: разработку правовой базы управления сельскохозяйственными данными, вовлечение фермеров и местных сообществ в процесс оценки и принятия решений, формирование системы «цифровых навигаторов» и развитие программ повышения цифровой грамотности. Только такой системный, междисциплинарный и инклюзивный подход позволит трансформировать информационно-аналитическую оценку из академического упражнения в действенный механизм государственного управления, способный обеспечить устойчивый баланс между производственной эффективностью, социальной справедливостью и сохранением природного капитала – основы будущего аграрной России.

Список использованных источников

1. Зарубежный опыт цифровизации сельского хозяйства: Аналитический обзор / Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, В.Я. Гольяпин и др. – Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2022. – 224 с.
2. Urban Form and Land Use – Transportation Interactions [электронный ресурс] – URL: <https://uta.pressbooks.pub/oertransportlanduse/chapter/chapter-4-urban-form-and-land-use-transportation-interactions/> (дата обращения 27.10.2025 г.).

3. Introducing the Portuguese Sustainability Assessment Tool for Urban Areas: SBTool PT – Urban Planning [электронный ресурс] – URL: <https://uta.pressbooks.pub/oertransportlanduse/chapter/chapter-4-urban-form-and-land-use-transportation-interactions/> (дата обращения 27.10.2025 г.).
4. Григорьева Е.Е., Шульга П.С. Об инициативах по адаптации аграрного сектора Канады к изменению климата // Столыпинский вестник. – 2022. – Т. 4, № 1.
5. Волков Л.В., Хоткин А.В. Новая стратегия Единой сельскохозяйственной политики Европейского Союза: цели, ориентиры, принципы // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 11. – С. 5-10.
6. Семенова О.А. Анализ состояния продовольственной безопасности России в современных условиях // Государство и бизнес в современной экономике: материалы V Международной научно-практической конференции. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2024. – С. 177-179.
7. Вовлечение в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения – одна из приоритетных задач в сфере земельных отношений [электронный ресурс] – URL: <https://apkrb.info/press-service/news-districts/vovlechenie-v-oborot-neispolzuemyh-zemel-selskohozyaystvennogo?ysclid=mha5h8pusd728504054> (дата обращения 27.10.2025 г.).
8. Темпы потепления в России превышают мировой уровень в 2,5 раза [электронный ресурс] – <https://www.kommersant.ru/doc/8043685?ysclid=mha5knzeyy575193004> (дата обращения 27.10.2025 г.).
9. Войтюк В.А., Кондратьева О.В. Современные цифровые решения для повышения эффективности сельского хозяйства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 1667-1672.
10. Аналитическая записка «Земельный потенциал России: состояние, проблемы и меры по его рациональному использованию и охране» [электронный ресурс] – URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=5e5ba20e-8e6f-440b-8e17-5b52118fe86c&ysclid=mha6e39gqq225400364> (дата обращения 27.10.2025 г.).
11. Короткевич Т.Н. Проблемы кадрового дефицита в условиях цифровой экономики // Образование - наука - производство: материалы VIII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. – Чита: Иркутский университет путей сообщения, 2024. – С. 146-150.
12. Колесникова В.А., Дружнова М.П. Использование ГИС в сельском хозяйстве // ГИС-технологии в науках о Земле: материалы республиканского научно-практического семинара студентов и молодых ученых – Минск: Белорусский государственный университет, 2023. – С. 178-182.
13. Терехов В.И. Когнитивные аспекты принятия решений в информационно-аналитических системах поддержки интеллектуальной деятельности // ИИАСУ'24 - Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных: Сборник статей III Всероссийской научной конференции. В 3-х томах, Москва, 30 октября – 01 2024 года. – Москва: Издательский дом КДУ, 2025. – С. 459-497.
14. Григорьева С.В. Развитие экономического анализа устойчивости предприятий: методология и практика: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук 2023. – 296 с.
15. Созаева Т.Х., Гурфова С.А. Цифровизация агроформирований региона: современное состояние, проблемы и перспективы // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2023. – № 2(40). – С. 155-167.
16. Полухин А.А. Траектория развития рынка сельхозтехники стран - членов ЕАЭС// АПК: экономика, управление. - 2015. - № 10. - С. 80-84.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Zarubezhny'j opy't cifrovizacii sel'skogo xozyajstva: Analiticheskij obzor / N.P. Mishurov, O.V. Kondrat'eva, V.Ya. Gol'tyapin i dr. – Moskva: Rossijskij nauchno-issledovatel'skij institut informacii i tekhniko-e'konomicheskix issledovanij po inzhenerno-tekhnicheskomu obespecheniyu agropromy'shlennogo kompleksa, 2022. – 224 s.
2. Urban Form and Land Use – Transportation Interactions [e'lektronny'j resurs] – URL: <https://uta.pressbooks.pub/oertransportlanduse/chapter/chapter-4-urban-form-and-land-use-transportation-interactions/> (data obrashheniya 27.10.2025 g.).
3. Introducing the Portuguese Sustainability Assessment Tool for Urban Areas: SBTool PT – Urban Planning [e'lektronny'j resurs] – URL: <https://uta.pressbooks.pub/oertransportlanduse/chapter/chapter-4-urban-form-and-land-use-transportation-interactions/> (data obrashheniya 27.10.2025 g.).
4. Grigor'eva E.E., Shul'ga P.S. Ob iniciativax po adaptacii agrarnogo sektora Kanady` k izmeneniyu klimata // Stoly'pinskiy vestnik. – 2022. – Т. 4, № 1.
5. Volkov L.V., Xotkin A.V. Novaya strategiya Edinoj sel'skoxozyajstvennoj politiki Evropejskogo Soyuza: celi, orientiry`, principy` // Finansovy`e ry`nki i banki. – 2023. – № 11. – S. 5-10.

6. Semenova O.A. Analiz sostoyaniya prodovol'svennoj bezopasnosti Rossii v sovremenny`x usloviyax // Gosudarstvo i biznes v sovremennoj e`konomie: materialy` V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskij centr «Nauchnaya kniga», 2024. – S. 177-179.
7. Vovlechenie v oborot neispol'zuemy`x zemel' sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya – odna iz prioritetny`x zadach v sfere zemel'ny`x otnoshenij [e`lektronny`j resurs] – URL: <https://apkrb.info/press-service/news-districts/vovlechenie-v-oborot-neispolzuemyh-zemel-selskoxozyaystvennogo?ysclid=mha5h8pusd728504054> (data obrashheniya 27.10.2025 g.).
8. Tempy` potepleniya v Rossii prevy'shayut mirovoj uroven` v 2,5 raza [e`lektronny`j resurs] – <https://www.kommersant.ru/doc/8043685?ysclid=mha5knzeyy575193004> (data obrashheniya 27.10.2025 g.).
9. Vojtyuk V.A., Kondrat`eva O.V. Sovremenny`e cifrovye resheniya dlya povy'sheniya e`ffektivnosti sel'skogo xozyajstva // Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii sel'skix territorij: Sb. IX Vserossijskoj (nacional'noj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. – Novosibirsk: ICz NGAU «Zolotoj kolos», 2024. – S. 1667-1672.
10. Analiticheskaya zapiska «Zemel'ny`j potencial Rossii: sostoyanie, problemy` i mery` po ego racional'nomu ispol'zovaniyu i ohrane» [e`lektronny`j resurs] – URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=5e5ba20e-8e6f-440b-8e17-5b52118fe86c&ysclid=mha6e39gq225400364> (data obrashheniya 27.10.2025 g.).
11. Korotkevich T.N. Problemy` kadrovogo deficita v usloviyax cifrovoj e`konomiki // Obrazovanie - nauka - proizvodstvo: materialy` VIII Vserossijskoj (s mezhdunarodny`m uchastiem) nauchno-prakticheskoy konferencii. – Chita: Irkutskij universitet putej soobshheniya, 2024. – S. 146-150.
12. Kolesnikova V.A., Druzhnova M.P. Ispol'zovanie GIS v sel'skom xozyajstve // GIS-texnologii v naukax o Zemle: materialy` respublikanskogo nauchno-prakticheskogo seminar studentov i molody`x ucheny`x – Minsk: Belorusskij gosudarstvenny`j universitet, 2023. – S. 178-182.
13. Terexov V.I. Kognitivny`e aspekty` prinyatiya reshenij v informacionno-analiticheskix sistemax podderzhki intellektual'noj deyatel'nosti // IIASU24 - Iskusstvenny`j intellekt v avtomatizirovanny`x sistemax upravleniya i obrabotki danny`x: Sbornik statej III Vserossijskoj nauchnoj konferencii. V 3-x tomax, Moskva, 30 oktyabrya – 01 2024 goda. – Moskva: Izdatel'skij dom KDU, 2025. – S. 459-497.
14. Grigor`eva S.V. Razvitie e`konomicheskogo analiza ustojchivosti predpriyatij: metodologiya i praktika: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora e`konomicheskix nauk 2023. – 296 s.
15. Sozaeva T.X., Gurfova S.A. Cifrovizaciya agroformirovanij regiona: sovremennoe sostoyanie, problemy` i perspektivy` // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova. – 2023. – № 2(40). – S. 155-167.
16. Poluxin A.A. Traektoriya razvitiya ry`nka sel'xoztexniki stran - chlenov EAE`S// APK: e`konomika, upravlenie. - 2015. - № 10. - S. 80-84.

УДК 338.23

АГРОТЕХНОПАРКИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УРБАНИЗАЦИИ

ЦЯНЬ СИНЬИ,

аспирант кафедры «Экономической безопасности и финансового мониторинга», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: wzymcbymb2022@gmail.com.

Реферат. В статье рассмотрены современные вызовы развития АПК России. На основе анализа международного и российского опыта обоснована целесообразность формирования агротехнопарков как инструмента инновационной трансформации аграрной сферы. Предложены шесть организационных принципов (научность, комплексность, инновационность, устойчивость, кооперация и кадровое обеспечение), определяющих рамки функционирования аграрных технопарков. Показано, что взаимодействие субъектов - государства, бизнеса, научных и образовательных организаций, сельских сообществ и потребителей - реализуется через пять ключевых механизмов: организационный, инвестиционно-финансовый, инновационно-технологический, социально-кадровый и инфраструктурный. На основе анализа ресурсного потенциала и оценки климатических, экономических и социальных рисков выделены направления развития аграрных технопарков: специализация и повышение эффективности, интеграция «город–деревня», диверсификация и создание инновационных центров. Каждое направление соотнесено с задачами Доктрины продовольственной безопасности 2020 г., что обеспечивает целевую ориентацию аграрных технопарков на решение конкретных задач - от устойчивого производства и повышения качества продукции до развития исследований и подготовки кадров. По результатам выполненного исследования сделан вывод, что реализация предложенной модели позволяет не только обеспечить необходимый уровень продовольственной безопасности, но и сформировать баланс в развитии городских агломераций и агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: модернизация аграрного сектора, социально-экономическая трансформация, инновационное развитие, технопарк, аграрная политика, особенности урбанизации.

AGROTECHNOPARKS AS AN INSTRUMENT OF FOOD SECURITY IN THE CONTEXT OF URBANIZATION

QIAN XINYI,

Postgraduate Student, Department of Economic Security and Financial Monitoring, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, Voronezh State University of Engineering Technologies, e-mail: wzymcbymb2022@gmail.com.

Essay. The article examines the current challenges of the development of Russia's agro-industrial complex. Based on the analysis of international and Russian experience, the feasibility of establishing agrotechnoparks as a tool for the innovative transformation of the agricultural sector is substantiated. Six organizational principles (scientific approach, comprehensiveness, innovation, sustainability, cooperation, and staffing) are proposed to define the framework for the functioning of agricultural technology parks. It is shown that interaction between actors - the government, business, scientific and educational institutions, rural communities, and consumers - is implemented through five core mechanisms: organizational, investment and financial, innovation and technological, social and human resource, and infrastructural. Based on an analysis of resource potential and an assessment of climatic, economic, and social risks, the main directions for the development of agricultural technoparks are identified: specialization and efficiency improvement, "urban-rural" integration, diversification, and the creation of innovation centers. Each of these directions is aligned with the objectives of the 2020 Food Security Doctrine of the Russian Federation, ensuring that agricultural technoparks are purposefully oriented toward addressing specific goals - from sustainable production and product quality improvement to research development and personnel training. The study concludes that the implementation of the proposed model not only ensures an adequate level of food security but also promotes a balance between the development of urban agglomerations and the agro-industrial complex.

Keywords: modernization of the agricultural sector, socio-economic transformation, innovative development, technology park, agricultural policy, features of urbanization.

Введение. Урбанизация является одним из ключевых процессов современного социально-экономического развития. Её масштабы и темпы придают этому явлению особую актуальность: сегодня более половины населения мира проживает в городах, однако во многих регионах темпы ур-

банизации замедляются, а качество городского развития остаётся неоднородным. Эта тенденция создаёт новые вызовы для экономического, социального и пространственного развития, а также ставит вопрос о том, как эффективно управлять процессами поздней стадии урбанизации, оптимизировать распределение ресурсов и координировать развитие городов и сельских территорий.

В процессе урбанизации продовольственная безопасность становится одной из приоритетных проблем. Расширение городов сопровождается изменением структуры потребления и увеличением нагрузки на аграрные ресурсы, что подчёркивает необходимость создания устойчивых систем продовольственного обеспечения. Таким образом, производственная безопасность является неотъемлемой частью урбанизационной проблематики и ключевым условием сбалансированного социально-экономического развития.

Развитие сельских территорий напрямую связано с производственной безопасностью. Сельские территории являются основными производителями продовольствия, и их состояние определяет объём, качество, стабильность поставок и устойчивость цепочек агропродовольственного снабжения [1]. В последние годы устойчивое развитие сельских территорий стало приоритетом государственной политики России. Реализуются такие стратегии, как «Комплексное развитие сельских территорий»¹ и «Стратегия устойчивого развития сельских территорий РФ до 2030 года»², направленные на создание современных жилых районов для обеспечения стабильного и устойчивого развития населения.

Тем не менее большинство сельских территорий сталкиваются с серьёзными социально-экономическими трудностями: высокий уровень бедности, низкий уровень образования, дефицит рабочих мест, отставание инфраструктуры и продолжающаяся миграция населения в города приводят к сокращению сельского населения и уменьшению экономического масштаба сельских территорий [2, 3]. Исследования показывают, что с учётом суровых климатических условий, низкой плотности населения и высоких издержек на содержание инфраструктуры сохранение некоторых сельских населённых пунктов является экономически нецелесообразным, и несмотря на высокие краткосрочные бюджетные издержки, переселение жителей в другие регионы может представляться более перспективным решением [4, 5]. Эти проблемы ослабляют производственный потенциал агропромышленного комплекса (АПК), снижают стабильность продовольственного

обеспечения и ограничивают диверсификацию экономики сельских территорий.

В этих условиях особенно важно развивать современную модель аграрного производства, включающую не только производство, переработку, транспортировку и сбыт продукции, но и внедрение инноваций и управленческих механизмов, повышающих эффективность и устойчивость. Создание и развитие аграрных технопарков рассматривается как одно из приоритетных решений: они позволяют интегрировать ресурсы, внедрять инновационные технологии и оптимизировать управление, способствуя модернизации АПК, координации городских и сельских территорий и укреплению производственной безопасности.

Материал и методика исследования. Методы исследования основаны на анализе и синтезе теоретического и статистического материала, представленного в стратегических документах социально-экономического развития России, данных Федеральной службы государственной статистики, а также региональных программ и докладов о развитии сельских территорий.

В работе использованы сравнительно-аналитический и системный подходы, методы структурного и контент-анализа научных публикаций российских и зарубежных авторов по проблемам урбанизации и продовольственной безопасности. Применение статистических и экспертно-оценочных методов позволило выявить ключевые тенденции и факторы, определяющие взаимосвязь между урбанизационными процессами, трансформацией АПК и формированием организационно-экономических механизмов производственной безопасности.

На данный момент аграрные технопарки в России, являясь достаточно новой концепцией, требуют, по мнению специалистов, формирования единой нормативной базы [6]. С точки зрения законодательства и регулирования, аграрные технопарки по структуре близки к существующим индустриальным технопаркам, но сохраняют уникальные сельскохозяйственные особенности. Важно отметить, что понятие агробиотехнопарка было официально утверждено Правительством РФ в постановлении № 1433 от 2021 г. Согласно определению Ассоциации кластеров, технопарков и ОЭЗ России, агробиотехнопарк представляет собой «промышленный технопарк, предназначенный для производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, оказания услуг резидентам по обслуживанию сельскохозяйственного производства, и (или) осуществления научно-технической деятельности...» [7].

¹ Распоряжение Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. № 151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» URL: <http://government.ru/docs/16757/> (дата обращения: 2.11.2025).

² Распоряжение Правительства от 31 мая 2019 года №696. «Комплексное развитие сельских территорий» URL: <http://government.ru/rugovclassifier/878/events/> (дата обращения: 2.11.2025).

Рассматриваемая в работе концепция аграрных технопарков является более широким по смысловому охвату, при этом «агробиотехнопарк» представляет собой одну из ключевых его разновидностей, отражающую углублённое развитие агротехнопарков в направлении, определяемом биотехнологиями и научными исследованиями.

Процесс создания АТП сложен. Несмотря на успехи России в формировании технопарков, по данным Павела Е.В., в стране насчитывается 192 организации, соответствующие стандартам технопарков. Однако полноценных аграрных технопарков пока лишь два: «К-Agro» в Калужской области и агропарк «Ставрополь» в Ставропольском крае, которые пользуются налоговыми льготами, установленными региональным законодательством [8].

Международная практика демонстрирует широкий спектр понятий, связанных с технопарками: научные города, инновационные центры, исследовательские парки университетов и т.д. [9]. Тюрина И. О. классифицирует их по функциональному назначению: инструменты регионального развития, ускорители экономических кластеров и средства развития наукоёмких технологий. Эти функции в реальной практике часто взаимодополняемы [10].

Экономика России характеризуется анклавной двойственной экономикой, когда технопарк функционирует как инструмент инноваций [11]. При этом в аграрном секторе наблюдается аналогичная двоичная структура: крупные экспортные предприятия ведут экстенсивное производство, тогда как научные учреждения и малые (или средние) фирмы обладают потенциалом для интенсификации и инноваций, но их возможности ограничены низкой концентрацией капитала и слабой поддержкой инновационной инфраструктуры [6]. Мировой опыт показывает, что аграрные технопарки как форма высокотехнологичного кластера наиболее эффективно реализуют функции интеграции науки и передачи знаний, если университеты и исследовательские институты активно участвуют в инновационном процессе [8,9].

Таннер А.Н. подчеркивает, что развитие технопарков зависит от пяти региональных факторов: наличие университетов и исследовательских институтов, институциональная среда, уровень развития отрасли, концентрация талантов и степень урбанизации [12]. Эти факторы также критически важны для создания и функционирования аграрных технопарков, напрямую влияя на продуктивность сельского хозяйства и, соответственно, на производственную безопасность.

На базе международного и российского опыта, АТП должны становиться центрами интеграции науки, бизнеса и образования, обеспечивая платформу сотрудничества для государственных органов, исследовательских институтов, образовательных организаций и предпринимателей. В контексте инновационного развития АПК, внедрение и применение технологий в аграрном секторе через

технопарки создаёт прямой эффект на повышение производственной безопасности, улучшение экономической структуры деревень и снижение миграционного оттока. Однако в силу специфики агротехнопарков данное универсальное понимание их формирования требует дальнейшей детализации с целью обеспечения такой системной архитектуры, которая позволила бы эффективно решать комплексные задачи АПК России.

Научные исследования, посвящённые АТП, в основном сосредоточены на механизмах взаимодействия науки, образования и производства, а также на их функциях в инновационной экосистеме. Существующие работы с позиций кластерного развития, многостороннего сотрудничества и инновационной экологии раскрывают внутренние механизмы функционирования аграрных технопарков [13].

С одной стороны, аграрные предприятия, концентрируясь в парках, не только используют научные достижения, но и становятся активными создателями инноваций. С другой стороны, технопарки обеспечивают эффективное взаимодействие компаний, университетов и исследовательских центров, ускоряя трансфер знаний и коммерциализацию научных разработок, что прямо влияет на рост производительности и устойчивое обеспечение продовольствия.

По мнению Энрикеса И.К., технопарки являются «инкубаторами» для новых наукоёмких предприятий, а региональное сотрудничество усиливает их эффективность и синергетический эффект. Международный опыт также демонстрирует разные модели [14]. Так, Мингалева Ж.А. на примере Казахстана и России показала, что многосторонние механизмы финансирования инновационных проектов в АПК могут способствовать устойчивому развитию [15]. Особо выделяется модель «государство направляет - бизнес управляет - фермеры участвуют», которая зарекомендовала себя как инструмент повышения устойчивости аграрных инноваций и производственной безопасности [16].

В Китае Хо М. и его коллеги на основе пространственной автокорреляции и модели анализа данных DEA (Data Envelopment Analysis) пришли к выводу, что АТП служат важнейшей платформой для инновационного развития АПК. Главная роль в этом процессе принадлежит государству, которое обеспечивает оптимальное распределение инновационных ресурсов, координацию предприятий и интеграцию аграрных факторов [17].

Результаты исследования. В условиях современного инновационного развития АПК особое значение приобретает поиск эффективных моделей развития, обеспечивающих сбалансированное взаимодействие города и деревни, а также гарантирующих производственную безопасность. Важным инструментом в данном процессе выступают аграрные технопарки, которые становятся ключе-

вым звеном в переходе от традиционной аграрной модели к инновационной аграрной системе.

Формирование аграрных технопарков как ключевых элементов инновационной инфраструктуры требует строгого соблюдения системных организационных принципов, среди которых стратегически важными являются, на наш взгляд, следующие:

1. Анализ потенциала региона. Необходимо проведение комплексного анализа аграрного, природно-ресурсного и инновационного потенциала региона. Приоритет отдаётся регионам с благоприятными природными условиями, начальной отраслевой базой и транспортной доступностью - именно здесь целесообразно формировать ядро аграрных технопарков. Для районов с менее выраженным аграрным потенциалом, но обладающих значительными экологическими и культурными ресурсами, акцент делается на развитие креативного сельского хозяйства, туризма и переработки экологически чистой продукции. Такой анализ позволяет выявить текущее состояние сельскохозяйственного производства, определить его специализацию, оценить уровень развития инфраструктуры и социально-демографические тенденции. Одновременно выявляются возможные риски - климатические, экономические и социальные, что обеспечивает научно обоснованность и реалистичность последующих шагов.

2. Формулирование целей и задач. На основе выявленных предпосылок формулируются цели и задачи аграрных технопарков. Их центральным содержанием выступает повышение производственной безопасности, развитие конкурентоспособного агропромышленного комплекса, а также обеспечение сбалансированного развития города и села. Аграрный технопарк должен выступать связующим звеном между наукой, образованием и агробизнесом, обеспечивая формирование устойчивых агропродовольственных цепочек от производителя к потребителю.

3. Функциональная организация территории. Важным аспектом является функциональная организация территории аграрного технопарка. Предусматривается выделение исследовательских зон (лаборатории, опытные поля, инкубаторы инноваций), производственных площадок (агропредприятия, тепличные комплексы, перерабатывающие предприятия), а также образовательных и социальных объектов. При этом особое внимание уделяется экологической устойчивости, внедрению принципов «зелёного» строительства и сохранению биоразнообразия.

4. Ресурсы и финансирование. Реализация этих задач требует устойчивой финансовой базы. В качестве источников могут выступать государственные субсидии, грантовая поддержка, частные инвестиции и кредитные инструменты. Одновременно определяется материально-техническая база, включая транспортную и энергетическую инфраструктуру, водоснабжение и цифровые сервисы.

5. Система управления и резиденты. Организация бизнес-процессов в аграрных технопарках основывается на современных принципах управления. Применяются модели государственно-частного партнёрства или специализированных управляющих компаний, устанавливаются правила для резидентов и механизмы мониторинга эффективности. Потенциальными участниками выступают фермерские хозяйства, кооперативы, малые и средние предприятия, а также научно-образовательные учреждения, потребности которых формируют спектр предоставляемых услуг.

6. Инновационная и социальная миссия. АТП несёт важную инновационную и социальную миссию. Он способствует развитию исследований в аграрной сфере, подготовке и переподготовке специалистов, а также повышению качества жизни населения за счёт создания рабочих мест и расширения социальной инфраструктуры. Эффективность функционирования аграрного технопарка оценивается по совокупности социально-экономических, продовольственных и экологических показателей, что позволяет корректировать стратегию его развития.

После уточнения системных организационных принципов формирования агротехнопарка возникает необходимость раскрытия конкретных механизмов и определения исполнительных субъектов, обеспечивающих реализацию данной модели (рисунки 1).

Рассмотрим эти механизмы и ответственных за их реализацию субъектов:

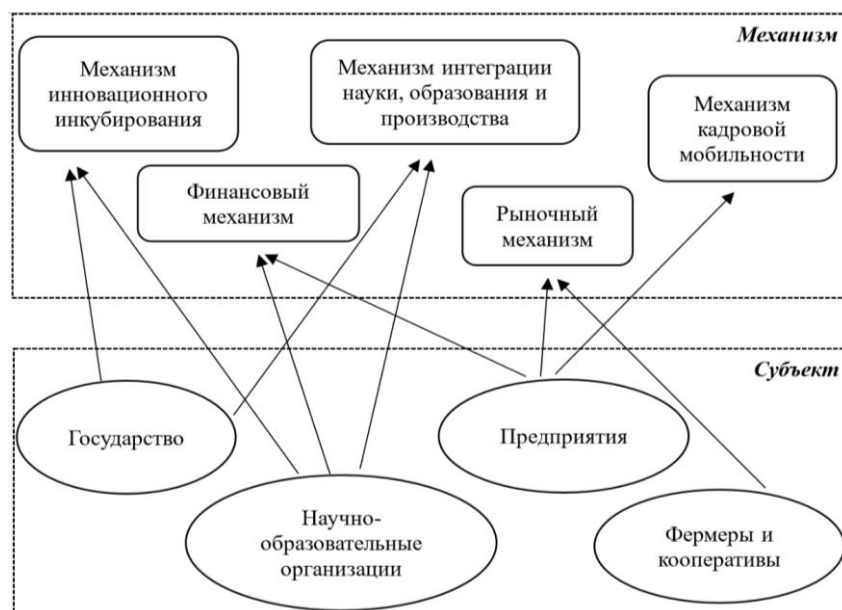
1) механизм инновационного инкубирования - трансформация научных разработок в прикладные технологии, внедрение пилотных проектов и их масштабирование, что повышает урожайность и качество продукции;

2) механизм интеграции науки, образования и производства - формирование устойчивых связей между университетами, НИИ (Научно-исследовательскими институтами) и предприятиями, обеспечивающих быстрый трансфер знаний и технологий, необходимых для повышения эффективности продовольственных систем;

3) финансовый механизм - развитие фондов, кредитных и инвестиционных инструментов, способствующих запуску инновационных проектов в аграрном секторе;

4) рыночный механизм - построение единой продовольственной цепочки «от поля до потребителя», укрепление логистики и повышение конкурентоспособности отечественной продукции;

5) механизм кадровой мобильности - подготовка специалистов и создание условий для циркуляции знаний и трудовых ресурсов между городом и деревней, что снижает дефицит квалифицированной рабочей силы и стимулирует модернизацию аграрного производства.



Источник: составлено автором

Рисунок 1 - Структурная схема ключевых механизмов и субъектов реализации АТП

Субъекты представлены государством, научными организациями и университетами, предприятиями, фермерами и кооперативами, которые выступают ключевыми исполнителями указанных механизмов. Государство посредством политической поддержки, финансовых вложений и инфраструктурных проектов формирует институциональные гарантии и общественные условия для трансформации. Научные институты и университеты выполняют функции центров генерации знаний и подготовки кадров. Предприятия обеспечивают коммерциализацию научных разработок и их выход на рынок. Фермеры и кооперативы выступают конечными бенефициарами инноваций, а также прямыми бенефициарами устойчивого развития аграрного технопарка и АПК в целом. Взаимодействие всех субъектов в рамках указанных механизмов формирует динамическую и комплементарную инновационную экосистему.

Разработанные комплексные механизмы функционирования АТП представляют собой практические инструменты реализации организационных принципов, направленных на обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Однако для придания данной системе конкретного содержательного наполнения необходимо определить возможные направления развития аграрных технопарков, которые, в свою очередь, должны быть тесно связаны с выполнением ключевых задач производственной безопасности, зафиксированных в Доктрине производственной безопасности РФ 2020 г. Задачи сокращены в порядке очередности как 31, 32, 33, ..., 313:

- устойчивое развитие производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольст-

вия, достаточное для обеспечения продовольственной независимости на основе принципов научно обоснованного планирования (31);

- своевременное прогнозирование, выявление и предотвращение внутренних и внешних угроз ПБ, минимизация их негативных последствий за счет постоянной готовности системы обеспечения граждан пищевой продукцией, формирования стратегических запасов пищевой продукции (32);

- обеспечение физической и экономической доступности продовольственного ассортимента качественной и безопасной пищевой продукции, необходимой для формирования рациона здорового питания каждого гражданина страны (33);

- и т. д.³

Важно подчеркнуть, что данные направления должны учитывать не только аграрную специфику регионов и их ресурсный потенциал, но и необходимость достижения баланса между развитием АПК и городов, что позволит интегрировать АПК в более широкий социально-экономический контекст (рисунок 2).

Разработка направлений функционирования АТП должна базироваться на комплексном анализе имеющегося ресурсного потенциала регионов, учёте климатических, экономических и социальных рисков, а также согласовании целей развития с задачами Доктрины ПБ РФ 2020 года. Такая логика анализа позволяет выявить оптимальные модели организации агропромышленных инновационных центров и обеспечить не только рост эффективности сельского хозяйства, но и сбалансированное развитие города и АПК.

³Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». URL: <http://government.ru/docs/all/125815/> (дата обращения: 2.11.2025).

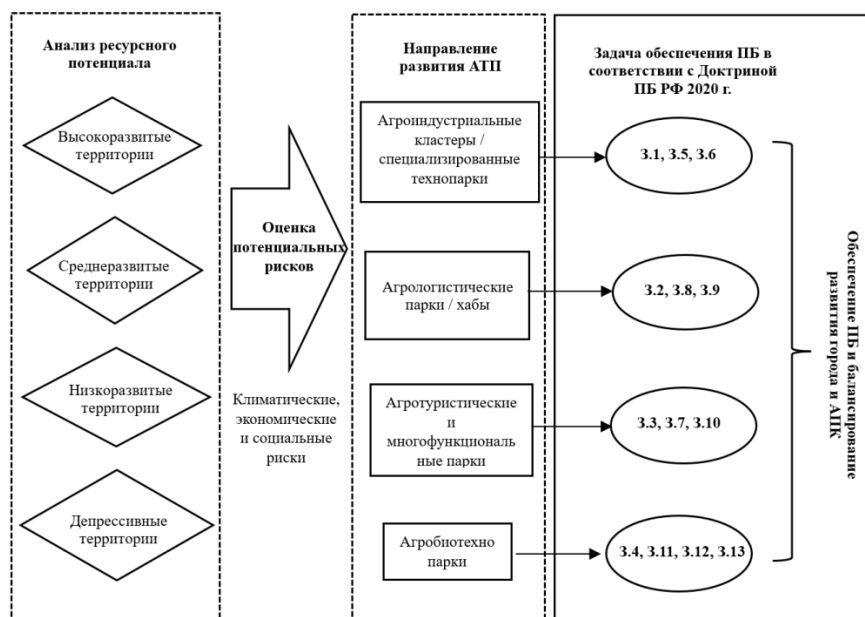


Рисунок 2 - Модель развития аграрных технопарков на основе анализа ресурсов и рисков для достижения национальных приоритетов [8,10]

Выводы. Проведённый анализ позволяет сформулировать целостную модель функционирования аграрных технопарков в России. Основанная на шести организационных принципах, эта модель обеспечивает согласованность целей и задач основных субъектов. Реализация механизмов их взаимодействия - организационного, инвестиционно-финансового, инновационно-технологического, социально-кадрового и инфраструктурного - создаёт институциональные условия для эффективного функционирования АТП.

Особое значение приобретает выбор направлений их развития, который должен учитывать как ресурсный потенциал регионов, так и возможные социально-экономические риски. В зависимости от территориальной специфики, АТП могут принимать различные организационные формы: агроиндустриальные кластеры и специализированные технопарки в аграрно-благоприятных регионах; агрологистические парки и хабы в социально-депрессивных регионах; агротуристические и мно-

гофункциональные агропарки в пригородных зонах с полифункциональным потенциалом; а также агробιοтехнопарки (одно из самых перспективных направлений) в климатически неблагоприятных регионах, ориентированные на инновации и биотехнологии.

Соотнесение данных направлений с задачами Доктрины производственной безопасности придаёт им стратегическую направленность на решение ключевых проблем продовольственной независимости страны. АТП становятся инструментом не только повышения эффективности и инновационной динамики АПК, но и фактором пространственного выравнивания, способствующим снижению социально-экономических диспропорций и укреплению взаимосвязи между городом и сельской местностью. Их развитие создаёт основу для достижения устойчивой производственной безопасности и сбалансированного развития территорий.

Список использованных источников

1. Оборин М.С., Мингалева Ж.А. Развитие сферы услуг сельских территорий как фактор устойчивого развития региона // Вестник Забайкальского государственного университета. - 2018. - Т. 24. - № 2. - С. 115-122.
2. Акимов О.Е., Волков С.К., Кузлаева И.М. Организационно-экономический механизм формирования креативных центров в сельских территориях: логика трансформации и сдерживающие факторы // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. - 2022. - № 5. - С. 110-124.
3. Ковтун Б.А., Папело В.Н., Ярманов В.В. Комплексное развитие сельских территорий: факторы, институты и механизмы опережающего развития. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019.
4. Torre A., Wallet F. In search of rural development // Regional Development in Rural Areas: Analytical Tools and Public Policies. Cham: Springer International Publishing, 2016. - Vol. 110 - P. 51-65.
5. Kay C. Development strategies and rural development: exploring synergies, eradicating poverty // Critical perspectives in rural development studies. - 2013. - Vol. 266. - P. 94-128.
6. Melikhov V.V., Novikov A.A., Kozenko K.Yu. [etc.]. Institutional peculiarities of agricultural technoparks formation in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. - 2021. - Т. 624. № 1. - P. 012163.

7. Урасова А.А., Глезман Л.В., Федосеева С.С. Создание агробиотехнопарков как условие достижения технологического суверенитета и продовольственной безопасности России // Научные труды Вольного экономического общества России. - 2023. - Т. 242. - № 4. - С. 138-158.
8. Pavel E.V., Polyakov N.A., Kudryashova T.V. The ecosystem of Russian technoparks: the issues of creation and development // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. - 2019. - P. 416-429.
9. Li S., Wu Y., Yu Q. [etc.]. National agricultural science and technology parks in China: distribution characteristics, innovation efficiency, and influencing factors // Agriculture. - 2023. - Т. 13. № 7. - P. 1459.
10. Tyurina I.O., Neverov A.V., Ulyanychev M.A. Technoparks and science intensive production: an advanced experience // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. - 2017. - Т. 17. - № 3. - С. 387-398.
11. Левин С.Н., Саблин К.С., Коган Е.С. За пределами «стеклянного колпака»: инновационное предпринимательство в регионах «ресурсного типа» России // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). - 2017. - Т. 9. - № 3. - С. 119-132.
12. Poonjan A., Tanner A. N. The role of regional contextual factors for science and technology parks: a conceptual framework // European Planning Studies. - 2020. - Т. 28. № 2. - P. 400-420.
13. Mingaleva Z., Shaidurova N., Prajová V. The role of technoparks in technological upgrading of the economy. The example of agricultural production // Management Systems in Production Engineering. - 2018. - Т. 26. №. 4. - P. 241-245.
14. Henriques I.C., Sobreiro V.A., Kimura H. Science and technology park: Future challenges // Technology in Society. - 2018. - Т. 53. - P. 144-160.
15. Mingaleva Z., Aitkazina M. A. Multi-agent model for financing innovative projects in agriculture // World Applied Sciences Journal. - 2013. - Т. 24. №. 2. - P. 222-226.
16. Koopmans M.E., Rogge E., Mettepenningen E. [etc.]. The role of multi-actor governance in aligning farm modernization and sustainable rural development // Journal of rural studies. - 2018. - Т. 59. - P. 252-262.
17. Huo M.; Zhang L.; Xie L.H.; Li X.P. Research on innovation efficiency measurement and spatial pattern of national agrotechnology parks from value chain perspective. Chin. J. Agric. Res. Reg. Plan. - 2022. - Т. 43. - P. 72-80.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Oborin M.S., Mingaleva Zh.A. Razvitie sfery` uslug sel'skix territorij kak faktor ustojchivogo razvitiya regiona // Vestnik Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta. - 2018. - Т. 24. - № 2. - С. 115-122.
2. Akimova O.E., Volkov S.K., Kuzlaeva I.M. Organizacionno-e`konomicheskij mexanizm formirovaniya kreativny`x centrov v sel'skix territoriyax: logika transformacii i sderzhivayushhie faktory` // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. E`konomika. - 2022. - № 5. - С. 110-124.
3. Kovtun B.A., Papelo V.N., Yarmenov V.V. Kompleksnoe razvitie sel'skix territorij: faktory`, instituty` i mexanizmy` operezhayushhego razvitiya. - Novosibirsk: ICz NGAU «Zolotoj kolos», 2019.
4. Torre A., Wallet F. In search of rural development // Regional Development in Rural Areas: Analytical Tools and Public Policies. Cham: Springer International Publishing, 2016. - Vol. 110 - P. 51-65.
5. Kay C. Development strategies and rural development: exploring synergies, eradicating poverty // Critical perspectives in rural development studies. - 2013. - Vol. 266. - P. 94-128.
6. Melikhov V.V., Novikov A.A., Kozenko K.Yu. [etc.]. Institutional peculiarities of agricultural technoparks formation in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. - 2021. - Т. 624. № 1. - P. 012163.
7. Urasova A.A., Glezman L.V., Fedoseeva S.S. Sozdanie agrobiotexnoparkov kak uslovie dostizheniya texnologicheskogo suvereniteta i prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii // Nauchny`e trudy` Vol'nogo e`konomicheskogo obshhestva Rossii. - 2023. - Т. 242. - № 4. - С. 138-158.
8. Pavel E.V., Polyakov N.A., Kudryashova T.V. The ecosystem of Russian technoparks: the issues of creation and development // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. - 2019. - P. 416-429.
9. Li S., Wu Y., Yu Q. [etc.]. National agricultural science and technology parks in China: distribution characteristics, innovation efficiency, and influencing factors // Agriculture. - 2023. - Т. 13. № 7. - P. 1459.
10. Tyurina I.O., Neverov A.V., Ulyanychev M.A. Technoparks and science intensive production: an advanced experience // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya: Sociologiya. - 2017. - Т. 17. - № 3. - С. 387-398.
11. Levin S.N., Sablin K.S., Kogan E.S. Za predelami «steklyannogo kolpaka»: innovacionnoe predprinimatel'stvo v regionax «resursnogo tipa» Rossii // Journal of Institutional Studies (Zhurnal institucional'ny`x issledovanij). - 2017. - Т. 9. - № 3. - С. 119-132.
12. Poonjan A., Tanner A. N. The role of regional contextual factors for science and technology parks: a conceptual framework // European Planning Studies. - 2020. - Т. 28. № 2. - P. 400-420.
13. Mingaleva Z., Shaidurova N., Prajová V. The role of technoparks in technological upgrading of the economy. The example of agricultural production // Management Systems in Production Engineering. - 2018. - Т. 26. №. 4. - P. 241-245.
14. Henriques I.C., Sobreiro V.A., Kimura H. Science and technology park: Future challenges // Technology in Society. - 2018. - Т. 53. - P. 144-160.
15. Mingaleva Z., Aitkazina M. A. Multi-agent model for financing innovative projects in agriculture // World Applied Sciences Journal. - 2013. - Т. 24. №. 2. - P. 222-226.
16. Koopmans M.E., Rogge E., Mettepenningen E. [etc.]. The role of multi-actor governance in aligning farm modernization and sustainable rural development // Journal of rural studies. - 2018. - Т. 59. - P. 252-262.
17. Huo M.; Zhang L.; Xie L.H.; Li X.P. Research on innovation efficiency measurement and spatial pattern of national agrotechnology parks from value chain perspective. Chin. J. Agric. Res. Reg. Plan. - 2022. - Т. 43. - P. 72-80.

УДК 332.1

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА
В РЕГИОНАЛЬНОМ СВЕКЛОВОДСТВЕ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

ШАРИКОВА И.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и статистика», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
e-mail: ivcharikova@yandex.ru.

КОНДАК В.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и статистика» Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
e-mail: kondakvera@yandex.ru.

ВОЛОЩУК Л.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и статистика» Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
e-mail: voloshuk@vavilovsar.ru.

Реферат. Современные условия формирования потребительской корзины требуют основательного подхода к развитию отечественных технологий в производственном секторе и перерабатывающей промышленности. Особенное внимание привлекает технологическое лидерство отраслей агропромышленного комплекса. Одной из стратегических отраслей, обеспечивающей исходным сырьем перерабатывающую промышленность, выступает свекловодство. Соответственно, для наращивания объемов производства сахарной свеклы требуется комплекс мер, в сочетании научного и инновационного подходов, направленных на развитие селекционной работы, совершенствование технологических приемов, совершенствование мер государственной поддержки для обеспечения продовольственной безопасности страны и конкурентоспособности товарного производства. В статье обоснована актуальность темы исследования, проведен анализ показателей эффективности производства сахарной свеклы, дана оценка конкурентного преимущества по категориям сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области, обоснована экономическая целесообразность применения отечественных технологий в региональном свекловодстве.

Ключевые слова: технологическое лидерство, сахарная свекла, конкурентоспособность, сельское хозяйство, Саратовская область.

**FORMATION OF TECHNOLOGICAL LEADERSHIP IN REGIONAL BEET FARMING:
ECONOMIC FACTORS OF COMPETITIVENESS (ON THE EXAMPLE OF THE SARATOV REGION)**

SHARIKOVA I.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, ivcharikova@yandex.ru.

KONDAK V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, kondakvera@yandex.ru.

VOLOSHCHUK L.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, voloshuk@vavilovsar.ru.

Essay. Modern conditions for the formation of a consumer basket require a thorough approach to the development of domestic technologies in the manufacturing sector and the processing industry. Special attention is drawn to the technological leadership of the branches of the agro-industrial complex. Beet farming is one of the strategic industries providing the processing industry with raw materials. Accordingly, in order to increase sugar beet production, a set of measures is required, combined with scientific and innovative approaches aimed at developing breeding work, improving technological techniques, and improving government support measures to ensure the country's food security and the competitiveness of commodity production. The article substantiates the relevance of the research topic, analyzes the efficiency indicators of sugar beet production, evaluates the competitive advantage by categories of agricultural producers in the Saratov region, and substantiates the economic feasibility of using domestic technologies in regional beet farming.

Keywords: technological leadership, sugar beet, competitiveness, agriculture, Saratov region.

Актуальность темы исследования. Сахарная свекла выступает единственной технической культурой участвующей в обеспечении отечественном сырьем перерабатывающие предприятия по выработке сахара. Развитие товарного производства данной культуры в сельском хозяйстве обеспечивает устойчивость полноценной загрузки при использовании производственных мощностей сахарных заводов, что, в свою очередь, способствует насыщению потребительского рынка товарным сахаром, отвечающего условиям стандартизации и требованиям экологичности, влияющих на здоровье нации.

Предопределяющее значение в производственном процессе отводится вопросам обеспеченности товаропроизводителей высококачественным семенным материалом, выполнения технологических приемов с учетом минимизации затрат, определения направлений конкурентоспособности.

Основные исследования и разработки. Сахарная свекла является высокодоходной культурой, ввиду чего её культивирование распространено в большинстве регионов России. Вопросами селекции и агрономии в области свекловодства посвящены труды следующих ученых: Александровой Л.В. [6], Вилкова В.М.[6], Минаковой О.А.[5, 6] и многих других ученых.

Преимущества производства сахарной свеклы трактуются возможностью улучшения почвенных свойств при этом в сравнении с прочими корнеплодами, выступает хорошим предшественником для бобовых культур, ранних зерновых (кроме овса), однолетних трав. Стоит отметить, что при культивации сахарной свеклы требуется не менее четырехпольного севооборота.

Велико значение улучшения экологии региона при культивации сахарной свеклы, которая, по сравнению с другими сельскохозяйственными

культурами выделяет большее количество кислорода при участии в поглощении углекислого газа.

Однако, несмотря на все преимущества сахарной свеклы, стоит отметить сложность в агротехнике, которая требует постоянного мониторинга и немедленного реагирования на изменения, происходящие на всех стадиях технологического цикла.

Не менее важным, на наш взгляд, являются исследования по оценке эффективности соответствующей культуры, которые нашли отражения в трудах: Воложук Л.А. и др. [1], Калининцевой Е.Ю. [2], Мансуров Р.Е. [4].

Статистика свидетельствует, что основными производителями сахарной свеклы выступают: Федеральные округа: Центральный, Южный Приволжский и Северо-Кавказский (рисунок 1).

Стоит отметить положительную динамику роста производства свеклы по сравнению с предшествующим 2023 г. только в Приволжском Федеральном округе. Однако, данный регион пока не имеет конкурентных преимуществ в объемах производства соответствующей продукции в сравнении с Центральным Федеральным округом.

Среди регионов — лидеров по производству сахарной свеклы выделяются: Краснодарский край, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская, Белгородская и Пензенская области, а также Башкирия и Татарстан [3].

Саратовская область не входит в представленный выше список, однако в регионе имеются все необходимые условия культивирования данной культуры (таблица 1). Посевные площади сахарной свеклы в Саратовской области за последние 8 лет увеличились на 3,6 тыс. га или 34%, хотя однозначной тенденции в ее динамике не прослеживается.

Как правило, сокращение посевных площадей компенсировалось ростом урожайности (рисунок 2).

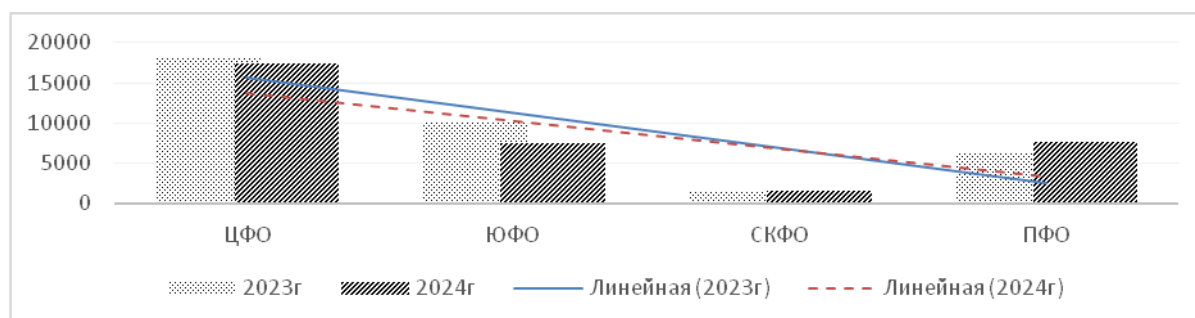


Рисунок 1 – Сборы сахарной свеклы в России по округам на 01 ноября [по данным источника 3]

Таблица 1 - Динамика производства сахарной свеклы в Саратовской области

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Площадь, тыс. га	10,5	9,9	9,9	7,1	8,5	8,5	11,4	14,1
Валовой сбор, тыс. т	453,1	341,3	430,2	251,2	435,6	408,3	622,4	482
Урожайность, ц с га	433,2	346,4	435,7	354,3	513,4	481,6	544,7	342,3

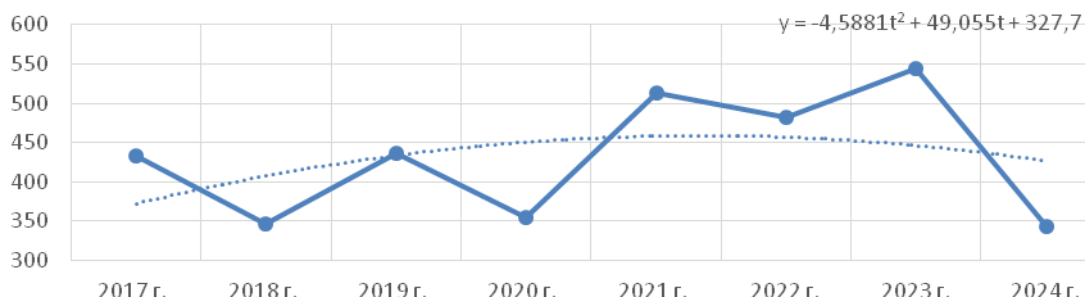


Рисунок 2 – Динамика урожайности сахарной свеклы в Саратовской области, ц с га

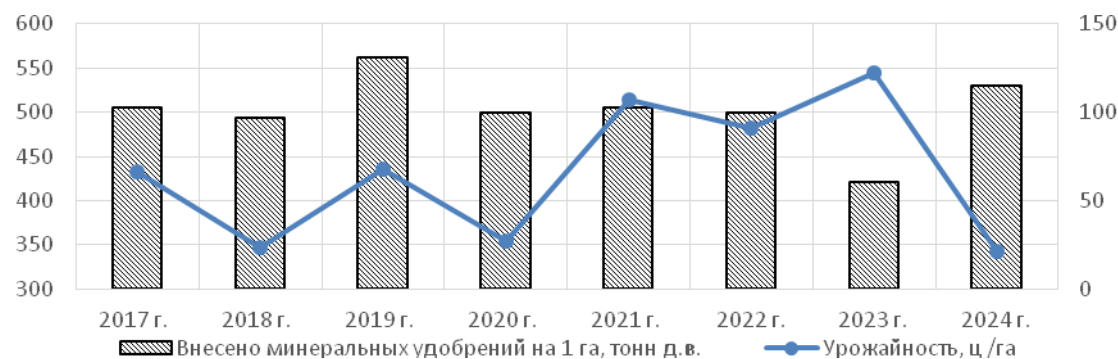


Рисунок 3 – Динамика количества внесенных минеральных удобрений и урожайности сахарной свеклы в Саратовской области

Таблица 2 – Наличие специализированных машин по уборке сахарной свеклы в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области, шт.

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Свеклоуборочные машины - всего	16	18	19	43	28	24	25	26
в том числе, по лизингу	4	4	3	0	0	0	0	0

Однако, в неблагоприятные по природно-климатическим условиям годы, прослеживается весьма значительное снижение урожайности, что проявляется как замедление скорости роста в линии тренда (ежегодно на 4,6 ц/га). Следует отметить, что выявленная тенденция в урожайности сахарной свеклы не носит закономерный характер, свойственна исключительно анализируемому периоду и формируется, в основном, под влиянием случайных, слабо зависящих от деятельности человека, факторов. Безусловно, соблюдение технологии возделывания этой специфической культуры, является неременным условием получения высоких стабильных урожаев. Кроме того, культура очень требовательна к условиям произрастания, поэтому ореол ее возделывания весьма ограничен: из 38 административных районов Саратовской области подходят лишь шесть (Ртищевский, Аркадакский, Балашовский, Романовский, Самойловский и Калининский). Наиболее благоприятные условия для возделывания этой культуры сложились в Ртищевском районе, где были получены рекордные (до 600 ц/га) урожаи. Весьма отзывчива сахарная свекла на внесение минеральных удобрений (рисунок 3).

Влияние погодных условий выше, чем зависимость от удобрений. Так, при различных условиях увлажнения, урожайность свеклы варьирует до 2,3 раза, тогда, как при применении удобрений – в 1,6 -2,0 раза.

Выявленные значительные колебания в размерах посевной площади и урожайности сахарной свеклы непосредственно отразились на величине валовых сборов этой культуры, в динамике которых прослеживается большая стабильность – за анализируемый период прирост объемов производства составил 6,4%. Основными производителями сахарной свеклы в области являются сельскохозяйственные организации, - на их долю приходится от 61,5% (в 2023 г.) до 72,6% (в 2017 г.) всего объема полученного урожая (рисунок 4).

28,4-38,5% всего валового сбора сахарной свеклы область получает от крестьянских (фермерских) хозяйств.

Анализ продемонстрировал, что в Саратовской области ощущается также нехватка и дороговизна свеклоуборочной техники, именно поэтому многие средние и мелкие хозяйства в последнее время отказываются от выращивания сахарной свеклы

(таблица 2). Программы по использованию дополнительных единиц техники для свеклоуборочных работ по договорам лизинга в области не используются с 2020 г.

Культивирование сахарной свеклы является высокодоходным видом производственной и сбы-

товой деятельности. По итогам 2024 г. от её реализации сельскохозяйственными предприятиями было получено 222688 тыс. руб. прибыли, в сравнении с предыдущим годом сокращение составило 529777 тыс. руб. (70,41%) (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика показателей эффективности производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных предприятиях Саратовской области

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Объем реализованной продукции, ц	5953536,5	2937720,9	2049970,0	2378342,9	2996689,9	2609483,0	3505852,4	2963448,1
Цена, руб./ 1ц	185,51	259,57	170,88	333,53	390,12	400,24	476,01	434,35
Себестоимость 1ц., руб.	92,03	205,80	147,95	216,94	211,57	259,80	261,38	359,20
Выручка, тыс. руб.	547917	762332	350297	793248	1169060	10444424	1668809	1287173
Себестоимость всего, тыс. руб.	374637	604574	303295	515951	634019	677946	916344	1064485
Прибыль (убыток), тыс. руб.	173280	157758	47002	277297	535041	9766478	752465	222688
Рентабельность продаж, %	31,63	20,69	13,42	34,96	45,77	93,51	45,09	17,30

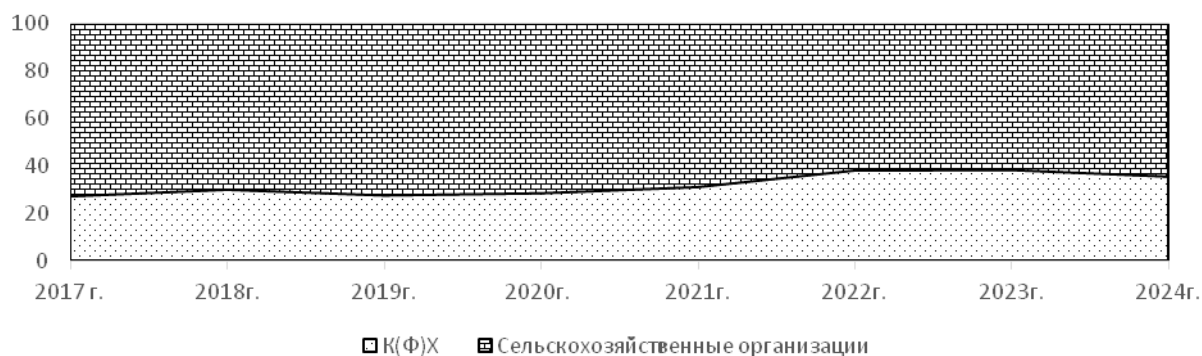


Рисунок 4 – Структура производства сахарной свеклы в хозяйствах всех категорий в Саратовской области, %

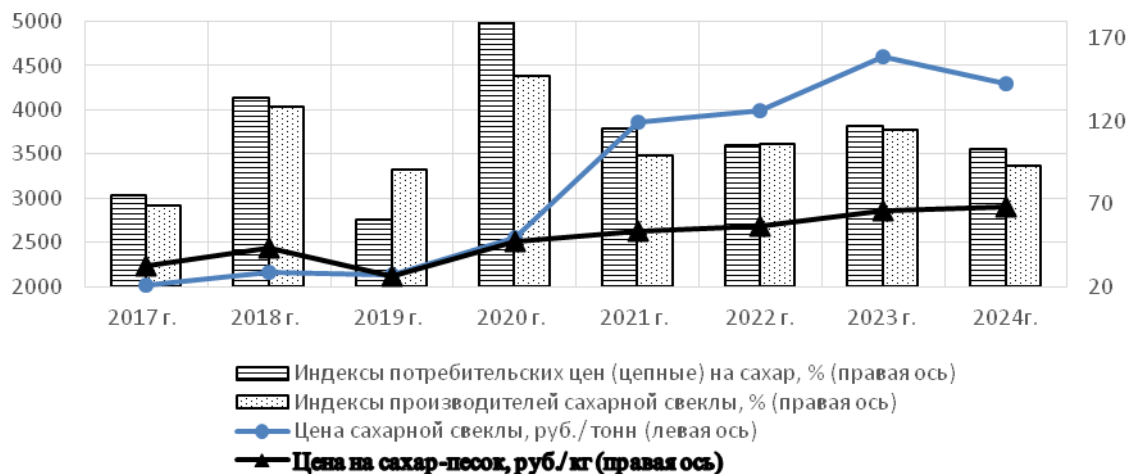


Рисунок 5 – Динамика цен производителей сахарной свеклы и потребительских цен сахара в Саратовской области

Таблица 4 - Динамика душевого потребления сахара населением, кг

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Российская Федерация	39	39	39	39	38	39	39	39
Приволжский федеральный округ	34	37	37	37	36	36	36	37
Саратовская область	28	28	28	29	27	27	28	28

Рентабельность продаж сахарной свеклы в отчетном периоде составила 17,3 %, что ниже по сравнению с 2023 г. на 28,6 %, а в сравнении с базисным периодом – на 14,33%.

Область полностью обеспечивает себя сахаром - в 2024 г. объемы его производства в 2,4 раза превысили потребность.

Переработка сахарной свеклы осуществляется на Балашовском сахарном комбинате, продукция которого реализуется, кроме Саратовской области, в соседних регионах: Волгоградской, Ульяновской, Пензенской и Самарской областях, а также в Республике Татарстан, города Ужного Урала и Центральной России.

Цена на сахар-песок колеблется по годам исследуемого периода, демонстрируя небольшую тенденцию её роста (рисунок 5).

Традиционно в нашей стране сахар потребляется в больших количествах, - сказывается и склонность населения к сладкому (конфеты, выпечка), ну и конечно же заготовка фруктов и ягод в зиму в виде варенья. В результате душевое потребление сахара превышает утвержденные медицинские нормы (таблица 4).

Минздрав РФ определил годовую норму потребления сахара – не более 24 кг на человека, а ВОЗ ввел уточнение – не более 6 чайных ложек в день. Превышение указанных значений чревато серьезными последствиями для здоровья людей. Однако, анализ приведенных в таблице 4 данных, убеждает в значительном превышении рекомендованных Минздравом РФ объемов потребления сахара. Так, в целом по стране душевое потребление сахара на 62,5% превышает допустимый уровень. В Приволжском федеральном округе, крупнейшем производителе и сахарной свеклы, и соответственно, сахарного песка, этот показатель несколько ниже. В результате, норма потребления сахара в расчете на 1 душу населения превышена на 54,2%. В Саратовской области больше жителей стремятся к соблюдению норм рационального питания и здорового образа жизни. Поэтому, душевое потребление сахара колеблется по годам от 27 до 29

кг, что превышает существующие нормы на 12,5-20,8%.

Заключение. Для дальнейшего развития отрасли свекловодства и обеспечения её конкурентных преимуществ, необходимо усилить работу в части селекции и семеноводства для получения высокоурожайных гибридов, поскольку в настоящее время зависимость отечественных товаропроизводителей от семян сахарной свеклы импортной селекции остается на высоком уровне.

Сдерживающими факторами для перерабатывающих предприятий выступают политико-экономические факторы, обеспечивающие ограничения на экспорт сахара, а также низкие цены на прочие продукты переработки: свекловичный жом, патоку, мелассу и т.п. Соответствующие аспекты радикальным образом оказывают влияние на экономическую эффективность.

Для обеспечения конкурентных преимуществ в производстве сахарной свеклы, товаропроизводителям необходимо объединять бизнес, создавая крупные агрохолдинги, в которые входят перерабатывающие заводы и комплексы. Это позволит привлечь дополнительную узкоспециализированную технику для выполнения посевных, уборочных работ и выполнения агротехнологических приемов на всех фазах корнеплодов, поскольку технология при культивировании сахарной свеклы носит сложный характер и требует высоко точных технологий. Это позволит минимизировать использование ручного труда, сократить общий объем издержек производства и роста показателей прибыли и рентабельности.

Саратовская область имеет все необходимые предпосылки для возделывания сахарной свеклы. Соответственно, совершенствование экономикосельскохозяйственного механизма с учетом объединения достижений научно-исследовательских центров, образовательных учреждений, кооперация товаропроизводителей с перерабатывающим комплексом помогут достичь технологического лидерства в данном направлении.

Список использованных источников

1. Переверзин Ю.Н., Волощук Л.А. Свеклосахарный подкомплекс Саратовской области: Монография. - Саратов, 2008. – 133 с.
2. Калинин Е.Ю. Факторы устойчивого развития свекловодства в Российской Федерации // Стратегии развития экономики 42 (231), 2013 г. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-ustoychivogo-razvitiya-sveklovodstva-v-rossiyskoy-federatsii/viewer>
3. Лидеры урожая / Санкт-Петербургские ведомости № 192(8014) https://spbvedomosti.ru/news/country_and_world/okolo-22-7-mln-tonn-sakharnoy-svyekly-sobrali-v-rossii-v-2025-godu/

4. Мансуров Р.Е. Современное состояние и развитие свеклосахарного подкомплекса России в перспективе до 2030 года. // Международный научно-практический журнал «Агропродовольственная экономика» <http://apej.ru/article/10-06>

5. Минакова О.А. Продуктивность отечественных гибридов сахарной свеклы на различных фонах удобрений в 2024 г. // Сахар. – 2024. - № 6. - С.35-39. <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-otechestvennyh-gibridov-saharnoy-svyokly-na-razlichnyh-fonah-udobreniya-v-usloviyah-2024-goda/viewer>

6. Минакова О.А., Вилков В.М., Александрова Л.В. Продуктивность отечественных гибридов сахарной свеклы в 2023 г. // Сахар. – 2023. - № 12. - С.36-40.

7. Рынок сахарной свеклы: мировое производство, урожай в РФ и перспективы на 2025 год <https://dzen.ru/a/Z3kMV-7ulke6OPXg>

8. Сайфетдинова П.В. Пути повышения экономической эффективности отечественного свекловодства: на материалах Краснодарского края: автореф. дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. эконом. наук. – Краснодар, 2025. – 24 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Pereverzin Yu.N., Voloshhuk L.A. Sveklosaxarnyj`j podkompleks Saratovskoj oblasti: Monografiya. - Saratov, 2008. – 133 s.

2. Kalinicheva E.Yu. Faktory` ustojchivogo razvitiya sveklovodstva v Rossijskoj Federacii // Strategii razvitiya e`konomiki 42 (231), 2013 g. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-ustoychivogo-razvitiya-sveklovodstva-v-rossijskoj-federatsii/viewer>

3. Lidery` urozhaya / Sankt-Peterburgskie vedomosti № 192(8014) https://spbvedomosti.ru/news/country_and_world/okolo-22-7-mln-tonn-sakharnoy-svyekly-sobrali-v-rossii-v-2025-godu/

4. Mansurov R.E. Sovremennoe sostoyanie i razvitie sveklosaxarnogo podkompleksa Rossii v perspektive do 2030 goda. // Mezhdunarodny`j nauchno-prakticheskij zhurnal «Agroprodovol`stvennaya e`konomika» <http://apej.ru/article/10-06>

5. Minakova O.A. Produktivnost` otechestvenny`x gibridov saxarnoj svekly` na razlichny`x fonax udobrenij v 2024 g. // Saxar. – 2024. - № 6. - S.35-39. <https://cyberleninka.ru/article/n/produktivnost-otechestvennyh-gibridov-saharnoy-svyokly-na-razlichnyh-fonah-udobreniya-v-usloviyah-2024-goda/viewer>

6. Minakova O.A., Vilkov V.M., Aleksandrova L.V. Produktivnost` otechestvenny`x gibridov saxarnoj svekly` v 2023 g. // Saxar. – 2023. - № 12. - S.36-40.

7. Ry`nok saxarnoj svekly`: mirovoe proizvodstvo, urozhaj v RF i perspektivy` na 2025 god <https://dzen.ru/a/Z3kMV-7ulke6OPXg>

8. Sajfetdinova P.V. Puti povы`sheniya e`konomicheskoy e`ffektivnosti otechestvennogo sveklo-vodstva: na materialax Krasnodarskogo kraja: avtoref. diss. ... na soisk. uch. step. kand. e`konom. nauk. – Krasnodar, 2025. – 24 s.

УДК 338.439

«СИМВОЛ БОЖЕСТВА СОЛНЦА» ИЛИ НАСКОЛЬКО ЭФФЕКТИВНО ПОДСОЛНЕЧНИК ОСВАИВАЕТ ЗЕМНОЙ ШАР

САЛТЫК И.П.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики, Курский ГАУ.

БОЛОХОНЦЕВА Ю.И.,

кандидат экономических наук, заведующий кафедрой аграрных технологий, доцент, Курский ГАУ.

ХОЛОДОВ О.А.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Анализ хозяйственной деятельности и прогнозирования», ФГБОУ ВО Ростовский ГЭУ.

Реферат. В условиях дальнейшего развития в Курской области рыночных отношений большое значение для местных сельхозпредприятий имеет изучение путей дальнейшего повышения экономической эффективности производства подсолнечника. Решая эти задачи, авторы, используя большой фактический и теоретический материал, рассказывают о причинах увеличения производства подсолнечника в России (посевных площадей – в 3,6 раза; валовых сборов – в 1,7 раза), а также в Курской области, где выращиванию этой культуры также уделяют большое внимание. 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 подсолнечника в мире, в целом по Российской Федерации и Курской области. Исследование охватывает большие временные промежутки: в целом по России - с 2011 г. по 2024 г.; по Курской области - с 2005 г. по 2024 г. (то есть с первых лет нового тысячелетия и до сегодняшних дней). Дана и экономическая оценка этому явлению. Проанализированы методом экстраполяции валовые сборы и урожайность в основных регионах возделывания подсолнечника в Российской Федерации, а также, какое место в этих производственных процессах занимает курский регион. Изучена динамика экономических показателей производства подсолнечника в Курском регионе (реализация продукции в натуральном выражении, выручка, цена и себестоимость 1 ц, рентабельность продукции, себестоимость реализованной продукции и прибыли) в исследуемом периоде. Авторы также изучили причины высокой себестоимости семян российского подсолнечника, обосновали пути ее снижения (замена импортного посевного материала российским, борьба с болезнями этой сельскохозяйственной культуры, сведение к минимуму, а то и полному искоренению такого понятия, как необработанные площади и др.). По результатам проведенного анализа сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: подсолнечник однолетний, символ божества Солнца, производство масла, суммарное производство Украины и России, крупнейшие мировые производители семян подсолнечника, рост валовых сборов, карта черноземов Курской области, почвенно-климатические условия региона, экономическая эффективность производства.

"SYMBOL OF THE SUN DEITY" OR HOW EFFECTIVELY THE SUNFLOWER IS CONQUERING THE GLOBE

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.

KHOLODOV O.A.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economic Analysis and Forecasting, Rostov State University of Economics.

Essay. Given the continued development of market relations in the Kursk Region, studying ways to further improve the economic efficiency of sunflower production is of great importance for local agricultural enterprises. In addressing these issues, the authors, using extensive factual and theoretical material, explain the reasons

for the increase in sunflower production in Russia (sown area – 3.6 times; gross harvest – 1.7 times), as well as in the Kursk region, where much attention is also paid to the cultivation of this crop. Studying the biological properties, food, feed, and technical advantages of this crop, the authors collected and analyzed interesting material. With its help, the dynamics of the main economic indicators of sunflower were traced worldwide, as well as in the Russian Federation and the Kursk region as a whole. The study covers large time periods: for Russia as a whole – from 2011 to 2024; for the Kursk region – from 2005 to 2024 (that is, from the first years of the new millennium to the present day). An economic assessment of this phenomenon is also provided. Using an extrapolation method, gross harvests and yields in the main sunflower-growing regions of the Russian Federation were analyzed, as well as the Kursk region's role in these production processes. The dynamics of sunflower production indicators in the Kursk region (sales in kind, revenue, price and cost per centner, product profitability, cost of goods sold, and profit) were examined during the study period. The authors also examined the reasons for the high cost of Russian sunflower seeds and substantiated ways to reduce it (replacing imported seed with domestically produced seed, combating diseases of this agricultural crop, minimizing, or even completely eliminating, unharvested areas, etc.). The following conclusions were drawn based on the analysis.

Keywords: annual sunflower, symbol of the sun deity, oil production, total production of Ukraine and Russia, largest world producers of sunflower seeds, growth of gross harvests, map of chernozems of the Kursk region, soil and climatic conditions of the region, economic efficiency of production.

Введение. Одним из наиболее известных и распространённых видов подсолнечника является подсолнечник однолетний. Эту культуру выращивают во многих странах. Она - одна из важнейших масличных культур, ее широко используют в качестве сырья, из которого производят растительное масло, кормовые продукты и биотопливо [1].

Родом подсолнечник из Северной Америки. Археологическими раскопками подтверждено, что индейцы выращивали его как культурное растение более двух тысяч лет назад. Археологи нашли доказательства выращивания подсолнечника на территории нынешних американских штатов Аризона и Нью-Мексико.

Многие индейские культуры использовали подсолнечник как символ божества Солнца [2]. Так, испанский конкистадор, завоеватель государства инков Франсиско Писарро нашел его в Тавантинсуйу (Перу). Там местные жители изображение подсолнечника именно так и почитали. Золотые статуи этого цветка, также как и семена, были доставлены испанцами в Европу.

Однако академик П.М. Жуковский отмечал, что первые семена растения были привезены испанцами в Европу раньше, когда они возвращались из экспедиции в Новую Мексику. Семена подсолнечника были высеяны в мадридском ботаническом саду ещё в 1510 г.

Первоначально растение выращивалось в садах как декоративное, иногда оно использовалось в медицине, а позднее его стали сажать и как огородное (ради семян) растение. Ученые полагают, что из Испании подсолнечник однолетний попал на территорию Франции и Италии, а в конце XVI столетия его уже производили у себя Англия, Голландия, Бельгия, Швейцария и Германия. В середине XVII века англичане считали модным делом молодые корзинки подсолнечника варить, а также печь их на углях. После чего они их ели с маслом и уксусом, как артишоки. В Германии в XVIII веке подсолнечник возделывали в качестве заменителя кофе.

Ещё индейцы размалывали семена подсолнечника, раздавленные семена для них были изысканным блюдом. Имеются свидетельства, что индейцы производили из этого растения масло. Употребляли его и в хлебопечении. Предполагается, что его они употребляли в качестве косметического средства, которым смазывали кожу и волосы, а также для получения пурпурной краски [2]. А вот в Европе впервые о производстве масла из подсолнечника задумались англичане. Существует английский патент 1716 года, где описывается эта технология. Однако к масштабному производству этого масла приступили впервые в России. Сюда подсолнечник попал при царе Петре I, который, увидев диковинный заморский цветок в Голландии, распорядился послать его семена на Родину. Растение удачно прижилось на новом месте, первоначально его использовали в качестве декоративного и дешёвого народного лакомства.

Начало использования подсолнечника как масличной культуры связано с именем Дмитрия Бокарева. Он был крепостным крестьянином из села Алексеевки (которое впоследствии стало городом) Бирючинского уезда, который находился в Воронежской губернии. Бокареву до этого приходилось иметь дело с производством масел из конопли и льна. Поэтому он применил те же процессы для производства масла подсолнечного. В 1829 г. он первым получил подсолнечное масло на ручной маслобойке. А четыре года спустя владелец Алексеевки граф Шереметев разрешил купцу Папушину (при содействии Бокарева) построить первый маслобойный завод на конном приводе, где добывалось подсолнечное масло.

В 1865 г. стало давать продукцию первое паровое маслобойное предприятие. Позже в России удалось наладить промышленное изготовление масла, что потребовало начать работы по селекции высокомасличных сортов подсолнечника.

Освоение новой культуры в России шло столь активно, что уже к середине XIX века во многих уездах Воронежской и Саратовской губерний под-

солнечник масличный занимал 30-40% посевных площадей. В дальнейшем культуру стали осваивать не только прилегающие к этим губерниям территории, но и на Северном Кавказе, Украине, а также в Зауралье.

Масло подсолнечника быстро приобрело популярность в России, еще и благодаря тому, что его можно было употреблять в дни церковных постов. Однако в дальнейшие годы посевы пришлось сокращать из-за того, что стали распространяться болезни и вредители. И только после того, как были созданы народной селекцией стойкий к ржавчине сорт «Зелёнка» и панцирные сорта, под подсолнечником вновь были заняты большие площади (в 1913 г. его было посеяно 980 тыс.га) [2].

Мы можем гордиться тем, что формирование культурного масличного подсолнечника произошло в России. В конце XIX века технология производства подсолнечника и масла из него российскими эмигрантами была завезена в США и Канаду. Новые технологии хорошо прижились на новых местах.

Вскоре США стали одним из основных (после России) производителей подсолнечного масла. Причем американцам это удалось благодаря возделыванию сортов российской селекции - «Русский мамонт», «Русский гигант» и «Русский великан».

В СССР ученые создали высокомасличные малолузжистые, у которых содержание лузги (околоплодника) в семенах не более 27%, заразиновосливые, стойкие к ржавчине и подсолнечной огнёвке (панцирность¹ 97-98%) сорта подсолнечника масличного. В.С. Пустовойт, Л.А. Жданов и другие селекционеры резко подняли среднюю масличность семян и повысили заводской выход

масла соответственно с 28,6% и 25,15% в 1940 г. до 48,4% и 40,3% в 1973 г. В то время это было существенным вкладом в мировую науку. Ведь не случайно сейчас самая престижная мировая премия в области разведения подсолнечника носит имя советского ученого Пустовойта.

Но победить полностью заразику в те годы не удалось. Она и сейчас наносит ощутимые удары по аграрному производству, снижая урожайность сельскохозяйственных культур. К примеру, в начале двадцатых годов XXI века в Российской Федерации, то есть в настоящее время, ею охвачено без малого десятая часть площадей подсолнечника. Больше всего от этого заболевания страдают Поволжье и Северный Кавказ. Присутствует она и на посевах в Центральном Черноземье (таблица 1 и рисунок 1).

Подсолнечник и сегодня в первую очередь используется для производства подсолнечного масла, которое употребляют для приготовления пищи и технических нужд. Так, молотые семена подсолнечника - основной компонент халвы. Для изготовления этого продукта также используется подсолнечниковый жмых.

В России, ещё до изобретения промышленного производства подсолнечного масла, семена этой культуры использовали в качестве народного лакомства — семечек. Их и сегодня употребляют как в сыром, так и в поджаренном виде. Кроме того, без них невозможно представить кондитерских изделий, салатов. Идут они и на изготовление козинаки.

Путем гидрогенизации подсолнечного масла получают саломас – твердый жир. Его используют для производства маргарина и мыла [2].

Таблица 1 - Удельный вес подсолнечника, пораженного заразиной, в общей площади посевов в целом в Российской Федерации и по отдельным регионам в 2021 г.*

Показатели	В целом по России	В том числе				
		Поволжье	Северный Кавказ	Центральное Черноземье	Урал	Западная Сибирь
Общая площадь подсолнечника, тыс. га	9570	3860	1655	1556	1410	831
Площадь подсолнечника, пораженного заразиной, тыс. га	867	323	381	20	139	3
Доля подсолнечника, пораженного заразиной, в общей площади посевов, %	9,1	8,4	23,0	1,3	9,9	0,4

*Данные для анализа взяты из источника [4].

¹Панцирность — это образование в семенной оболочке между пробковым слоем и склеренхимой тёмноокрашенных клеток с высоким содержанием углерода, образующих так называемый панцирный слой [3].

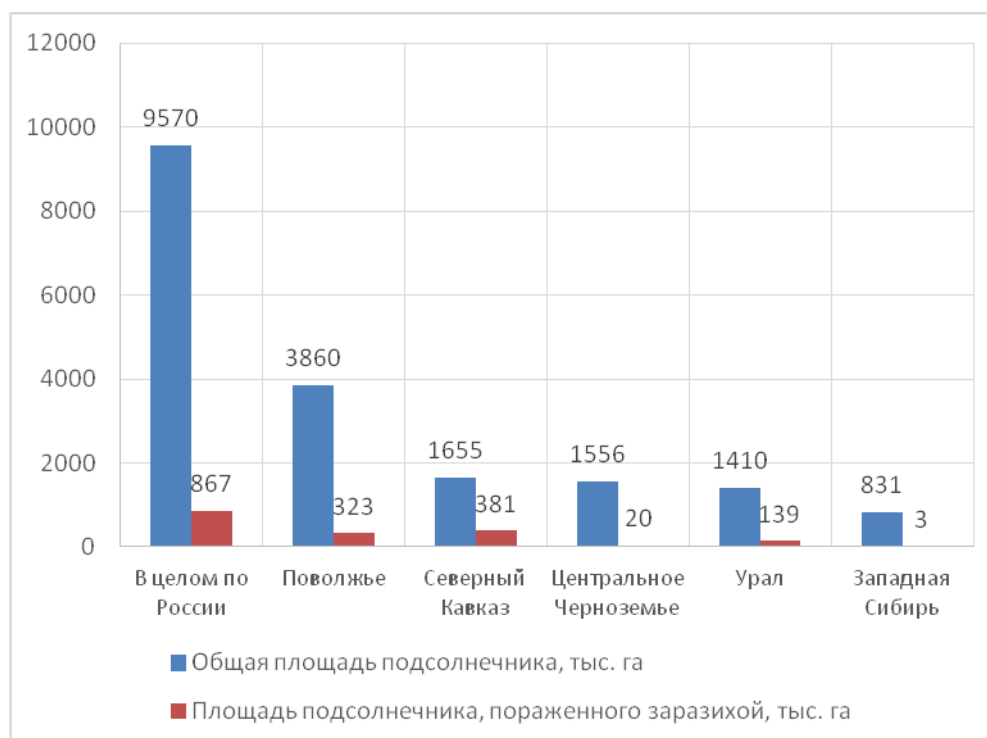


Рисунок 1 - Площади посевов подсолнечника, пораженного болезнью, в общей площади посевов в отдельных регионах России и в целом по стране, тыс. га

Подсолнечное масло является не только ценным продуктом питания, но и важным лечебным средством: сухие листья и краевые цветки используют для приготовления настойки, которая помогает повысить аппетит. Народная медицина рекомендует использовать настой из краевых язычков цветков как жаропонижающее. Настой также употребляется наружно для растираний больных суставов, а внутрь принимают в качестве лёгкого и мягкого слабительного. В прошлом наши предки свежие семена подсолнечника применяли, когда их одолевали малярия, аллергия и бронхит.

Отходы производства подсолнечного масла (жмых и шрот) используют и как высокобелковый корм для скота [5]. Сельскохозяйственные животные охотно поедают обмолоченные корзинки, полосу и силос из растений, убранных во время, когда они цветут. Богатую белком зелёную массу высокорослых сортов используют для приготовления силоса и сенажа [2].

В микрорезени подсолнечника содержатся аминокислоты, богата она также витаминами группы В, С, РР и Е, холином, микроэлементами, калием, магнием и клетчаткой. У микрорезени насыщенный вкус, который характерен для молодых семян подсолнечника [6].

Эту культуру еще высевают в качестве кулисного растения для проведения на полях снегозадержания. Лузгу подсолнечника негранулированную применяют как кормовую добавку или подстилку для домашнего скота и птицы. Лузга - отличное сырьё и для приготовления кормовых дрожжей. В районах, где нет лесных массивов, она также является источником для производства био-

топлива [5]. Масло также находит применение в лакокрасочной промышленности.

Стебли подсолнечника - прекрасное сырьё, из которого получают клетчатку и бумагу. После сжигания стеблей из золы можно извлекать поташ. Он применяется для производства мыла, получения тугоплавкого и хрустального стекла, при крашении и в качестве калийного удобрения.

Менее известный факт: подсолнечник - каучконосное растение. Созданы сорта культуры, из которой из надрезов стебля выделяют в значительных количествах латекс. Натуральный латекс используют в матрасах. Резины, произведённые на основе этого продукта, в сравнении с натуральными и синтетическими каучуками имеют более высокую гипоаллергенность² [2].

На Северном Кавказе, а также в ряде областей Центрально-Чернозёмной зоны, в Нижнем Поволжье и Сибири подсолнечник - важнейшая медоносная культура, которая обеспечивает главный медосбор, а также пополнение запасов пыльцы в гнёздах пчелиных семей [2].

Цель. Выявить основные достоинства подсолнечника 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 и специальных методов (экономико-математических и статистических), а также анализ литературных источников.

Результаты исследования. В настоящее время производство подсолнечника и масла из него распространено практически по всему Земному

шару. Основные площади посевов этой культуры находятся на Украине, в Аргентине, Румынии, Турции, Испании, США и др. (таблица 2); в России — в Поволжье, в Центральном Черноземье, Краснодарском и Ставропольском краях, на Северном Кавказе и Алтае и других регионах [2].

Россия входит в число крупнейших мировых производителей семян подсолнечника и занимает в этом списке второе место (таблица 2), а вот по объемам поставок подсолнечного масла - третье место в мире. Прекрасный результат! Однако достигнутое не предел. Так, как утверждает автор в [8], экспорт подсолнечного масла в стране вырос в прошлом году на 24% (и составил 5,46 млн т в натуральном выражении). А это 36% от общего количества его поставок на мировой рынок.

В 2010-е годы центр культивирования подсолнечника в Российской Федерации был сконцентрирован на причерноморском регионе (а это на юге страны), а также на Алтае. В 2014 г. мировое производство семян подсолнечника составило 41,4 млн т. При этом Украина и Россия произвели его 18,6 млн т, что составляет 45% всего мирового производства.

В обеих странах тенденция роста объемов урожая этой культуры продолжается, в 2016 г. валовое ее производство на Украине составило рекордные 13,6 млн т, а в России этот год также был рекордным - 11,01 млн т. 2018 г. ознаменовался новым производственным успехом: впервые суммарное производство Украины и России превысило 50% мирового (26,9 млн т из 51,9) [2]. И сейчас

российские семена подсолнечника активнокупают Турция, Болгария, Румыния, Китай, Казахстан, Армения, Азербайджан и другие страны (рисунок 2).

Следует отметить, что в мире идет активная селекционно-семеноводческая работа по повышению урожайности подсолнечника (рисунок 3). По имеющимся у нас данным, в 2013 г. она составила 17,5 ц/га, в то время как в 1963 г. она составляла всего 9,7 ц/га (рост составил 80,4%).

В 2024 г. в России средняя по стране урожайность подсолнечника составила 16,9 ц/га, что на 3,2% меньше, чем в предыдущем году, а в некоторых регионах отечественные гибриды показали 30 ц/га (Липецкая область). Несмотря на снижение посевных площадей этой культуры производство ее в 2024 г. оставалось на высоком уровне – 16,57 млн т.

Основная причина снижения урожайности - засушливые условия в южных регионах. При этом в Центральной России и Поволжье показатели оставались устойчивыми, что частично компенсировало потери Юга [12]. А вот максимальные урожайности подсолнечника в стране были достигнуты в 2019 г. и 2023 г. – соответственно 18,3 и 18,5 ц/га.

В связи с последними приведенными показателями хочется отметить, что с урожайностью около 30 ц/га и более лидирующие места в последние годы занимают Брянщина и Белгородская область, ненамного от них отстают Курская, Воронежская, Орловская и Тульская области...

Таблица 2 - Крупнейшие мировые производители семян подсолнечника (тыс. т)*

Страны	Годы			2018 г. в % к 2014 г.
	2014	2016	2018	
Украина	10133	13627	14165	139,8
Россия	8475	11010	12756	150,5
Аргентина	2063	3000	3538	171,5
Румыния	2189	2032	3063	139,9
Китай	2380	2587	2550	107,1
Турция	1638	1671	1949	119,0
Болгария	2010	1874	1927	95,9
Венгрия	1597	1535	1832	114,7
Франция	1584	1190	1248	78,8
США	1004	1204	960	95,6
Испания	953	772	950	99,7

*Данные для анализа взяты из источника [4].

²Гипоаллергенность представляет собой свойство веществ, продуктов или материалов с меньшей вероятностью вызывать аллергию при попадании в организм. Термин может относиться к разным контекстам: продуктам питания, материалам или косметике [7].

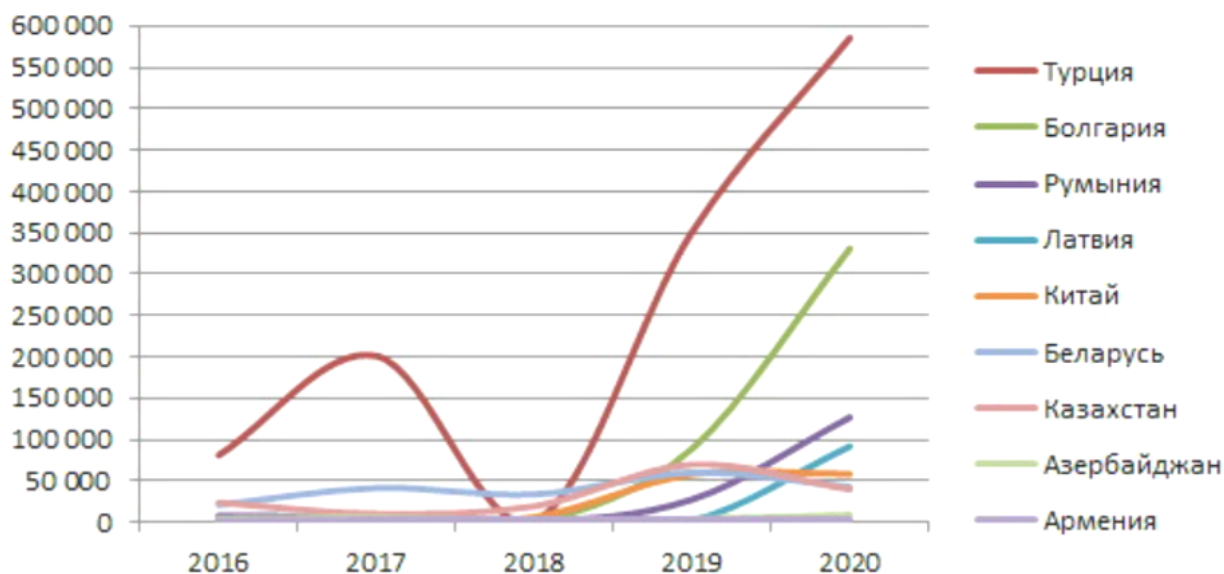


Рисунок 2 - Динамика закупок российских семян подсолнечника ведущими странами-импортерами в 2016-2020 гг. (в тоннах)*.

*Данные для анализа взяты из источника [39].

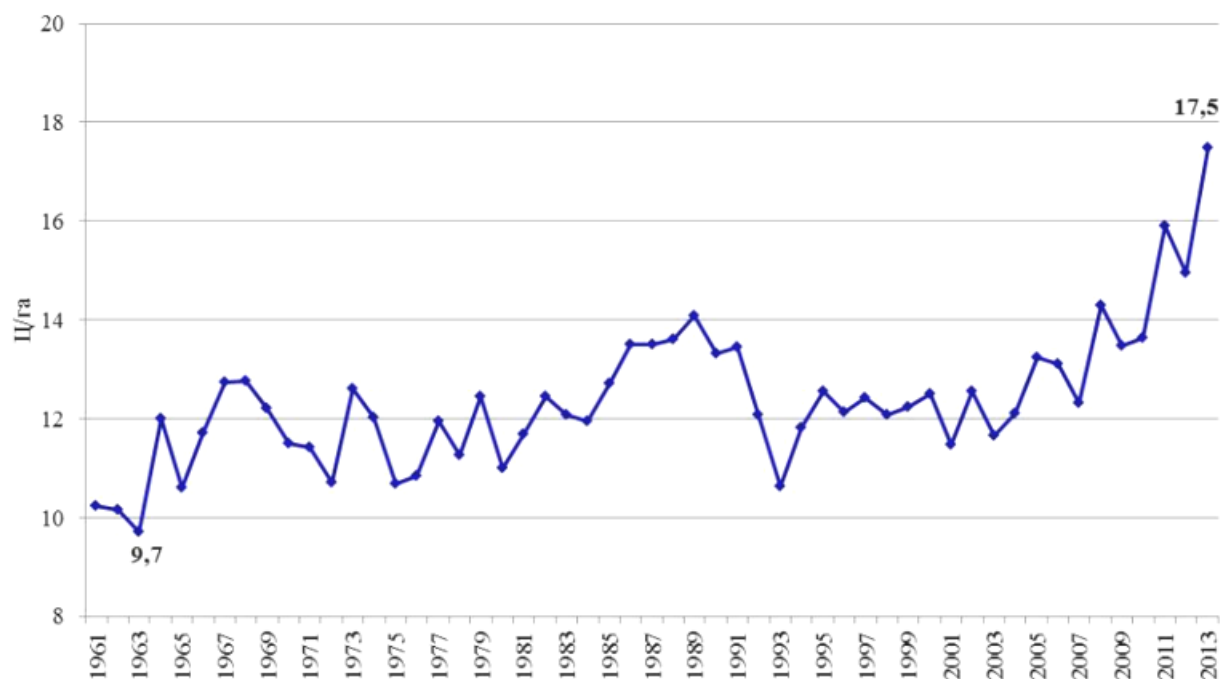


Рисунок 3 - Среднемировая урожайность подсолнечника в 1961-2013 гг., ц/га*.

*Данные для анализа взяты из источника [4].

А вот по площади посевов подсолнечника в 2020 г. и близлежащие годы (2019 г. и 2021 г.) лидерами стали аграрии Саратовской области (1749,0 тыс. га). Близко к ним примыкают области Ростовская – 1414,9 тыс. га; Волгоградская – 1063,9 тыс. га; Воронежская – 1051,1 тыс. га (данные за 2020 г.) (таблица 5).

На основании данных, приведенных в таблице 5, можно сделать вывод, что у российского подсолнечника еще высока себестоимость 1 т, велики

и средние затраты на производство с 1 га, что говорит об имеющихся резервах по снижению затрат на выращивание этой культуры. Велик удельный вес в себестоимости производства подсолнечника статьи затрат на семена и посадочный материал, среди которых 70% - импортных семян и только 30% - отечественных. В замене импортных семян более дешевыми отечественными видится еще один резерв снижения затрат.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 – Основные показатели производства подсолнечника в России в хозяйствах всех категорий (1990-2005 гг.)*

Наименование показателя	Годы																				
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Посевные площади подсолнечника, тыс. га	2739	2576	2889	2923	3133	4127	3876	3591	4173	5598	4643	3827	4126	5359	4862	5568	6155	5326	6201	6199	7159
Урожайность подсолнечника с одного гектара убранной площади, ц	13,6	11,8	11,5	9,9	8,4	10,8	8,3	8,9	8,8	8,8	9,4	7,3	9,1	9,3	9,5	11,1	10,7	10,6	11,5	10,8	8,9
Валовые сборы семян подсолнечника в России (в весе после доработки), млн т	3.43	2.90	3.11	2.77	2.55	4.20	2.76	2.83	2.99	4.15	3.92	2.68	3.69	4.89	4.81	6.47	6.74	5.67	7.35	6.46	5.35

* Данные для анализа взяты из источника [9].

Таблица 4 – Основные показатели производства подсолнечника в России в хозяйствах всех категорий (2006-2024 гг.)

Наименование показателя	Годы														2024 г. в % к 1990 г.
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Посевные площади подсолнечника, тыс. га	7621	6536	7278	6911	7013	7607	7994	8160	8505	8545	9570	10033	**	**	366,3 (2022 г. в % к 1990 г.
Урожайность подсолнечника с одного гектара убранной площади, ц	12,5	12,2	14,5	14,2	15,1	12,1	14,5	16,0	18,3	15,9	16,2	17,8	18,5	16,9	124,3
Валовые сборы семян подсолнечника в России (в весе после доработки), млн т	9,70	8,00	10,56	9,04	9,85	11,80	11,25	13,55	16,01	13,3	15,67	16,36	17,26	16,57	170,52

* Данные для анализа взяты из источника [9].

** Не располагаем данными.

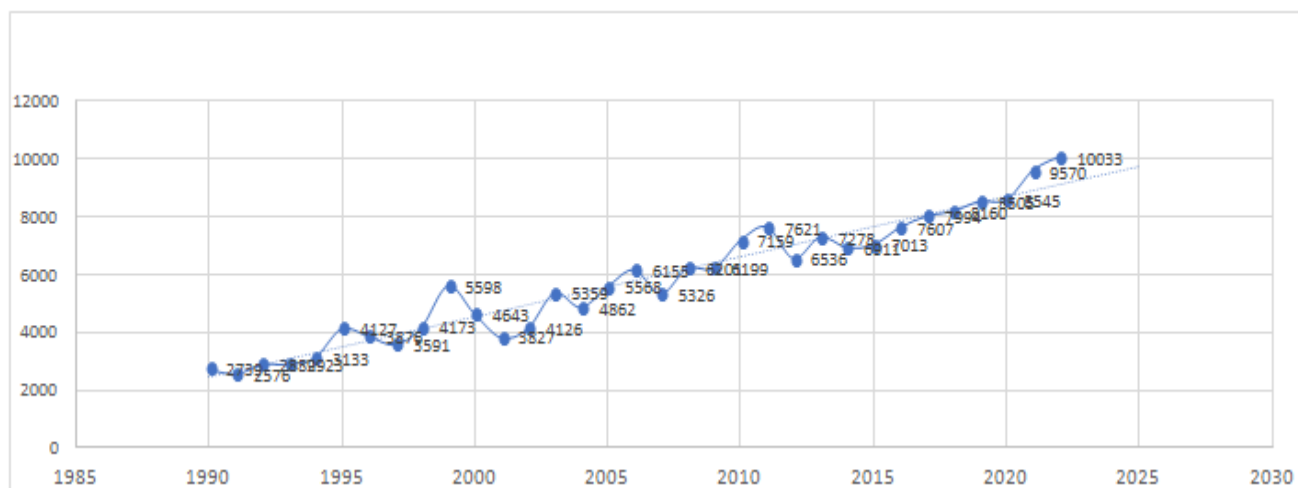


Рисунок 4 - Посевные площади подсолнечника в РФ в среднем по РФ, 1990-2024 гг. (тыс. га)

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

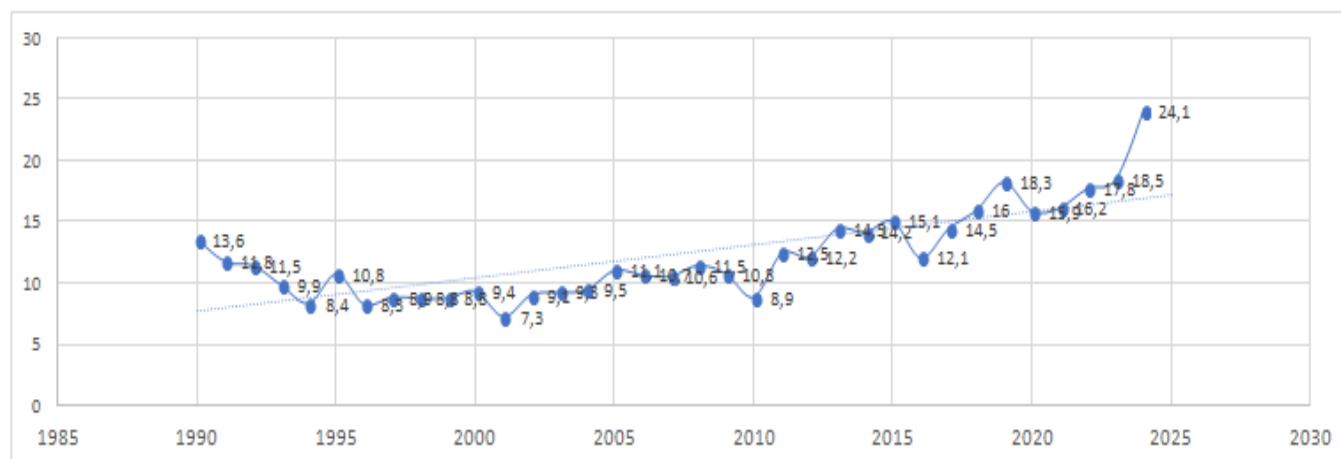


Рисунок 5 - Урожайность подсолнечника с одного гектара убранный площади в среднем по РФ, ц (1990-2024 гг.)

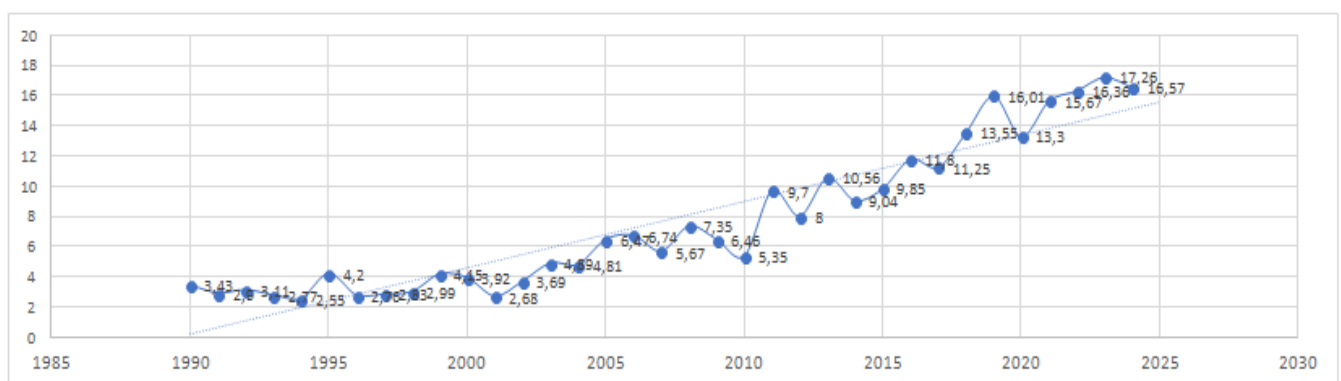


Рисунок 6 - Валовые сборы семян подсолнечника в России (в весе после доработки), млн т в среднем по РФ

Таблица 5 - Валовые сборы и урожайность семян подсолнечника по регионам России в хозяйствах всех категорий в 2019-2021 гг., в массе после доработки (2019 г. выстроен в порядке убывания показателей), тыс. т*

N п/п	Регионы РФ	Валовые сборы семян подсолнечника по регионам РФ, тыс. т				N п/п	Регионы РФ	Урожайность семян подсолнечника по регионам РФ, ц/га			
		Годы			2021 г. в сравнении с 2019 г.			Годы			2021 г. в сравнении с 2019 г.
		2019	2020	2021				2019	2020	2021	
1	Саратовская	2027,3	1749,0	1797,5	-229,8	1	Белгородская	31,6	29,3	26,0	-5,6
2	Ростовская	1807,0	1414,9	1920,1	113,1	2	Брянская	30,6	30,0	25,0	-5,6
3	Оренбургская	1271,1	906,6	991,8	-279,3	3	Курская	29,9	28,1	24,9	-5
4	Воронежская	1248,1	1051,1	1245,7	-2,4	4	Воронежская	28,6	23,9	**	-
5	Волгоградская	1202,6	1063,9	1310,1	107,5	5	Тульская	28,5	27,0	24,2	-4,3
6	Самарская	1120,2	895,1	997,2	-123	6	Орловская	27,0	27,6	25,0	-2
7	Краснодарский край	1114,0	921,8	1068,7	-45,3	7	Липецкая	26,7	25,6	22,4	-4,3
8	Тамбовская	881,4	870,4	1007,1	125,7	8	Краснодарский край	25,1	19,9	24,2	-0,9
9	Алтайский край	630,9	661,4	922,1	291,2	9	Ростовская	24,6	18,8	22,1	-2,5
10	Пензенская	494,3	510,9	574,2	79,9	10	Рязанская	24,3	25,4	24,1	-0,2
11	Липецкая	491,9	549,7	492,2	0,3	11	Тамбовская	24,3	22,1	**	-
12	Белгородская	475,3	462,4	488,6	13,3	12	Пензенская	19,0	19,2	17,6	-1,4
13	Курская	426,9	371,2	369,0	-57,9	13	Волгоградская	17,9	15,3	15,0	-2,9
14	Ставропольский край	506,9	337,7	541,1	34,2	14	Ставропольский край	17,0	12,8	18,9	1,9
15	Республика Башкортостан	355,5	312,8	314,1	-41,4	15	Самарская	16,7	13,1	13,6	-3,1
16	Ульяновская	339,5	282,5	375,4	35,9	16	Ульяновская	16,3	12,8	14,5	-1,8
17	Орловская	181,6	188,2	215,7	34,1	17	Саратовская	15,6	12,3	11,9	-3,7
18	Рязанская	136,1	142,4	188,9	52,8	18	Республика Башкортостан	14,3	13,9	12,3	-2
19	Челябинская	81,2	58,8	93,9	12,7	19	Оренбургская	12,8	10,6	9,7	-3,1
20	Тульская	54,3	76,4	90,4	36,1	20	Алтайский край	8,9	10,0	12,0	3,1
21	Брянская	22,5	24,7	37,6	15,1	21	Челябинская	9,9	8,7	**	-
22	Прочие регионы	510,7	462,5	614,9	172,8	22	В среднем по РФ	18,3	15,9	16,2	-2,1
23	Всего по РФ	15379,3	13314,4	15656,3	104,2						

* Данные для анализа взяты из источника [9].

** Не располагаем данными.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 6 - Примерная себестоимость семян подсолнечника в среднем по РФ и ее структура

Затра- ты на про- изво- дство 1 т под- сол- неч- ника, руб.	Затра- ты на про- изво- дство под- сол- неч- ника с 1 га, руб.	Удельный вес статей затрат в себестоимости семян подсолнечника, %*										
		Семе- на и поса- доч- ный мате- риал: 70% - им- порт- ные; 30% - отече- ствен- ные	Оп- лата труда с от- числе- ния- ми на соци- аль- ные нуж- ды	Сре- дст- ва за- щи- ты рас- те- ний	Неф- тепро- дукты всех видов	Со- дер- жа- ние ос- нов- ных сред- ств	Мине- раль- ные удоб- рения	Оплата работ и услуг произво- дственно- го харак- тера	По- куп- ка эне- рги и	За- тра- ты на стра- хова- ние	Стои- мость орга- ниче- ских удоб- ре- ний	Про- чие затра- ты (ам- мор- тиза- ция и др.)
20290	34200	20,8	10,8	9,8	9,6	9,5	9,2	6,0	0,7	0,4	0,2	23,0

*Данные для анализа взяты из источника [4].

Таблица 7 – «Антирекорд» по неубраным площадям подсолнечника в РФ в 2012-2017 гг.*

	Годы					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Неубранная площадь, %	12	19	9	5	10	25
Убранная площадь, %	88	81	91	95	90	75
Итого, %	100	100	100	100	100	100

*Данные для анализа взяты из источника [4].



Рисунок 7 - Соотношение убранной и неубранной площадей подсолнечника в РФ в 2012-2017 гг., %.

Увеличивают производственные затраты и неубранные площади подсолнечника – к примеру, в 2017 г. в целом по России они составили 17% от посеянных (таблица 6 и рисунок 7). А это огромные убытки! Множат их и болезни, которые присутствуют на подсолнечниковых плантациях. Так, удельный вес площадей, пораженных болезнью, в общей площади посевов в целом в Российской Федерации составляет более 9%.

В анализируемом периоде (2005-2024 гг.) максимальная посевная площадь подсолнечника сель-

хозпредприятиями Курской области (в хозяйствах всех категорий) была зафиксирована в 2021 г. – 148,2 тыс. га. Однако в 2024 г. (если сравнивать его с 2021 г.) посевные площади этой культуры в регионе резко сократились - на 25,3% (или на 37,4 тыс. га). А вот максимальная урожайность подсолнечника в области была достигнута в 2019 г. и 2020 г. (соответственно 29,9 и 28,1), но затем в последующие годы по этому показателю наблюдается спад (в среднем на 5 ц) (таблица 6). Но не будем драматизировать ситуацию. Наоборот, акцен-

тируем внимание читателей нашего журнала на интересной информации и добавим к вышесказанному, что по количеству производимых семян подсолнечника курский регион вот уже на протяжении многих лет является одним из основных в Центральном федеральном округе. В последние годы в Курской области достигнуто значительное увеличение производства указанного вида сельскохозяйственной продукции. Так, в 2019 г. валовой сбор подсолнечника в регионе составил 427 тыс. т при рекордной урожайности в 29,9 ц/га. Это самый высокий его урожай в области за последние годы (таблица 4). Заметим, что среди масличных культур подсолнечник показывает наибольший рост валовых сборов.

Данные, приведенные в таблице 9, наглядно показывают, что в 2024 г. в сравнении с 2005 г. (анализируемый период) сократилась доля производства семян подсолнечника курскими сельскохозяйственными организациями. Так, если в 2005

г. она составляла 82,9%, то в 2024 г. сократилась до 72,7%. Однако максимальный удельный вес в общем региональном производстве семян подсолнечника крестьянскими (фермерскими) хозяйствами был в 2022 году (30,5%), в последующие же годы этот показатель резко уменьшился. Из этого можно сделать вывод, что когорта сельских товаропроизводителей, занимающихся производством подсолнечника, находится в постоянном движении: крестьянские (фермерские) хозяйства в период с 2005 г. и до 2022 г. активно вовлеклись в процесс наращивания производства подсолнечника, но в два последующих года также активно сбавили производственные обороты. Причин можно назвать много: это и недостаточная государственная поддержка, и трудоемкость производства культуры, и недостаток уборочной техники, что приводит к появлению в России неубранных площадей (таблица 6 и рисунок 7).

Таблица 8 - Показатели производства подсолнечника 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.	Отклонение 2024 г. от 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	583,0
Площадь посевов подсолнечника, тыс. га	13,2	75,7	122	143,1	132,2	148,2	146	132,2	110,8	97,6
Урожайность подсолнечника, ц с 1 га уборанной площади	8,3	10,4	21,9	29,9	28,1	24,9	24,8	26,2	24,1	15,8
Валовой сбор подсолнечника, тыс. т	9	75	266	427	371	369	355	326	250	241
Удельный вес посевов подсолнечника во всей посевной площади, %	1,1	5,7	7,7	8,7	7,9	8,8	8,5	7,8	6,2	5,1
Производство семян подсолнечника (в % от общего объема производства сельскохозяйственной продукции в области)	17,1	14,6	19,3	24,0	23,8	27,4	30,5	27,9	**	-

*Данные для анализа взяты из источника [10].

**Не располагаем данными.

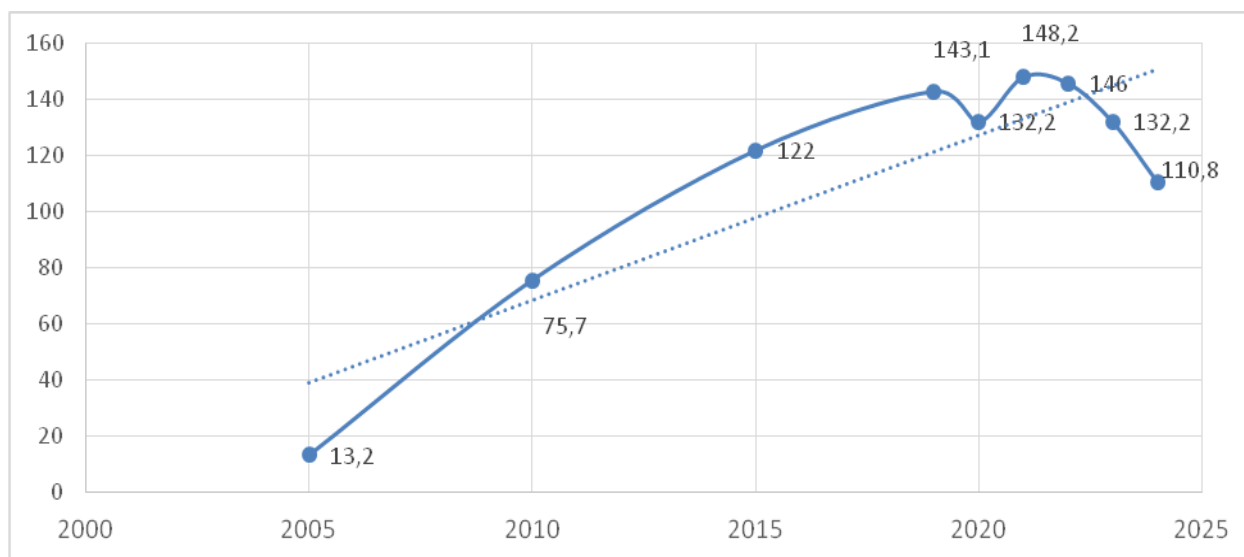


Рисунок 8 - Площадь посевов подсолнечника в Курской области в 2005-2024 гг., тыс. га

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

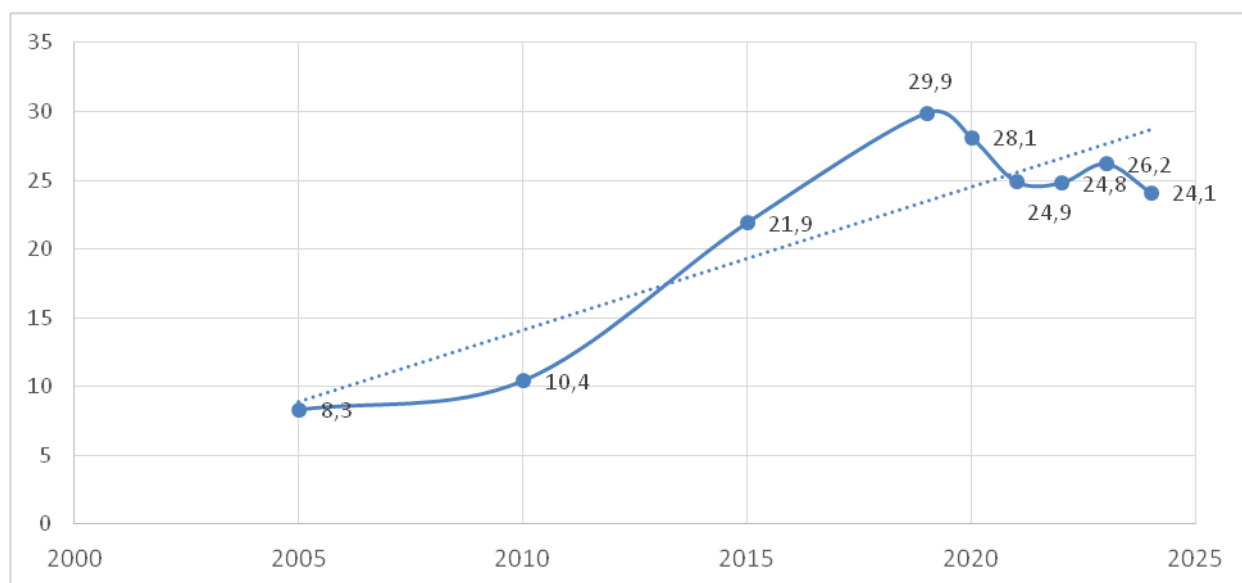


Рисунок 9 - Урожайность подсолнечника в Курской области в 2005-2024 гг., ц с 1 га убранный площади

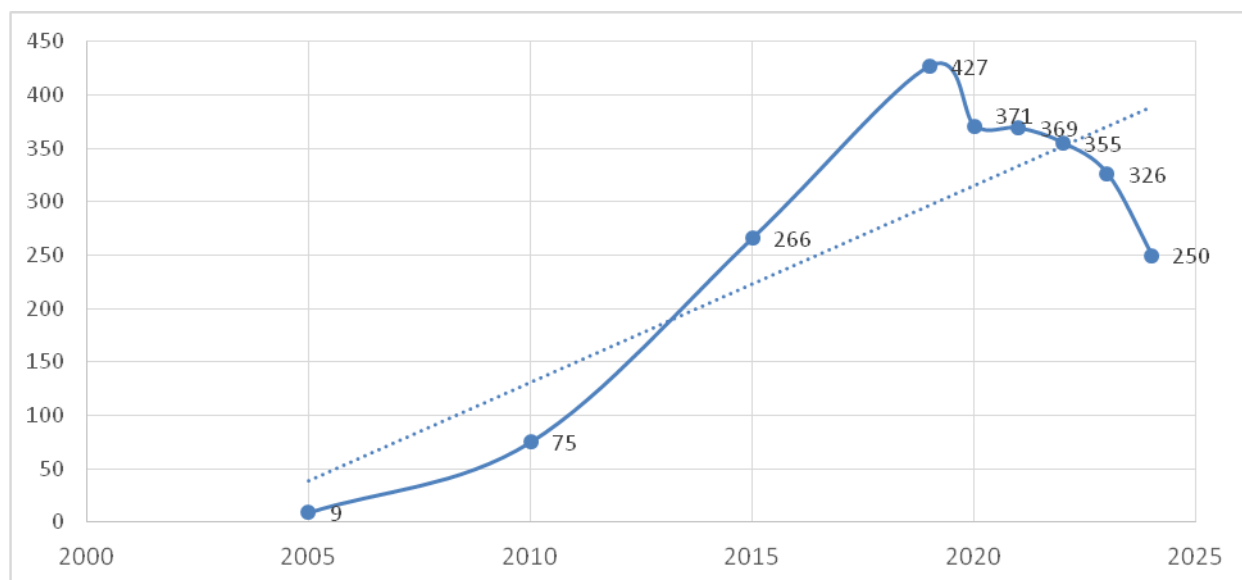


Рисунок 10 - Валовой сбор подсолнечника в Курской области в 2005-2024 гг., тыс. т

Таблица 9 - Производство семян подсолнечника по категориям хозяйств в Курской области (в процентах от общего объема производства)*

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Отклонение 2024 г. от 2005 г.
Сельскохозяйственные организации**	82,9	85,4	80,7	76,0	76,2	72,6	69,5	72,1	72,7	-10,2
Крестьянские (фермерские) хозяйства***	17,1	14,6	19,3	24,0	23,8	27,4	30,5	27,9	27,3	10,2
Всего, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

* Данные для анализа взяты из источника [10].

** С 2015 г. – в весе после доработки; 2005 г., 2010 г. – в первоначально-оприходованном весе.

*** Включая индивидуальных предпринимателей.

Таблица 10 - Показатели экономической эффективности производства подсолнечника в Курской области в 2015 – 2024 гг. в сельскохозяйственных организациях Курской области

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. в % к 2005 г.
Площадь (уборанная), тыс. га	92,1	132,7	111,8	118,2	115,3	107,2	123,1	110,4	111,5	91,5	99,3
Реализовано продукции, ц	1741428	1886398	2675953	2088005,4	3594883,9	3617690,1	2081195,3	2888915,5	2908658,6	3047433,7	175,0
Средняя цена реализации, руб. за 1 т	21129				18789	23692	41295	37811	22208	32022	
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	1543361	1917964	2737565	2304108	3741725	4114847	2982366	5243204	5665312	6796218	440,4
Себестоимость единицы продукции, руб.	886,3	1016,7	1023,0	1103,5	1040,9	1137,4	1433,0	1814,9	1947,7	2230,1	251,6
Выручка, тыс. руб.	3683768	3839288	4369006	4015209	6396694	9879941	8214790	9434230	6998679	10810044	293,5
Цена единицы продукции, руб.	2115,4	2035,2	1632,7	1923,0	1779,4	2731,0	3947,2	3265,7	2406,2	3547,3	167,7
Прибыль, тыс. руб.	2140407	1921324	1631441	1711101	2654969	5765094	5232424	4191026	1333367	4013826	187,5
Рентабельность, %	138,7	100,2	59,6	74,3	71,0	140,1	175,4	79,9	23,5	59,1	42,6

Как известно, высокие урожаи подсолнечника зависят от множества факторов. Сюда можно отнести и почвенно-климатические условия региона, и сортовые особенности растений, и применяемые технологии возделывания [28]. Кроме того, почва должна обладать высоким содержанием гумуса и иметь хорошие дренажные свойства. Подсолнечник хорошо растет на плодородных черноземах, сероземах, каштановых и темно-каштановых почвах с нейтральным pH (а это около 7) [11].

Как писал в своей книге о русском черноземе Василий Васильевич Докучаев: «Чернозем — это такая растительно-наземная почва, толщина которой в среднем около двух футов (60 см); она весьма богата гумусом и важнейшими легкорастворимыми питательными для растений веществами, каковы: фосфорная кислота, азот, щелочи и пр.; в связи с этим данная почва всегда обладает более или менее темным цветом и благоприятным образом относится к теплоте и влаге; ко всему этому она выдерживает без всякого удобрения продолжительную культуру и всякий раз, при благоприятных климатических условиях, дает отличные урожаи...» [12].

При выборе оптимального региона для посадки подсолнечника нужно учитывать не только комплекс природных факторов, но и провести анализ экономических возможностей сельхозпредприятий. Только такой подход позволяет стабильно получать высокие показатели продуктивности полей и обеспечить высокорентабельное ведение бизнеса в сфере АПК [1].

Объем реализации подсолнечника курскими товаропроизводителями в 2024 г. в сравнении с 2015 г. увеличился на 130,6 тыс. т или на 75,0%. Конкретизируем сказанное: максимальное его количество в этом временном периоде было реализовано в 2020 г. — 361,8 тыс. т. Заметим, что выручка от реализации подсолнечника от происходящих в стране инфляционных процессов в анализируемом периоде резко взметнулась вверх: в де-

нежном выражении возросла - на 7126,3 млн. руб. или в 2,9 раза. Эти же процессы породили и возрастание цены единицы продукции: за анализируемый период она возросла на 1431,9 руб. или в 1,7 раза, составив в 2024 г. в абсолютном выражении 3547,3 руб. В то же время следует заметить, что в этот десятилетний период (все те же 2015-2024 гг.) «ярко виден» рост себестоимости продукции (на 5252,9 млн. руб. или в 4,4 раза). Как результат, возросла в этом периоде и себестоимость единицы продукции - в 2,52 раза или на 1343,8 руб.

А каковой была прибыль в конце анализируемого периода? В 2024 г. от реализации подсолнечника она была получена в размере 4013,8 млн руб., а уровень рентабельности сократился до 59,1%. Кажется на первый взгляд, такая рентабельность - хороший экономический результат. Однако он далеко не самый высокий в регионе. Об этом говорит хотя бы тот факт, что в 2020-2021 гг. в Курской области были зафиксированы максимальные уровни рентабельности - соответственно 140,1% и 175,4% (таблица 10).

В то же время обратим внимание читателей журнала на негативный процесс, состоящий в том, что темп роста себестоимости продукции в анализируемом периоде опережал темп роста выручки от реализации подсолнечника, что говорит о некотором снижении эффективности производства этого вида сельскохозяйственного продукта в последние годы.

Анализ финансовых показателей на общероссийском уровне не был целью нашего научного исследования. И все же воспользуемся данными, приведенными в журнале «Сахарная свекла» (№4 за 2025 г.), где сказано, что средняя цена реализации 1 т подсолнечника в период с 2015 г. по 2021 г. возросла на 95,4% или на 20166 руб. Стоимость же реализации 1 т подсолнечника в России (если ее сравнивать с 2015 г.) возросла на 10893 руб. или на 51,6%. А вот в сравнении с 2021 г., напротив, со-

кратилась на 9273 руб. или на 22,5%, составив 32022 руб. за 1 т. И все же на основании эти данных Е.Ю. Гаврилова, Г.И. Балабанова делают вывод, что, несмотря на происходящие в стране инфляционные процессы, цена на подсолнечник сохраняется конкурентоспособной для российских сельских товаропроизводителей и в текущем 2025 г. Так, в январе этого года на биржах она составляла 40570 руб./т [8].

Согласно данным аналитического отчета Ruseed, в 2024 г. производство подсолнечника в России в сравнении с предыдущим годом хотя и сократилось на 14%, однако рентабельность его выращивания в целом по Российской Федерации оставалась высокой - более 60% [12].

О чем вышеприведенные данные говорят? А о том, что подсолнечник, несмотря на некоторые ценовые колебания (прочируем Е.Ю. Гаврилову, Г.И. Балабанову в [9]): «благодаря высокой рентабельности переработки, стабильному внутреннему и внешнему спросу, а также конкурентоспособным ценам на сырье и конечную продукцию остается высоко маржинальной культурой». И это подтверждается результатами нашего научного исследования.

Как утверждает автор в [12], «На плодородных курских черноземных землях растет всё: и пшеница с кукурузой, и подсолнечник с сахарной свеклой... Около 95% курских черноземов распаханно, и важно правильно использовать это национальное достояние, ведь на восстановление и возрождение черноземов могут уйти столетия и даже тысячелетия».

Заметим, что Курская область как нельзя лучше «подходит для интенсивного возделывания данной культуры: высокое содержание гумуса в почве, оптимальное количество солнечных дней и умеренные осадки создают идеальные условия для формирования высоких урожаев семян подсолнечника высокого качества», считает автор в [1].

Выводы. Вышеприведенные данные наглядно свидетельствуют о том, что в условиях дальнейшего развития в Курской области рыночных отношений важное значение для курских аграриев имеет изучение мировой и отечественной практики производства подсолнечника, импорта этой культуры.

В нулевые годы нового столетия, когда страна еще не преодолела основные трудности перехода на рыночные отношения, в Курской области особого интереса к этой культуре не наблюдалось: площади посевов подсолнечника составляла немногим более 13 тыс. га; урожайность - около восьми центнеров; удельный вес посевов подсолнечника во всей посевной площади - чуть более одного процента. И лишь к концу 2015 г. были получены ощутимые производственные результаты: площади посевов возросли до 122 тыс. га, урожайность составила без малого 22 ц/га. Естественно, все это сказалось на валовых сборах: они увеличились до 266 тыс. т.

Росли эти показатели и в последующие годы. Об этом свидетельствуют линии трендов, изобра-

женные на графиках посевных площадей, урожайности, валовых сборов.

Как показал анализ, у российского подсолнечника еще высока себестоимость, велики и затраты на производство подсолнечника с 1 га, что говорит об имеющихся резервах по их снижению. Так, велик удельный вес в себестоимости производства подсолнечника статьи затрат на семена и посадочный материал, среди которых 70% - импортные семена и только 30% - отечественные. В замене импортных семян более дешевыми отечественными видится еще один резерв снижения затрат на производство этой масличной культуры.

Увеличивают производственные затраты и необработанные площади подсолнечника. К примеру, в 2017 г. в целом по России они составили 17% от посеянных. А это огромные убытки! Множат их и болезни, которые присутствуют на подсолнечниковых плантациях. За примерами далеко ходить не надо. Один из них - удельный вес подсолнечника, пораженного заразихой, в общей площади посевов в целом в Российской Федерации составляет более 9%, а на Северном Кавказе этот показатель доходит до 23%. Более-менее благополучно с этим заболеванием в Центральном Черноземье - болезнь присутствует немногим более, чем на 1% площадей, но успокаиваться не стоит. Проблем накопилось много и у курских сельских товаропроизводителей, и их стоит незамедлительно решать.

В анализируемом периоде (2005-2024 гг.) максимальная посевная площадь подсолнечника в Курской области (в хозяйствах всех категорий) была зафиксирована в 2021 г. - это 148,2 тыс. га. Однако в 2024 г. (если сравнивать его с 2021 г.) посевные площади этой культуры в регионе резко сократились: на 25,3% (или на 37,4 тыс. га).

Хочется также отметить, что в целом по России (да и в Курской области тоже) слабо растет урожайность подсолнечника. Максимального своего уровня этот качественный показатель в области был достигнут в 2019 г. и 2020 г. (соответственно 29,9 и 28,1 ц/га), но затем в последующие годы по нему наблюдался спад (в среднем на 5 ц). Это тем более досадно, что лучшие гибриды подсолнечника, имеющиеся на российском рынке, могут дать урожайность 43 ц/га и более. А это говорит о том, что не только в курских, но и во многих сельхозпредприятиях других регионов РФ не уделяют должного внимания сортосмене и сортообновлению, недостаточно заботятся также и о дальнейшем повышении эффективности производства, совершенствованию технологических процессов.

В то же время следует заметить, что по количеству производимых семян подсолнечника курский регион вот уже на протяжении многих лет является одним из основных в Центральном федеральном округе. А в последние годы в области достигнуто значительное увеличение производства указанного вида сельскохозяйственной продукции. Так, в 2019 г. валовой сбор подсолнечника в регионе составил 427 тыс. т при рекордной урожайности в 29,9 ц/га.

Это самый высокий его урожай в области за анализируемый период. Заметим, что среди масличных культур подсолнечник показывает наибольший рост валовых сборов. Но до идеала еще далеко.

Общеизвестно, что подсолнечник - культура, которая имеет высокий экспортный потенциал, од-

нако ни в Курской области, ни в целом по России этот важный экономический фактор используется далеко не в полную силу. Неиспользованных резервов здесь еще много. И их надо использовать в полной мере.

Список использованных источников

1. Оптимальные агроклиматические зоны России для возделывания подсолнечника. Текст электронный // <https://yug-terra.ru/оптимальные-агроклиматические-зоны> (дата обращения 13.11.2025).
2. Подсолнечник однолетний. Текст электронный // https://руни.рф/Подсолнечник_однолетний (дата обращения 13.11.2025).
3. Текст электронный // <https://yandex.ru/search/?text=панцирность%2C+что+это&lr=8&clid=11450072> (дата обращения 13.11.2025).
4. Текст электронный // https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Frosng.ru%2Fuploads%2F%25D0%2593%25D0%25A0%25D0%2590%25D0%25A4%25D0%2598%25D0%259A%25D0%2598%2F%25D0%2593%25D1%2580%25D0%25B0%25D1%2584%25D0%25B8%25D0%25BA%2520%25D0%25A3%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B6%25D0%25B0%25D0%25B9%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582%25D1%258C%2520%25D0%25BF%25D0%25BE%25D0%25B4%25D1%2581%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2587%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2520%25D0%25B2%2520%25D0%25A0%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25B8%25202003-2018.jpg&lr=8&pos=0&rpt=simage&source=serp&stype=image&text=урожайность%20подсолнечника%20с%201%20га%20в%20россии%20по%20регионам (дата обращения 13.11.2025).
5. Лузга подсолнечника негранулированная. Текст электронный // <https://kursk.tradedir.ru/good/podsolnechnik/?ysclid=mi9xbjx6br779689386> (дата обращения 13.11.2025).
6. Текст электронный // <https://kursk.pulscen.ru/price/411001-semena-podsolnechnika> (дата обращения 13.11.2025).
7. Текст электронный // <https://yandex.ru/search/?clid=11450072&text=гипоаллергенность+это&lr=8> (дата обращения 13.11.2025).
8. Гаврилова Е.Ю., Балабанова Г.И. Отечественные семена – основа продовольственной безопасности // Сахарная свекла, - 2025. - №4. - С. 2- 5.
9. Агропромышленный комплекс России в 2021 году. Текст электронный // М., 2022. 552 с. (дата обращения 13.11.2025).
10. Статистический ежегодник Курской области. Текст электронный // 2024: Стат.сб./Курскстат. – С25 Курск, 2024 – 392 с. (дата обращения 13.11.2025).
11. Карта черноземов Курской области. Текст электронный // https://biogumus.com/chernozemy_kursoy_obl (дата обращения 13.11.2025).
12. Рейтинг гибридов подсолнечника по объемам высева. Текст электронный // <https://agrotrend.ru/news/49846-reyting-gibridov-podsolnechnika-po-obemam-vyseva> (дата обращения 13.11.2025).

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Optimal'ny'e agroklimaticheskie zony` Rossii dlya vozdeystviya vaniya podsolnechnika. Tekst e`lektronny`j // <https://yug-terra.ru/optimal'ny'e-agroklimaticheskie-zony`> (data obrashheniya 13.11.2025).
2. Podsolnechnik odnoletnij. Tekst e`lektronny`j // https://runi.rf/Podsolnechnik_odnoletnij (data obrashheniya 13.11.2025).
3. Tekst e`lektronny`j // <https://yandex.ru/search/?text=pancirmost`%2C+chto+e`to&lr=8&clid=11450072> (data obrashheniya 13.11.2025).
4. Tekst e`lektronny`j // https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Frosng.ru%2Fuploads%2F%25D0%2593%25D0%25A0%25D0%2590%25D0%25A4%25D0%2598%25D0%259A%25D0%2598%2F%25D0%2593%25D1%2580%25D0%25B0%25D1%2584%25D0%25B8%25D0%25BA%2520%25D0%25A3%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B6%25D0%25B0%25D0%25B9%25D0%25BD%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2582%25D1%258C%2520%25D0%25BF%25D0%25BE%25D0%25B4%25D1%2581%25D0%25BE%25D0%25BB%25D0%25BD%25D0%25B5%25D1%2587%25D0%25BD%25D0%25B8%25D0%25BA%25D0%25B0%2520%25D0%25B2%2520%25D0%25A0%25D0%25BE%25D1%2581%25D1%2581%25D0%25B8%25D0%25B8%25202003-2018.jpg&lr=8&pos=0&rpt=simage&source=serp&stype=image&text=urozhajnost`%20podsolnechnika%20s%201%20ga%20v%20rossii%20po%20regionam (data obrashheniya 13.11.2025).
5. Luzga podsolnechnika negranulirovannaya. Tekst e`lektronny`j // <https://kursk.tradedir.ru/good/podsolnechnik/?ysclid=mi9xbjx6br779689386> (data obrashheniya 13.11.2025).

6. Tekst e`lektronny`j // <https://kursk.pulscen.ru/price/411001-semena-podsolnechnika> (data obrashheniya 13.11.2025).
7. Tekst e`lektronny`j // <https://yandex.ru/search/?clid=11450072&text=gipoallergennost`+e`to&l10n=ru&lr=8> (data obrashheniya 13.11.2025).
8. Gavrilova E.Yu., Balabanova G.I. Otechestvenny`e semena – osnova prodovol`stvennoj bezopasnosti // Saxarnaya svekla, - 2025. - №4. - S. 2- 5.
9. Agropromy`shlenny`j kompleks Rossii v 2021 godu. Tekst e`lektronny`j // M., 2022. 552 s. (data obrashheniya 13.11.2025).
10. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. Tekst e`lektronny`j // 2024: Stat.sb./Kurskstat. – S25 Kursk, 2024 – 392 s. (data obrashheniya 13.11.2025).
11. Karta chernozemov Kurskoj oblasti. Tekst e`lektronny`j // https://biogumus.com/chernozemy_kursoy_obl (data obrashheniya 13.11.2025).
12. Rejting gibridov podsolnechnika po ob`emam vy`seva. Tekst e`lektronny`j // <https://agrotrend.ru/news/49846-rejting-gibridov-podsolnechnika-po-obemam-vyseva> (data obrashheniya 13.11.2025).

УДК 378.147:631.1

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ АГРАРНОГО ВУЗА КАК ИНТЕГРАТИВНАЯ МОДЕЛЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА

ГРИШАЕВА О.Ю.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка и тракторы», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», e-mail: pervych@mail.ru, +79103066655.

БУРАЕВА Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Бухгалтерский учет и финансы», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

СОЛОВЬЕВА Т.Н.,

кандидат экономических наук, профессор, директор Центра поддержки проектов и инициатив, Курский ГАУ, solovyeva.kgsha@gmail.com.

Реферат. Текущие экономические преобразования, усиление значимости интеллектуального капитала и широкое внедрение информационных технологий обуславливают необходимость в новой парадигме подготовки кадров. Эти изменения воплощаются во всех компонентах учебного процесса: в образовательных программах, учебных планах методических пособиях и современных технологиях обучения. Целью исследования являлся комплексный анализ взаимодействия университета и бизнес-партнеров и ключевых компетенций выпускников Орловского ГАУ, востребованных на современном рынке труда. Информационную базу исследования составили: результаты социологического опроса представителей профильных структурных подразделений организаций, являющиеся постоянными бизнес-партнерами университета по вопросам прохождения практической подготовки обучающихся, трудоустройства выпускников, научные публикации по теме исследования, нормативная и справочная литература. В ходе исследования применялись экономико-статистический, абстрактно-логический, сравнительный методы анализа.

Ключевые слова: компетентностный подход, практикоориентированность, квалифицированные кадры, профессиональная ориентация, конкурентоспособный специалист.

PROFESSIONAL COMPETENCIES OF AGRARIAN UNIVERSITY GRADUATES AS AN INTEGRATIVE MODEL OF A COMPETITIVE SPECIALIST

GRISHAEVA O.Yu.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Machine and Tractor Park Operation and Tractors, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin
e-mail: pervych@mail.ru, +79103066655.

BURAEVA E.V.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin.

SOLOVYOVA T.N.,

Candidate of Economic Sciences, Professor, Director of the Center for Project and Initiative Support, Kursk State Agrarian University, solovyeva.kgsha@gmail.com.

Essay. Current economic transformations, the increasing importance of intellectual capital, and the widespread adoption of information technology necessitate a new paradigm for personnel training. These changes are reflected in all components of the educational process: educational programs, curricula, teaching aids, and modern teaching technologies. The aim of the study was to comprehensively analyze the interactions between the university and its business partners, as well as the key competencies of Oryol State Agrarian University graduates that are in demand in the modern labor market. The research base included the results of a sociological survey of representatives of relevant structural divisions of organizations that are regular business partners of the university on issues of practical training for students and graduate employment, scientific publications on the research topic, and regulatory and reference literature. The study utilized economic-statistical, abstract-logical, and comparative analysis methods.

Keywords: a competency-based approach, practical orientation, qualified personnel, and professional guidance, competitive specialist.

Введение. В современной системе высшего образования России произошла переориентация с традиционной парадигмы знаний на компетентностный подход, который определяет в качестве ключевого результата образования формирование у выпускников комплекса профессиональных компетенций, обеспечивающих их конкурентоспособность на рынке труда. Однако процесс формирования этих компетенций в рамках существующей системы высшего образования сталкивается с рядом системных проблем, требующих теоретического осмысления и практического решения.

Актуальность темы приобретает особую значимость в свете ужесточения требований, предъявляемых как федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС), так и рынком труда, который заинтересован в выпускниках, способных немедленно приступить к эффективной профессиональной деятельности. В этой связи основной вызов для системы высшего образования заключается в ликвидации дисбаланса между академическими знаниями и реальными запросами профильной среды. Профессиональная компетентность понимается исследователями как сложная интегрированная характеристика специалиста, предполагающая не только наличие систематизированных знаний, но и способность к их практическому применению в профессиональной деятельности. По определению Е.Ф. Орехова, компетентность представляет собой «устойчивую способность человека к деятельности со знанием дела», которая складывается из понимания задач, владения опытом, умения выбирать адекватные способы действия и нести ответственность за достигнутые результаты [6. - С.1878].

Основной проблемой формирования профессиональных компетенций у выпускников работодатели считают недостаточную адаптацию обучающихся к реальным условиям рынка труда. Это проявляется в противоречии между запросом бизнес-партнеров на «грамотных, не требующих дополнительных затрат и времени на переучивание, способных к принятию самостоятельных решений» сотрудников. В результате усложняется адаптация молодых специалистов к условиям производства, увеличивается период их «доучивания» непосредственно на рабочих местах.

Практическая подготовка в университете призвана сформировать у обучающихся не только багаж специальных знаний, но и ключевую компетенцию – умение самостоятельно расти в профессии.

Образовательный процесс в Орловском ГАУ выстроен таким образом, чтобы обеспечить студентам глубокую теоретическую подготовку и тесную интеграцию с практикой, что способствует формированию высококвалифицированных и готовых к профессиональной деятельности специалистов.

Особое значение придается глубокому и системному освоению научно-теоретических знаний по всем дисциплинам учебного плана образовательной системы вуза.

Содержание учебных программ, своевременно реагирующее на изменения, происходящие в социально-экономическом развитии страны, позволяет повышать качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями работодателя и рынка труда [1. - С.90].

Университет уделяет особое внимание целевому обучению. Эта форма подготовки специалистов предоставляет абитуриентам ряд преимуществ: гарантированное трудоустройство, зачисление происходит по отдельному конкурсу, будущий работодатель выплачивает меры материальной поддержки. А также возможность проходить производственную практику и легко адаптироваться на заранее выбранном рабочем месте [5].

Материал и методика исследования. Высшие учебные заведения заинтересованы в подготовке востребованных рынком труда специалистов по качественным образовательным программам. В условиях рынка приоритетной в отношении на рынке труда, является позиция работодателя, как потребителя образовательных услуг и именно работодатель должен влиять на подготовку специалистов, поскольку именно от него зависит их дальнейшее трудоустройство [7].

В Орловском ГАУ на постоянной основе проводятся социологические исследования по результатам опросов работодателей и (или) их объединений, иных юридических и физических лиц об удовлетворенности качеством образовательной деятельности [3].

Результаты исследования. В 2024 г. в выборочную совокупность исследования были включены эксперты предприятий, являющиеся постоянными партнерами университета. В таблице 1 представлено распределение профильности предприятий-работодателей, участвующих в исследовании.

Таблица 1 - Профиль предприятия-работодателя

Основной профиль деятельности предприятия	%
Торгово-производственный	14,33
Производственный	76,67
Образовательный	9,00

Анализ ответов респондентов на вопрос: «В какой области и по каким вопросам Вы сотрудничаете с ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»» показывает, что практически все работодатели (96,3%) взаимодействуют с университетом в области проведения практики, стажировок (рисунок 1). 62,8 % опрошенных трудоустраивают молодых

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

специалистов по имеющимся заявкам и 48,8% респондентов отмечают свое участие в ярмарках вакансий и встречах со студентами. Менее развито взаимодействие в области преподавания и проведения мастер-классов, сотрудничества в области

реализации и разработки учебных курсов и организации материально-технической и финансовой поддержки программы (24,4%, 21,3% и 20,1% соответственно).



Рисунок 1 - Формирование ответов на вопрос «В какой области и по каким вопросам Вы сотрудничаете с ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина?»»

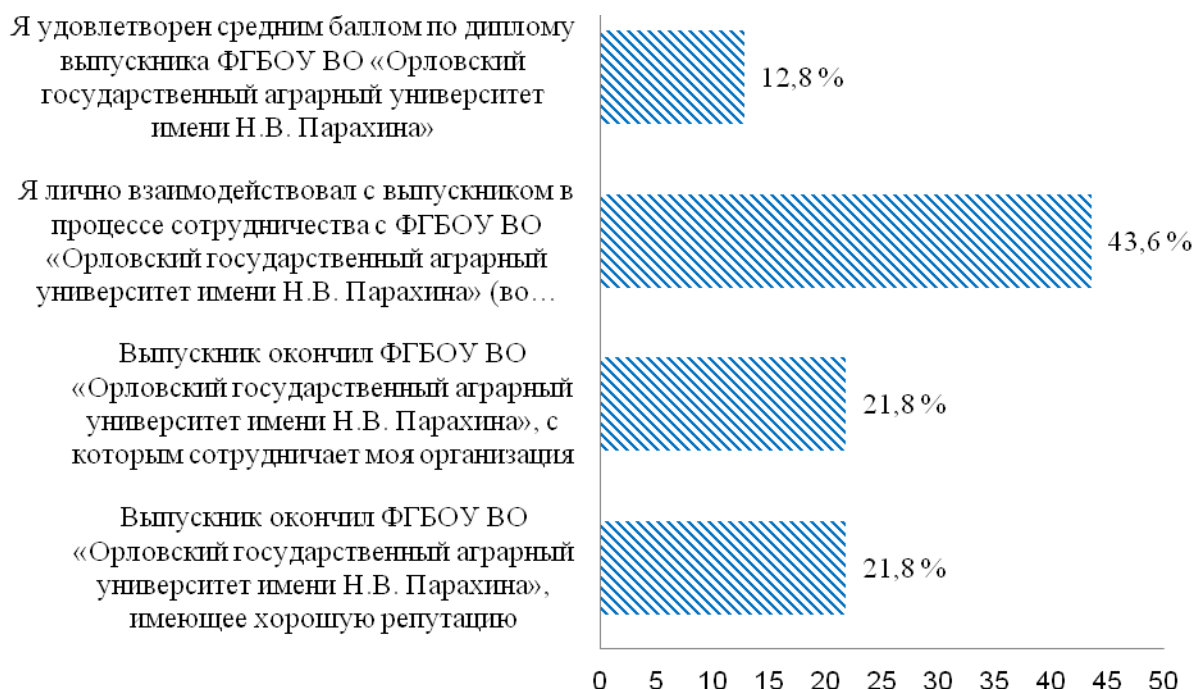


Рисунок 2 - Соотношение ответов на вопрос «Какие критерии Вы обычно используете при принятии решения о приеме на работу выпускника ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина?»»

Рисунок 2 наглядно отражает критерии отбора при трудоустройстве выпускников. Так, 43,6% работодателей взаимодействовали с выпускниками в рамках сотрудничества с вузом в области практик, стажировок и т.п. Для других работодателей важна репутация как самого выпускника, так и вуза (21,8% и 21,8% соответственно). Для 12,8% опрошенных респондентов важен такой критерий, как средний балл по диплому выпускника.

Согласно данным опроса, ключевыми преимуществами выпускников Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Па-

рахина работодатели считают их способность к непрерывному обучению, аналитическому мышлению и активному профессиональному росту. При этом респонденты утверждают, что уровень подготовки выпускников в полной мере соответствует их должностным позициям (таблица 2).

Результаты опроса работодателей свидетельствуют о том, что знания (компетенции) выпускника ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» соответствуют содержанию работы в занимаемой должности (рисунок 3).

Таблица 2 - Оценка качеств выпускника вуза при трудоустройстве, %

Оцените, пожалуйста, в какой мере, по Вашему мнению, знания (компетенции) выпускника ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» соответствуют содержанию работы в занимаемой должности?	5	4	3	2	1
Профессиональная компетентность	75,56	11,11	6,67	2,22	4,44
Конкретные навыки работы	35,56	42,22	13,33	2,22	6,67
Владение иностранными языками	6,67	26,67	28,89	17,78	19,99
Навыки эффективного поведения на рынке труда	6,67	13,33	42,22	20,00	17,78
Компьютерная грамотность	51,11	31,11	8,89	0,00	8,89
Навыки творческой деятельности, креативность	40,00	20,00	20,00	8,89	11,11
Понимание экономических и правовых аспектов деятельности предприятия	31,11	35,56	17,78	8,89	6,66
Инициативность	57,78	22,22	11,11	4,44	4,45
Способность работать в коллективе	66,67	22,22	6,67	0,00	4,44
Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда	33,33	40,00	13,33	2,22	11,12
Нацеленность на карьерный рост и профессиональное развитие	28,89	42,22	6,67	8,89	13,33
Навыки управления персоналом	20,00	24,44	24,44	13,33	17,79
Готовность и способность к дальнейшему обучению	53,33	26,67	6,67	2,22	11,11
Способность воспринимать и анализировать новую информацию, новые идеи	60,00	26,67	0,00	4,44	8,89

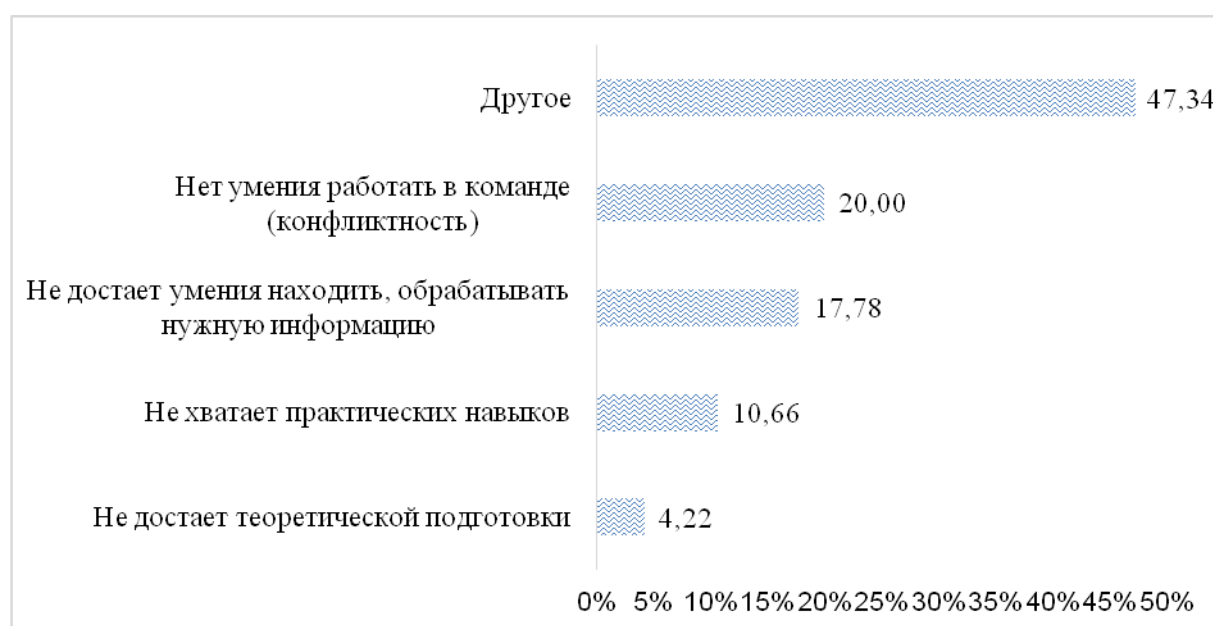


Рисунок 3 - Распределение ответов на вопрос «Каких компетенций, на Ваш взгляд, не хватает молодому специалисту?»

Распределение ответов на вопрос: «Каких компетенций, на Ваш взгляд, не хватает молодому специалисту?» показывает, что в 2024 г. «гибкие навыки» вышли на лидирующие позиции в системе требований к выпускникам. По результатам исследования, большая часть руководителей (80%) считают высшее образование важным фактором при приеме на работу, но при этом обращают особое внимание на личностные качества специалистов.

Особого внимания заслуживают гибкие компетенции как адаптивность и гибкость, цифровая грамотность, критическое мышление, успешное взаимодействие с людьми, которые становятся одними из ключевых факторов успеха в профессиональной деятельности. Именно эти навыки необходимо развивать и совершенствовать в условиях цифровой трансформации аграрного сектора. Современная техника и инновационные технологии хорошо оптимизируют рутинные процессы, но проявление инициативы, развитая система наставничества, мотивация к труду создают дружелюбную и комфортную атмосферу в коллективе, снижают конфликты и повышают командный дух в коллективе.

Выводы. Проведенное исследование позволило систематизировать современные требования к компетенциям выпускников Орловского ГАУ, которые формируют интегративную модель конкурентоспособного специалиста. В условиях трансформации агропромышленного комплекса происходит переход от узкопрофессиональной подготовки к формированию комплексной компетенции, включающей развитие гибких компетенций.

Дальнейшее развитие аграрного образования должно быть ориентировано на преодоление существующих дисбалансов между содержанием образовательных программ и реальными потребностями агропромышленного комплекса. Перспективными направлениями являются усиление практической подготовки, внедрение инновационных образовательных технологий и создание эффективных механизмов интеграции науки, образования и производства.

Решение этих задач позволит не только повысить качество аграрного образования, но и обеспечить кадровую безопасность агропромышленного комплекса России в условиях глобализации и технологической трансформации.

Список использованных источников

1. Богданова Ю.З. Методики формирования коммуникативной компетентности у студентов: на примере аграрных вузов // Современное педагогическое образование. - 2023. - №10. - С. 88-91.
2. Бураева Е.В. Подготовка кадров для цифровой аграрной экономики: проблемы и перспективы // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 3 (90). - С. 112-118.
3. Гуляева Т.И., Калининцева Е.Ю., Гришаева О.Ю. Удовлетворенность выпускников и работодателей как показатель качества образования в аграрном вузе // Вестник аграрной науки. - 2020. - № 6 (87). - С. 92-99.
4. Кузьмич Н.П. Укрепление кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций в целях развития сельских территорий // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2025. - № 5 (123). - С. 188-195.
5. Масалов В.Н. Особенности аграрного образования в России // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 4 (91). - С. 191-194.
6. Никулина Н.Н. Золотарёва О.И. Актуальные подходы к подготовке специалистов АПК // Теория и практика современной аграрной науки. Сборник VI национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2023. - С.1875-1880.
7. Погоньшев В.А., Погоньшева Д.А., Хвостенко Т.М. Цифровые инструменты в образовательном процессе вуза // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. - 2023. - № 1 (21). - С. 12-17.
8. Прока Н.И. Роль кадрового потенциала в обеспечении эффективности аграрного сектора // Устойчивое развитие агропромышленного комплекса: инновации, технологии, образование: материалы Международной научно-практической конференции. - Орел, 2024. - С. 8-13.
9. Прудецкая Н.Е. Реализация компетентного подхода в аграрных вузах на основе формирования профессиональной компетенции // Обзор педагогических исследований. - 2021. - Т. 3. №7. - С. 157-160.
10. Соколова А.П., Нечаев И.В. Кадры для аграрных предприятий в условиях их перехода к инновационному развитию // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2025. - № 2-1. - С. 122-129.

Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Bogdanova Yu.Z. Metodiki formirovaniya kommunikativnoj kompetentnosti u studentov: na primere agrarny`x vuzov // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. - 2023. - №10. - S. 88-91.
2. Buraeva E.V. Podgotovka kadrov dlya cifrovoj agrarnoj e`konomiki: problemy` i perspektivy` // Vestnik agrarnoj nauki. - 2021. - № 3 (90). - S. 112-118.
3. Gulyaeva T.I., Kalinicheva E.Yu., Grishaeva O.Yu. Udovletvorennost` vy`pusknikov i rabotodatelej kak pokazatel` kachestva obrazovaniya v agrarnom vuze // Vestnik agrarnoj nauki. - 2020. - № 6 (87). - S. 92-99.

4. Kuz'mich N.P. Ukreplenie kadrovogo obespecheniya sel'skoxozyajstvenny`x organizacij v celyax razvitiya sel'skix territorij // E`konomika, trud, upravlenie v sel'skom xozyajstve. - 2025. - № 5 (123). - S. 188-195.
5. Masalov V.N. Osobennosti agrarnogo obrazovaniya v Rossii // Vestnik agrarnoj nauki. - 2021. - № 4 (91). - . 191-194.
6. Nikulina N.N. Zolotaryova O.I. Aktual'ny`e podxody` k podgotovke specialistov APK // Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki. Sbornik VI nacional'noj (vserossijskoj) nauchnoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. Novosibirsk, 2023. - S.1875-1880.
7. Pogony`shev V.A., Pogony`sheva D.A., Xvostenko T.M. Cifrovyye instrumenty` v obrazovatel`nom processe vuza // Vestnik obrazovatel`nogo konsorciuma Srednerusskij universitet. Informacionny`e tehnologii. - 2023. - № 1 (21). - S. 12-17.
8. Proka N.I. Rol` kadrovogo potenciala v obespechenii e`ffektivnosti agrarnogo sektora // Uстойchivoe razvitie agropromy`shlennogo kompleksa: innovacii, tehnologii, obrazovanie: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Orel, 2024. - S. 8-13.
9. Prudeczkaya N.E. Realizaciya kompetentnostnogo podxoda v agrarny`x vuzax na osnove formirovaniya professional'noj kompetencii // Obzor pedagogicheskix issledovanij. - 2021. - T. 3.№7. - S. 157-160.
10. Sokolova A.P., Nechaev I.V. Kadry` dlya agrarny`x predpriyatij v usloviyax ix perexoda k innovacionnomu razvitiyu // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. - 2025. - № 2-1. - S. 122-129.

УДК 93/94:633.63:378.6:63(470.323)

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ СВЕКЛОВОДСТВА КАК СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ В КУРСКОМ ГАУ

ЗАЙЦЕВ Ю.Е.,

ведущий агроном испытательной лаборатории, ФГБУ «Россельхозцентр» по Курской области,
e-mail: zajc2013@mail.ru.

ПИГОРЕВА О.В.,

доктор исторических наук, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных наук, Курский ГАУ,
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

ДУДКО Т.В.,

студент, Курский ГАУ.

Реферат. Курская область входит в число российских регионов, где выращивание сахарной свеклы и ее переработка занимают важное место в системе АПК. Для Курского ГАУ свекловодство и свеклосахарное производство определены как стратегические направления развития вуза. В статье в исторической ретроспективе анализируются проводившиеся учеными курского аграрного вуза исследования в области свекловодства. Рассматривается научная деятельность профессоров А.П. Кудрова и И.А. Оксененко, доцентов Л.П. Кудасова и В.А. Сатарова. В преддверии празднования 75-летия университета подчеркивается важность сохранения исторической памяти о преподавателях, внесших значительный вклад в подготовку аграрных кадров и развитие агрономической науки.

Ключевые слова: Курский ГАУ, свекловодство, ученые, научные исследования.

THE HISTORY OF BEETROOT GROWING AS A STRATEGIC DIRECTION OF DEVELOPMENT AT THE KURSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

ZAITSSEV Yu.E.,

Leading agronomist of the testing laboratory, FGBU Rosselkhozcenter in Kursk region,
e-mail: zajc2013@mail.ru.

PIGOREVA O.V.,

Doctor of Historical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Humanities, Kursk GAU,
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

DUDKO T.V.,

student, Kursk GAU.

Essay. The Kursk Region is one of the Russian regions where sugar beet cultivation and processing play an important role in the agricultural sector. For the Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, beet cultivation and sugar beet production have been identified as strategic areas for the university's development. This article provides a historical overview of research conducted by Kursk Agrarian University scientists in the field of beet cultivation. The article discusses the scientific activities of Professors A.P. Kudrov and I.A. Oksenenko, Associate Professors L.P. Kudasov and V.A. Satarov. In anticipation of the university's 75th anniversary, the article emphasizes the importance of preserving the historical memory of the professors who have made significant contributions to the training of agricultural professionals and the development of agricultural science.

Keywords: Kursk State Agrarian University, beet growing, scientists, and research.

Свеклосахарный подкомплекс является одной из ключевых структур отечественного агропромышленного комплекса. Курская область наряду с Краснодарским краем, Воронежской, Белгородской, Липецкой областями традиционно входит в число регионов, где выращивание сахарной свеклы и ее переработка занимают важное место в системе АПК. В условиях санкций обеспечение внутри страны полного цикла свеклосахарного производства, вклю-

чающего селекцию семян гибридов, технологии возделывания культуры, эффективную работу сахароперерабатывающих заводов, стало важной составляющей продовольственной безопасности.

Для Курского ГАУ свекловодство и свеклосахарное производство – стратегические направления развития, определенные Минсельхозом России. Ректор А.В. Мусьял, говоря о реализации поставленных учредителем задач, отмечал, что развитие этих на-

правлений осуществляется «последовательно – в науке, образовании и в партнерстве с ведущими предприятиями. Курский ГАУ остается центром генерации и внедрения современных решений для свеклосахарной отрасли» [1]. Вуз учитывает поставленные задачи как при организации научно-исследовательской работы, так и при подготовке кадров в ходе организации образовательного процесса. Долгие годы в Курском СХИ – ГАУ преподавалась отдельная дисциплина «Свекловодство», которая в современных учебных планах по агрономии выступает в качестве самостоятельного раздела курса «Технические культуры». На состоявшемся в ноябре 2025 г. круглом столе «Итоги и перспективы научно-производственной работы Курского ГАУ совместно с компаниями-партнерами в области свекловодства» обсуждались достижения, проблемы и перспективы развития отрасли [2].

В исследования ученых Курского СХИ – ГАУ на разных исторических этапах развития вопросы возделывания сахарной свеклы занимали важное место. В данной статье авторы обобщили материал об ученых Курского СХИ – ГАУ Л.П. Кудасове, А.П. Кудрове, И.А. Оксененко, В.А. Сатарове, занимавшихся научными исследованиями в области свекловодства.

Анализ исторических источников свидетельствует, что первым в курском аграрном вузе к проблеме свекловодства обратился, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент заведующий кафедрой кормления и разведения сельскохозяйственных животных **Лев Петрович Кудасов**. Он родился в 1909 г. в Саратове. В первые дни Великой Отечественной войны был призван в ряды Красной Армии. За отличное выполнение заданий командования дважды награжден орденом Красной Звезды, медалью «За боевые заслуги» [3. – С. 87-88]. В Курском сельскохозяйственном институте работал с 1958 г. по 1974 г.



Доцент Л.П. Кудасов, 1980 г.



В 1962 г. Л.П. Кудасовым в соавторстве с Н.Н. Афанасьевой была опубликована книга «Сахарная свекла – отличная кормовая культура» [4]. Лев Петрович разрабатывал проблему получения кормов для сельскохозяйственных животных. Им было предложено из свекловичного жома и мелассы – отходов производства, которые являются ценным побочным продуктом переработки сахарной свеклы, – производить амидоминеральный жом. Для это нужно было растворять мочевины (карбамид) в патоке (мелассе), вводить микроэлементы. Затем требовалось перемешивание полученной смеси с высушенным жомом, что способствовало повышению производительности изготовления кормов. Применение амидоминерального жома позволяло восполнить недостающий в кормах протеин, фосфор и микроэлементы и способствовало повышению аппетита животных, в результате чего при использовании такого корма привес животных увеличивался на 30-60%. В 1975 г. способ получения амидоминерального жома был запатентован Л.П. Кудасовым в соавторстве с Н.Е. Карауловым и З.О. Зингель [5].

Лекции по свекловодству Лев Петрович читал студентам агрономического и зоотехнического факультетов. Они с интересом слушали его выступления, запомнив его как выдающегося ученого и практикующего специалиста, одного из лучших преподавателей вуза.

Изучением агротехники возделывания сахарной свеклы в курском аграрном вузе занимался профессор **Анатолий Петрович Кудров**. Он родился в 1939 г. в Псковской области. В 1961 г. окончил Курский сельскохозяйственный институт, получив квалификацию «ученый агроном». В тот год в вузе состоялся первый выпуск студентов, который называли легендарным по числу будущих ученых, известных специалистов-производственников [6]. Дипломы получили 123 человека: 72

выпускника агрономического факультета и 51 – зоотехнического.



Профессор А.П. Кудров

А.П. Кудров как один из лучших выпускников был приглашен на работу в отдел агротехники Льговской опытно-селекционной станции. В период работы на станции Анатолий Петрович познакомился с кандидатом сельскохозяйственных наук, селекционером Александром Павловичем Лавриненко, который заведовал отделом селекции сахарной свеклы, и начал работать под его руководством. В тот период в селекции сахарной свеклы начинались «революционные» изменения: происходил переход от многосемянной формы к односемянной, что позволяло избавиться от ручной прополки, становилось возможным использовать сеялки точного высева.

Заинтересовавшись научной работой, А.П. Кудров поступил в аспирантуру Воронежского сельскохозяйственного института, которую успешно окончил в 1966 г. Вернулся в Курск, где начал преподавательскую деятельность в сельскохозяйственном институте, защитив в 1967 г. кандидатскую диссертацию на тему: «Сравнительная оценка различных методов внесения минеральных удобрений под сахарную свеклу на черноземах Курской области». Научным руководителем был биолог, педагог, заслуженный деятель науки РСФСР, доктор сельскохозяйственных наук профессор Павел Васильевич Карпенко (1892-1975).

Занимаясь научно-педагогической деятельностью в Курском СХИ, Анатолий Петрович прошел путь от ассистента, старшего преподавателя, доцента до профессора кафедры растениеводства. Продолжением научной работы стала защита в 1995 г. докторской диссертации «Теоретические основы и пути совершенствования технологии

возделывания сахарной свеклы в ЦЧЗ». Проводимые им в течение 28 лет исследования стали основой для разработки механизмов повышения продуктивности минеральных удобрений в регионах с нестабильным уровнем осадков, обоснования значимости базовых и последующих подкормок сахарной свеклы в соответствии с принципами экологического земледелия. Им были подготовлены рекомендации по выпуску отечественных улучшенных моделей свекловичных сеялок. А.П. Кудров предложил термин «эталонная единица посева семян свеклы» и разработал новую методику расчета ее величины и себестоимости.



А.П. Лавриненко – селекционер Льговской опытно-селекционной станции

Важной задачей организации образовательного процесса на агротехнологическом факультете являлось обеспечение дисциплины «Свекловодство» учебно-методическими материалами. Этот курс с 1966 г. по 2004 г. в курском аграрном вузе преподавал А.П. Кудров. В 1999 г. им был разработан и издан практикум по свекловодству. В учебнике раскрыты особенности строения корнеплода сахарной свеклы, описана структура семян и развитие растений на первом и втором годах вегетации. Автор подробно рассмотрел методики анализа качества посевного материала и характеристик самих корнеплодов, предложил теоретическое обоснование и конкретные советы по определению оптимальной нормы высева семян, оценке качества агротехнических мероприятий, проведению полевых наблюдений и учета урожайности сахарной свеклы, а также выбору наиболее эффективных способов механизации, обеспечивающих оптимальное количество растений на единице площади.

Совершенствованием технологий возделывания сахарной свеклы занимался доктор сельскохо-

зяйственных наук, профессор **Иван Антонович Оксененко**.

Он родился в 1929 г. в селе Хуторское Белгородской области. Высшее образование получил в 1953 г.: окончил Харьковский сельскохозяйственный институт по специальности «селекция и семеноводство». В Курский СХИ на работу пришел в 1965 г. в должности доцента кафедры растениеводства. В 1967-1975 гг. Иван Антонович был проректором по учебно-методической работе. С 1975 г. до ухода в 2009 г. на пенсию работал в должности заведующего, профессора кафедры растениеводства.

В 1986 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Разработка и оптимизация технологий повышения урожайности и качества кукурузы и сахарной свеклы на дерново-подзолистых и серых лесных почвах Центральной части РСФСР». В 1989 г. получил ученое звание профессора по кафедре растениеводства [8. – С.192].

И.А. Оксененко активно работал над проблемой эффективности возделывания сахарной свеклы. В частности, в 1980-1990-е гг. решал важную для агрономической науки и производственников задачу по борьбе с цветущностью сахарной свеклы. Цветущность свеклы – это явление, при котором растения начинают цвести в первый год вегетации, вместо того чтобы формировать корнеплод. Обычно сахарная свекла в первый год образует корнеплод, а на второй год, после зимовки, – цветонос и соцветия. Но в условиях холодной погоды и длинного светового дня растения могут начать цвести уже в первый год. Традиционно для борьбы с цветущностью цветоносные стебли срезались вручную. Однако этот метод был слишком трудоемким. Авторский коллектив, который возглавил И.А. Оксененко, предложил проводить предпосев-

ную обработку семян водным раствором хлорхлорида (ТУР). ТУР – биологически активный химический препарат, используемый в растениеводстве, выпускается в виде 58–70% водного раствора. Обработка этим раствором замедляет начальный рост проростков, что позволяет свекле развиваться весной при более высоких температурах воздуха. Это, в свою очередь, снижает количество цветущих растений [9].

Когда знакомишься с результатами научных исследований профессора И.А. Оксененко, возникает ощущение, что ученый буквально предвидел те кардинальные изменения, которые произойдут в селекции и технологии возделывания сахарной свеклы в 2000-е г. Работая над проблемами возделывания сахарной свеклы еще несколько десятилетий назад, И.А. Оксененко рассматривал интенсификацию культивирования пропашных культур как основное направление производства такой энергоемкой культуры, как сахарная свекла. Предложенные им авторские разработки развивали идеи стерильности семенного материала, фитосанитарных показателей свекловичной плантации, внесения семян на конечную густоту. Это подтверждается патентами и свидетельствами на изобретения. Так, И.А. Оксененко в соавторстве получил авторское свидетельство «Способ ухода за посевами свеклы», в котором была предложена технология, направленная на повышение урожайности путем создания благоприятных условий для роста растений (прореживание проводилось на стадии прорастания семян, когда длина ростка достигала 0,5 см). Особенностью этого метода являлось отсутствие дополнительного прикатывания почвы до всходов, что улучшало условия для прорастания семян и роста всходов, а также повышало урожайность корнеплодов.



Профессор И.А. Оксененко.
1990 г.



И.А. Оксененко демонстрирует результат опытов по влиянию обработки почвы на посеvy сахарной свеклы. 1982 г.

Патенты на способы возделывания сахарной свеклы были получены им в 1991 г. и 1992 г. В частности, предлагалось часть семян обрабатывать фураданом и сеять отдельным рядком на глубину 3-3,5 см. Остальные семена, не обработанные фураданом, высевались на глубину в 1,5-2 раза больше. При этом рядки с обработанными семенами располагались через каждые 10-12 обычных рядков [10, 11].

Профессор И.А. Оксененко – автор более 150 научных публикаций, 19 патентов и четырех рационализаторских предложений. Иван Антонович – автор ряда учебных пособий. Так, в 2010 г. им был подготовлен учебник «Растениеводство» с грифом Министерства сельского хозяйства [12]. Он был прекрасным популяризатором достижений агрономической науки, о чем свидетельствует свыше 50 его публикаций в газетах. В 1994 г. И.А. Оксененко было присвоено звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Исследованиями по борьбе с опасными сорняками на полях сахарной свеклы в Курском СХИ – ГАУ занимался кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Виктор Александрович Сатаров**.

Он родился в 1936 г. в селе Кистендей Саратовской области. В 1959 г. окончил Плодоовощной институт имени И.В. Мичурина, получив квалификацию «ученый агроном». Затем – обучение в аспирантуре Тимирязевской сельскохозяйственной академии. В 1968 г. состоялась успешная защита кандидатской диссертации на тему «Влияние гербицидов на сорняки и культурные растения при различных условиях питания».

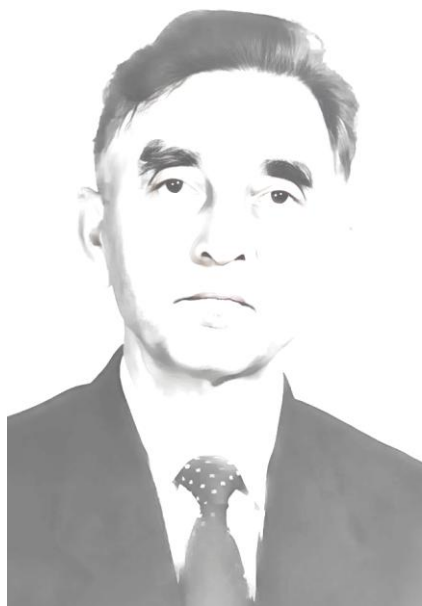
В 1968 г. молодой кандидат наук пришел на работу в Курский сельскохозяйственный институт, где трудился до 2003 г.: до 1976 г. работал в долж-

ности доцента кафедры фитопатологии, затем – доцентом кафедры защиты растений; кафедры энтомологии, средств защиты и карантина растений.

Виктор Александрович активно занимался исследованиями в области защиты растений, в том числе и в посевах сахарной свеклы. О значимости результатов его работы свидетельствует, в частности, тот факт, что на протяжении 15 лет он был членом совета по борьбе с сорняками ВАСХНИЛ [13].

Доцент В.А. Сатаров в своих исследованиях выявил ключевые факторы, способствовавшие росту численности одного из самых вредоносных для посевов сахарной свеклы сорняков – чистеца болотного. Он писал: «Чистец болотный является серьезным конкурентом для сахарной свеклы. Многократная обработка междурядий не обеспечивала полного уничтожения сорняка, так как он сохранялся в рядах или в защитной зоне, подавляя рост культурных растений. Корневая система чистеца болотного состоит из подземных стеблей, корневищ и хрупких светло-желтых клубней. Каждая часть корневища с глазком способна дать начало новому растению, а одно взрослое растение может произвести от 10 до 50 клубней. Кроме того, чистец болотный размножается семенами: орешки прорастают на глубине до 5–6 см, и их всхожесть сохраняется на протяжении длительного времени». Виктор Александрович изучал совместное применение ленацила и бетанала с противозлаковыми послевсходовыми гербицидами в посевах сахарной свеклы [14].

В.А. Сатарову в 1998 г. было присвоено почетное звание «Заслуженный агроном Российской Федерации».



Доцент В.А. Сатаров, 1998 г.



В.А. Сатаров демонстрирует влияние гербицидов на посевы сахарной свеклы, 1983 г.

Несомненно, научный потенциал высших учебных заведений определяет комплекс факторов, в числе которых профессионализм профессорско-преподавательского состава и качество выполняемых в вузе актуальных научных исследований играют ключевую роль [15, 16].

Подводя итоги сказанному отметим, что в преддверии празднования 75-летия Курского ГАУ особый интерес вызывают выполняемые учеными

вуза на различных исторических этапах исследования по сохраняющей на сегодняшний день актуальность теме свекловодства. Знакомство с результатами научных достижений прежних лет подчеркивает преемственность поколений и способствует сохранению исторической памяти о преподавателях, внесших значительный вклад в подготовку аграрных кадров и развитие агрономической науки.

Список использованных источников

1. Курский ГАУ расширяет позиции в области изучения свеклосахарной отрасли: участие в семинаре «Клуб технологов 2025» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vk.com/wall-32575880_21896?w=wall-32575880_21896 (дата обращения: 10.12.2025).
2. В Курском ГАУ: итоги и перспективы взаимодействия с компаниями-партнерами в области свекловодства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kursksau.ru/news/13544/?ysclid=mivx9ygysp272557426> (дата обращения: 10.12.2025).
3. Мусьял А.В., Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Они приближали Великую Победу: судьбы сотрудников Курского ГАУ. – Курск: Деловая полиграфия, 2025. – 262 с.
4. Кудасов Л.П., Афанасьева Н.Н. Сахарная свекла – отличная кормовая культура. – Курск : Книжное изд-во, 1962. – 35 с.
5. Авторское свидетельство № 1120957 А1 СССР, МПК А23К 1/02. Способ получения амидоминерального жома: № 2157762: заявл. 14.07.1975: опубл. 30.10.1984 / Л.П. Кудасов, Н.Е. Караулов, З.О. Зингель; заявитель Государственный проектный и научно-исследовательский институт сахарной промышленности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=dicrmc> (дата обращения: 11.12.2025).
6. Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Первому выпуску агротехнологического факультета – 60 лет // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 238-248.
7. Зайцев Ю.Е., Хижняков А.Н., Комарицкая Е.И. Профессор Анатолий Петрович Кудров – ученый свекловод Курской области // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2024. – С. 72-77.
8. Комарицкая Е.И., Зайцев Ю.Е. Из истории кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курской ГСХА // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 189-197.
9. Авторское свидетельство № 646483 А1 СССР, МПК А 01 N 33/08. Способ борьбы с цветущностью растений свеклы: № 2444237/ 23-04: заявл. 18.01.1977: опубл. 30.09.1987 / И.А. Оксененко, И.А. Шуклина, В.Е. Греков; заявитель Курский сельскохозяйственный институт им. проф. И.И. Иванова.
10. Патент № 2070371 С1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00, А01С 7/00. Способ возделывания свеклы: № 92008211/15: заявл. 25.11.1992 : опубл. 20.12.1996 / И.А. Оксененко, Г.А. Оксененко.
11. Патент № 2009636 С1 Российская Федерация, МПК А01G 1/00, А01В 79/02. способ возделывания свеклы: № 4913750/15: заявл. 25.02.1991 : опубл. 30.03.1994 / И. А. Оксененко, М. Е. Сафонов, Н. Б. Поехало; заявитель Курский сельскохозяйственный институт им. проф. И.И. Иванова.
12. Оксененко И.А. Растениеводство: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по агрономическим специальностям. – Курск, 2010. – 275 с.; ISBN 978-5-83-86-0112-4.
13. Кононова О.М., Зайцев Ю.Е. Заслуженный агроном Российской Федерации Виктор Александрович Сатаров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 188-192.
14. Сатаров В.А. Совместное применение ленацила и бетанала с противозлаковыми послевсходовыми гербицидами в посевах сахарной свеклы // Современные методы борьбы с сорняками в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Сб. н. тр. - Москва, 1989. - С. 41-45.
15. Пигорева О.В. Истории судеб ученых и преподавателей Альма-матер как средство обучения и воспитания студентов (на примере Курского ГАУ) // Образование. Инновации. Качество: сборник научных трудов, подготовленный по материалам V Международной научно-методической конференции, Курск, 26 апреля 2023 года. Том Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 20-29.
16. Зайцев Ю.Е., Пигорева О.В. Военные истории преподавателей агротехнологического факультета Курского ГАУ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 7. – С. 293-300.

Spisok ispol'zovannyx istochnikov

1. Kurskij GAU rasshiryaet pozicii v oblasti izucheniya sveklosaxarnoj otrasli: uchastie v seminare «Klub texnologov 2025» [E'lektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [https://vk.com/wall-32575880_21896](https://vk.com/wall-32575880_21896?w=wall-32575880_21896) (data obrashheniya: 10.12.2025).
2. V Kurskom GAU: itogi i perspektivy vzaimodejstviya s kompaniyami-partnerami v oblasti sveklovodstva [E'lektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://kursksau.ru/news/13544/?ysclid=mivx9ygysp272557426> (data obrashheniya: 10.12.2025).
3. Mus'yal A.V., Pigoreva O.V., Zajcev Yu.E. Oni priblizhali Velikuyu Pobedu: sud'by sotrudnikov Kurskogo GAU. – Kursk: Delovaya poligrafiya, 2025. – 262 s.
4. Kudasov L.P., Afanas'eva N.N. Saxarnaya svekla – otlichnaya kormovaya kul'tura. – Kursk : Knizhnoe izd-vo, 1962. – 35 s.
5. Avtorskoe svidetel'stvo № 1120957 A1 SSSR, MPK A23K 1/02. Sposob polucheniya amidomineral'nogo zhoma: № 2157762: zayavl. 14.07.1975: opubl. 30.10.1984 / L.P. Kudasov, N.E. Karaulov, Z.O. Zingel'; zayavitel' Gosudarstvennyj proektnyj i nauchno-issledovatel'skij institut saxarnoj promyshlennosti. [E'lektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=dicrmc> (data obrashheniya: 11.12.2025).
6. Pigoreva O.V., Zajcev Yu.E. Pervomu vy'pusku agrotehnologicheskogo fakul'teta – 60 let // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 9. – S. 238-248.
7. Zajcev Yu.E., Xizhnyakov A.N., Komariczka E.I. Professor Anatolij Petrovich Kudrov – uchenyj sveklovod Kurskoj oblasti // Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 73-letiyu Kurskogo GAU, Kursk, 15 maya 2024 goda. – Kursk: Kurskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.I. Ivanova, 2024. – S. 72-77.
8. Komariczka E.I., Zajcev Yu.E. Iz istorii kafedry rastenievodstva, selekcii i semenovodstva Kurskoj GSXA // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2. – S. 189–197.
9. Avtorskoe svidetel'stvo № 646483 A1 SSSR, MPK A 01 N 33/08. Sposob bor'by s cvetushnost'yu rastenij svekly: № 2444237/ 23-04: zayavl. 18.01.1977: opubl. 30.09.1987 / I.A. Oksenenko, I.A. Shuklina, V.E. Grekov; zayavitel' Kurskij sel'skoxozyajstvennyj institut im. prof. I.I. Ivanova.
10. Patent № 2070371 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01C 1/00, A01C 7/00. Sposob vozdelayvaniya svekly: № 92008211/15: zayavl. 25.11.1992 : opubl. 20.12.1996 / I.A. Oksenenko, G.A. Oksenenko.
11. Patent № 2009636 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01G 1/00, A01B 79/02. sposob vozdelayvaniya svekly: № 4913750/15: zayavl. 25.02.1991 : opubl. 30.03.1994 / I.A. Oksenenko, M.E. Safonov, N.B. Poexalo; zayavitel' Kurskij sel'skoxozyajstvennyj institut im. prof. I.I. Ivanova.
12. Oksenenko I.A. Rastenievodstvo: uchebnoe posobie dlya studentov vy'sshix agrarnyx uchebnyx zavedenij, obuchayushhixsya po agronomicheskim special'nostyam. – Kursk, 2010. – 275 s.; ISBN 978-5-83-86-0112-4.
13. Kononova O.M., Zajcev Yu.E. Zasluzhennyj agronom Rossijskoj Federacii Viktor Aleksandrovich Satarov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 8. – S. 188–192.
14. Satarov V.A. Sovmestnoe primenenie lenacila i betanala s protivozlakovyimi poslevsходovymi gerbicidami v posevax saxarnoj svekly // Sovremennye metody bor'by s sornyakami v intensivnyx texnologiyax vozdelayvaniya sel'skoxozyajstvennyx kul'tur. Sb. n. tr. - Moskva, 1989. - S. 41-45.
15. Pigoreva O.V. Istorii sudeb uchenyx i prepodavatelej Al'ma-mater kak sredstvo obucheniya i vospitaniya studentov (na primere Kurskogo GAU) // Obrazovanie. Innovacii. Kachestvo: sbornik nauchnyx trudov, podgotovlennyj po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii, Kursk, 26 aprelya 2023 goda. Tom Chast' 1. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. – S. 20-29.
16. Zajcev Yu.E., Pigoreva O.V. Voennyje istorii prepodavatelej agrotehnologicheskogo fakul'teta Kurskogo GAU // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 7. – S. 293-300.