

Создание инновационной образовательной модели

Стеркин Михаил Владимирович, заместитель генерального директора по продажам и маркетингу ПАО ФосАгро, г. Москва

Реализация инновационной научно-образовательной модели ФосАгро, разработанной под руководством Стеркина М.В., стартовала в 2019 году с момента подписания Соглашения о сотрудничестве агрохимического холдинга с РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Ключевая цель программы — поделиться со студентами, аспирантами и молодыми специалистами накопленными знаниями, экспертизой и технологиями, применяемыми «здесь и сейчас», а также создать новый стандарт в подготовке кадров для отечественного АПК. Необходимым условием в решении этой задачи стало создание новой образовательной инфраструктуры. В 2020 году компания «ФосАгро» приступила к созданию сети региональных образовательных центров на базе ведущих аграрных вузов страны. На данный момент работают 24 образовательных центра, в том числе флагманские центры в Тимирязевской Академии и Московской ветеринарной академии им. К.И. Скрябина. В этих центрах десятки тысяч студентов получают необходимые знания, в том числе им доступны онлайн-лекции образовательной программы «От руды до еды», разработанной «ФосАгро» совместно с Минсельхозом РФ. Комплекс этих мер позволяет эффективно организовать процесс подготовки высококвалифицированных кадров для агропромышленной отрасли.



За подготовку кадров для АПК России

Наумов Владимир Дмитриевич, профессор кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, доктор биологических наук.

Педагогический стаж работы в университете более 45 лет. За время работы в университете ассистентом, доцентом, профессором, заведующим кафедрой, деканом факультета, проректором по учебной работе университета провел значительную работу по совершенствованию организации учебного процесса и повышению качества подготовки специалистов для АПК. Подготовлено 6 кандидатов наук, более 300 специалистов, бакалавров, магистров, опубликовано 9 монографий, более 345 научных статей и методических работ, 13 учебников. Читает лекции и ведет практические занятия с бакалаврами, магистрами, аспирантами по дисциплинам: «География почв», «Почвоведение», «Почвы тропиков и субтропиков», «Генетическая и агроэкологическая оценка почв», «Структура почвенного покрова», «Классификация почв», «Зональные и провинциальные особенности почв». Научное направление — морфогенетическая и лесорастительная оценка почв под древостоями различного состава и происхождения, почвенно-экологические условия заболевания яблонь функциональными болезнями, оценка структуры почвенного покрова южной тайги.



Научная работа по аграрной тематике

Байбеков Равиль Файзрахманович, академик РАН, научный руководитель АНО «Агрохимический инновационный центр развития сельскохозяйственной науки и производства», г. Москва

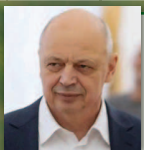
Многочисленные научные исследования Байбекова Р.Ф. посвящены спектру наиболее актуальных проблем стратегического развития фундаментальных и поисковых исследований по современным проблемам почвоведения, экологии и внедрения ресурсо- и почвосберегающих агротехнологий в земледелии страны. Результаты выполненных теоретических и прикладных исследований изложены в более 250 научных и методических публикациях, в т.ч. 20 монографий и 20 патентов. Являясь научным руководителем направления по разработке и внедрению научно-обоснованных систем ресурсо- и почвосберегающих агротехнологий, Равиль Файзрахманович заложил длительные полевые опыты в различных почвенно-климатических зонах России. Байбеков Р.Ф. более 40 лет осуществляет научно-образовательную и просветительскую деятельность, участвуя в обучении студентов в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева и МГУ им. М.В. Ломоносова. Является главным редактором научно-практического журнала «Земледелие».



За вклад в развитие селекционной работы в России

Зезин Никита Николаевич, директор ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», член-корреспондент РАН, г. Екатеринбург

Под руководством Зезина Н.Н. в научном Центре успешно реализуются 5 тематик Государственного задания по селекции и семеноводству сельхозкультур, грант по «Развитию селекционно-семеноводческого центра в сфере зерновых культур и картофеля». За период с 2021 по 2025 годы выполнены все плановые показатели, в Государственный реестр включены и допущены к использованию в различных регионах РФ 48 сортов сельхозкультур. В 2025 году сотрудники УрФАНИЦ участвовали в 11 выставках, на которых 15 медалями и дипломами отмечены селекционные достижения уральских ученых. Сорты селекции УрФАНИЦ занимают более 2,0 млн га в Российской Федерации. Никита Николаевич автор более 350 научных работ, в том числе 16 монографий. В 2025 году Н.Н. Зезин удостоен звания «Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации».



Возрождение российских традиций

Близученко Андрей Леонидович, индивидуальный предприниматель, торговая марка «Рославль хлеб», г. Рославль Смоленской области.

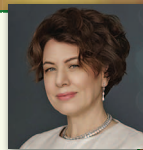
При активном участии Андрея Леонидовича минипекарня выросла до хлебозавода с объёмом производства более 50 тонн в день. Производство работает по традиционным технологиям с сохранением всех вкусовых и полезных качеств хлеба и постоянно внедряет новые разработки продукции. Сегодня ассортимент составляет 50 постоянных наименований изделий и около 20 меняющихся названий хлебов в зависимости от спроса и региона продаж. «Рославль хлеб» является одним из лидеров продаж в Смоленском регионе, производственные цеха оснащены современным импортным и отечественным оборудованием, которое обслуживает грамотный, квалифицированный персонал, готовый к постоянному развитию и вызовам. Так же предприятие является единственным в России производителем уникального продукта из амарантовой муки.



За подготовку кадров для села

Алейник Станислав Николаевич, ректор Белгородского государственного аграрного университета имени В.Я. Горина, Белгородская область

Под руководством Алейника С.Н. в 2025 году Белгородский ГАУ стал участником Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» с реализацией стратегического технологического проекта «Совевый суверенитет». За 2025 год университет занял 4 место в сводном индексе оценки показателей эффективности деятельности среди вузов Минсельхоза России. В рамках реализации Федерального проекта «Кадры в АПК» при активном участии Станислава Николаевича открыто 38 агротехнологических классов в общеобразовательных школах Белгородской области. Под руководством ректора университет стал участником федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы. Получены отраслевые премии «Селекционный прорыв» и «Глобального технического признания» продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) в номинации «За вклад в управление земельными, почвенными и водными ресурсами для обеспечения устойчивого сельского хозяйства и продовольственной безопасности». По данным портала «Работа в России» университет входит в пятерку лучших по трудоустройству выпускников, при этом ежегодно наращая как количество бюджетных мест на профильные направления подготовки, так и долю целевого обучения в общем контингенте.



Новые технологии в АПК

Сложенкина Марина Ивановна, директор ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», г. Волгоград

Под руководством Сложенкиной М.И. разработаны и внедрены более чем на 100 предприятиях АПК инновационные аграрно-пищевые технологии, обеспечивающие повышение эффективности производства и улучшение качества продуктов питания. Институт реализует комплексный подход от производства сельскохозяйственного сырья до выпуска конечной пищевой продукции. Работают два специализированных селекционных центра: центр по разведению русской комолой породы крупного рогатого скота и центр по выращиванию волгоградской породы овец. Созданы уникальные лаборатории селекционного контроля качества молока и иммуногенетического анализа. Марина Ивановна дважды лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники (2002, 2023).



Предприятие, производящее материалы и оборудование для АПК

Котляр Александр Юрьевич, генеральный директор ООО «ТехноФrost», г. Москва, г. Киржач Владимирской области.

За последние три года под руководством Александра Юрьевича «ТехноФrost» успешно завершил несколько масштабных проектов, обеспечив продовольственную безопасность и модернизацию перерабатывающих мощностей страны: проведение модернизации молочных производств на предприятиях в Татарстане, Калининградской и Пензенской областях; выполнены работы по оснащению логистической инфраструктуры (распределительные центры) в Московской области, Хабаровске, Кемерово, Новосибирске, Челябинске, Екатеринбурге, Уфе и других городах по всей России. В 2023 году по инициативе А.Ю. Котляра на базе завода создан научно-образовательный центр «Академия КриоФrost». Это уникальная площадка, где специалисты предприятий АПК могут повышать квалификацию непосредственно у производителя оборудования. В 2022–2024 годах под руководством Котляра А.Ю. реализована масштабная программа импортозамещения: освоен серийный выпуск льдоаккумуляторов и плиточных скороморозильных аппаратов (доля российских комплектующих — более 90%).



За стабильность и развитие

Медведев Вячеслав Викторович, Генеральный директор ООО «Центрсельхозхимии», Республика Татарстан.

Медведев В.В. стоял у истоков возрождения технологии внесения безводного аммиака в почву. Внес значительный вклад в развитие и адаптацию современных технологий применения азотных удобрений в сельском хозяйстве. Способствовал возрождению производства аммиачной воды, доступной для самостоятельного применения хозяйствами различных форм собственности. Возглавляя профильную компанию ООО «Центрсельхозхимии», содействует внедрению эффективных решений в сфере азотного питания сельскохозяйственных культур, способствуя повышению производительности и снижению затрат сельхозпроизводителей.



Эффективное семейное фермерское хозяйство

Юрко Иван Викторович, генеральный директор ООО «Питомники Рождествоно», Московская область, Дмитровский район, д. Рождествоно.

Многопрофильное фермерское хозяйство четырех братьев — Ивана, Вячеслава, Виталия и Олега Юрко — находится в деревне Рождествоно. Питомник насчитывает более 100 гектаров земли, здесь выращивают декоративные кустарники: спирею, сирень и жасмин, хвойные и лиственные растения. Хозяйство братьев Юрко озелило множество дворов, набережных и парковых территорий: за последние несколько лет было посажено более сотни тысяч подросших саженцев и кустарников различных растений, только за последний год было подготовлено и реализовано более 120 проектов. В составе хозяйства успешно работает ферма. Активно развивается агротуризм.



Международный
сельскохозяйственный журнал
Издаётся с 1957 года

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ О ДОСТИЖЕНИЯХ
МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

BIMONTHLY SCIENTIFIC-PRODUCTION JOURNAL ON ADVANCES
OF WORLD SCIENCE AND PRACTICES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX



Журналу присвоены
международные стандартные
серийные номера ISSN:
2587-6740 (print),
2588-0209 (on-line, eng)



«Международный сельскохозяйственный журнал» включен в Перечень ВАК рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук (ВАК-2026, категория научной значимости К1)



Публикации в журнале направляются в базу данных Международной информационной системы по сельскохозяйственной науке и технологиям AGRIS ФАО ООН



Публикации размещаются в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) Журнал входит в ядро РИНЦ



Журнал включен в список RSCI



Журнал включен в Единый государственный перечень научных изданий (Белый список) Размещается в ИС «Метафора»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
А.А. Фомин

Научно-методическое обеспечение раздела
«Земельные отношения и землеустройство»
ФГБОУ ВО ГУЗ

Заместитель главного редактора Т. Казёнова
Ответственный секретарь И. Мамонтова
Литературный редактор М. Фомина
Редактор выпуска Г. Якушкина
Дизайн и верстка И. Котова
Издательство: Е. Сямина, Е. Зотов
e-science@list.ru

Учредитель и издатель: ООО «Электронная наука»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-90427 от 18.11.2025 г.

Свидетельство Московской регистрационной Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

Редакция: 105064, Москва,
ул.Садовая-Чернорязская,13/3-1, к.48
тел.: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Адрес для почтовой корреспонденции:
105064, Москва, а/я 62

Дата выхода в свет 15.04.2026 г. Тираж 3400

Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR

A.A. Fomin

Scientific and methodological support section
«Land relations and land management»
State University of Land Management

Deputy editor T. Kazennova
Executive secretary I. Mamontova
Literary editor M. Fomina
Editor G. Yakushkina
Design and layout I. Kotova
Publishing: E. Syamina, E. Zotov
e-science@list.ru

Founder and publisher: ООО «E-science»

Certificate of registration of the mass media
PI № FS 77-90427 of 11/18/2025

Certificate of Moscow registration Chamber
№ 002.043.018 of 04.05.2001

Editorial office: 105064, Moscow,
Sadovaya-Chernoryazskaya str., 13/3-1, 48
tel: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Address for postal correspondence:
105064, Moscow, box 62

Date of issue 15.04.2026. Edition 3400

The price is negotiable

© International agricultural journal

Награды «Международного
сельскохозяйственного журнала»:

Неоднократно вручались
медали и дипломы Российской
агропромышленной выставки
«Золотая осень»



За вклад в развитие аграрной науки
вручена общероссийская награда
«За изобилие и процветание России»



Лауреат национальной премии
имени П.А. Столыпина
«Аграрная элита России»



Международная научная
база FAO AGRIS наградила
Издательство «Электронная наука»
«Знаком признания как лучшего
поставщика активных научных данных»,
подтвердив наше постоянное
сотрудничество

Земельные отношения и землеустройство

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ / EDITORIAL BOARD

- ВОЛКОВ С.Н.**, председатель редакционного совета, зав. кафедрой Государственного университета по землеустройству, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
VOLKOV SERGEY, Chairman of the editorial Council, head of the department of State university of land use planning, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Вершинин В.В.**, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Vershinin Valentin, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Гордеев А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Долгушкин Н.К.**, вице-президент РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Dolgushkin Nikolai, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Белобров В.П.**, д-р с.-х. наук, проф. Россия, Москва.
Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof. Russia, Moscow
- Бунин М.С.**, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.
Bunin Mikhail, Dr. Ekon. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Завалин А.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.
Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor. Russia, Moscow
- Замотаев И.В.**, д-р геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.
Zamotaev Igor, Dr. Georg. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow
- Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.
Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg
- Коробейников М.А.**, вице-президент ВЭО России, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Korobeynikov Mikhail, Vice-President of the VEO of Russia, member.-cor. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Никитин С.Н.**, зам. директора ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ», д-р с.-х. наук, проф. Россия, Ульяновск.
Nikitin Sergey, Dr. of agricultural science, Professor. Russia, Ulyanovsk
- Романенко Г.А.**, член президиума РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Romanenko Gennady, member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Петриков А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Petrikov Alexander, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
- Ушачев И.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
Ushachev Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
- Савин И.Ю.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, зам. директора по науч. работе Почвенного института им. В.Докучаева РАН. Россия, Москва.
Savin Igor, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences. Russia, Moscow
- Папаскири Т.В.**, д-р экон. наук, проф., Государственный университет по землеустройству. Россия, Москва.
Papaskiri Timur, Dr. Econ. Sciences, professor, State university of land use planning. Russia, Moscow
- Серова Е.В.**, д-р экон. наук, проф., директор по аграрной политике НИУ ВШЭ. Россия, Москва.
Serova Eugenia, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of agricultural policy NRU HSE. Russia, Moscow
- Узун В.Я.**, д-р экон. наук, проф. РАНХиГС. Россия, Москва.
Uzun Vasily, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Ranepa. Russia, Moscow
- Шагайда Н.И.**, д-р экон. наук, проф., директор Центра агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Россия, Москва.
Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of the Center of agricultural and food policy Russian academy of national economy and public administration. Russia, Moscow
- Широкова В.А.**, д-р геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.
Shirokova Vera, Dr. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State university of land use planning. Russia, Moscow
- Хлыстун В.Н.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Khlystun Viktor, member of the Academy. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor. Russia, Moscow
- Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Воронеж.
Zakshevsky Vasily, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Voronezh
- Чекмарев П.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, заместитель президента РАН.
Chekmarev P. A., Acad. RAS, doctor of agricultural Sciences, Deputy President of the Russian Academy of Sciences
- Цыпкин Ю.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ГУЗ». Россия, Москва.
Tsyupkin Yuri, corresponding member cor. RAS, Dr. Econ. Sciences, Professor, Head of the department of State university of land use planning, Russia, Moscow
- Гусаков В.Г.**, Председатель Президиума НАН Беларуси, акад. БАН, д-р экон. наук, проф. Белоруссия, Минск.
Gusakov Vladimir, Chairman of the Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, Acad. The BAN, Dr. Ekon. Sciences, Professor. Belarus, Minsk
- Ревишвили Т.О.**, акад. АСХН Грузии, д-р техн. наук, директор Института чая, субтропических культур и чайной промышленности Грузинского аграрного университета г. Озургети, Грузия.
Revishvili Temur, Acad. of the Academy of agricultural sciences of Georgia, Dr. Techn. Sciences, director of the Institute of tea, subtropical crops and tea industry of Agricultural university of c. Ozurgeti, Georgia
- Мамедов Г.М.**, д-р филос. по аграр. наукам, зам. директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика, Баку.
Mamedov Goshgar, Dr. of philos. in agricultural sciences, Deputy Director for science of Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. Republic of Azerbaijan, Baku
- Перемислов И.Б.**, доктор делового администрирования, профессор делового администрирования в Университете Аргоси. США, Феникс.
Peremislov Igor, DBA – Doctor of Business Administration, Professor of Business Administration in Argosy University. USA, Phoenix
- Серге Андреа**, декан, проф. кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства в университете. Италия, Болонья.
Segre Andrea, Dean, Professor of the chair of international and comparative agricultural policy at the faculty of agriculture at the University. Italy, Bologna
- Чабо Чаки**, проф., заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса. Венгрия, Будапешт.
Cabo Chuckie, Professor, head of Department and Dean of the faculty of Economics of Corvinus. Hungary, Budapest
- Холгер Магел**, почетный проф. Технического Университета Мюнхена, почет. през. Международной федерации геодезистов, през. Баварской Академии развития сельских территорий. ФРГ, Мюнхен.
Holger Magel, honorary Professor of the Technical University of Munich, honorary President of the International Federation of surveyors, President of the Bavarian Academy of rural development. Germany, Munich

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS



ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА THE MAIN THEME OF THE MAGAZINE

Национальная премия имени П.А. Столыпина «Аграрная элита России-2026»
The national prize named after P.A. Stolypin "Agrarian elite of Russia-2026" 145



ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

Волков С.Н., Черкашина Е.В. Основные направления землеустройства в свете реализации национальных целей развития Российской Федерации
Volkov S.N., Cherkashina E.V. The main directions of land use planning in light of the implementation of the national development goals of the Russian Federation 149

Свинцова Т.Ю., Носов С.И., Бондарев Б.Е., Вершинин В.В., Алешина М.В. Технологические аспекты организации рационального землепользования на особо ценных сельскохозяйственных землях
Svintsova T.Yu., Nosov S.I., Bondarev B.E., Vershinin V.V., Aleshina M.V. Technological aspects of the organization of rational land use on especially valuable agricultural lands 153

Сорокина О.А., Комаров С.И., Чибиркина Е.А. Совершенствование кадастрового обеспечения вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения
Sorokina O.A., Komarov S.I., Chibirkina E.A. Improvement of cadastral support for the involvement of unused agricultural lands into economic circulation 159

Кустышева И.Н. Конфликты землепользования в зонах наложения границ сельских поселений и земель лесного фонда: анализ причин и следствий
Kustysheva I.N. Study of the negative consequences of comprehensive cadastral works: from optimization to complication (on the example of the Tyumen region) 165

Холодов Д.В., Смирнова Л.Г. Оценка цифровых моделей рельефа для картографического обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия на микрозональном уровне с использованием ГИС-технологий
Kholodov D.V., Smirnova L.G. Evaluation of digital elevation models for cartographic support of microzonal-level adaptive landscape agriculture using GIS technologies 171



АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ AGRARIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

Тихомиров А.И., Фомина А.А., Чекарчев П.А. Формирование методологии исследования отраслевого пропорций АПК: проблемы экономической динамики и конъюнктуры
Tikhomirov A.I., Fomin A.A., Chekmarev P.A. Formation of a research methodology for the development of the agro-industrial complex: problems of economic dynamics and conjuncture 176

Гурнович Т.Г., Мокрушин А.А., Демченко Д.А., Новоселова А.И. Методические подходы к формированию пропорций межотраслевого обмена в АПК региона
Gurnovich T.G., Mokrushin A.A., Demchenko D.A., Novoselova A.I. Methodological approaches to the formation of proportions of inter-industry exchange in the regional agro-industrial complex 181

Петухова М.С., Агафонова О.В. Технологическая дорожная карта цифровой трансформации сельского хозяйства: универсальный подход от поля до страны
Petukhova M.S., Agafonova O.V. Technological roadmap for the digital transformation of agriculture: a universal approach from the field to the country 185

Спицына А.О., Ткачева Н.И., Клименко П.А., Стекачев В.И. Оценка влияния экономических санкций на состояние аграрного бизнеса в России
Spitsyna A.O., Tkacheva N.I., Klimentko P.A., Stekachev V.I. Assessment of the impact of economic sanctions on the state of agricultural business in Russia 191

Шайлиева М.М., Нестеренко Ю.Н., Попов В.В. Ретроспективный анализ деятельности сельских хозяйств всех категорий в структуре АПК Российской Федерации
Shailieva M.M., Nesterenko Yu.N., Popov V.V. Retrospective analysis of agricultural performance of all categories within the Russian Federation's AIC structure 196

Аксенов И.А., Трунин Г.А., Фабриков М.С., Хрусталева Н.В., Названова К.В., Рошин И.Н. Анализ глобального рынка пшеницы и особенности экспорта зерна из Российской Федерации в современных геополитических условиях
Aksyonov I.A., Trunin G.A., Fabrikov M.S., Khrustaleva N.V., Nazvanova K.V., Roshchin I.N. Analysis of the global wheat market and characteristics of grain exports from the Russian Federation in the current geopolitical conditions 202

Измайлова С.А., Кожина В.О., Толмачева И.В. Современный аспект кластерного подхода в повышении эффективности управления АПК
Izmailova S.A., Kozhina V.O., Tolmacheva I.V. The modern aspect of the cluster approach in improving the efficiency of agricultural management 207

Бондина Н.Н., Бондин И.А., Волкова Г.А. Производственные затраты в системе факторов, влияющих на эффективность управления производством
Bondina N.N., Bondin I.A., Volkova G.A. Production costs in the system of factors affecting the efficiency of production management 213



НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ SCIENTIFIC SUPPORT AND MANAGEMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

Зюкин Д.А., Латышева З.И., Скрипкина Е.В., Больчева Е.А. Эффективность свеклосахарного производства в России в условиях санкций
Zyukin D.A., Latysheva Z.I., Skripkina E.V., Bolycheva E.A. Efficiency of sugar beet production in Russia under sanctions 218

Агафонова И.В., Попова О.И., Сысоева Т.Л. ГМО и органика в аграрном производстве: потребительские ожидания и предпочтения поколения Z
Agafonova I.V., Popova O.I., Sysoeva T.L. GMOs and organic products in agricultural production: consumer expectations and preferences of generation Z 223

Шилова А.Э., Матвеева Е.В., Чуркина Е.С. Ожидания сельского населения: современные подходы, актуальные направления и перспективы исследований
Shilova A.E., Matveeva E.V., Churkina E.S. Expectations of the rural population: modern approaches, current directions and prospects of research 228

Кривошеев С.И., Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Шумаков В.А. Влияние различной концентрации ростостимуляторов на интенсивность начального роста яровой мягкой пшеницы
Krivosheev S.I., Logvinova E.V., Yemelyanova A.A., Shumakov V.A. The effect of different concentrations of growth stimulants on the intensity of the initial growth of spring soft wheat 233

Сухорада Т.И., Григорьев П.П., Чернявский В.А., Григулецкий В.Г. Эффективность применения нового органического ростового вещества «Гривлаг» на продуктивность и морфологические показатели сортов технической конопли в условиях Краснодарского края
Sukhorada T.I., Grigoriev P.P., Chernyavsky V.A., Griguletsky V.G. Effectiveness of using the new organic growth substance «Grivlag» on the productivity and morphological indicators of technical hemp varieties in the Krasnodar region 237

Прахова Т.Я., Костин Ю.В. Роль микроэлементных препаратов в формировании продуктивности рапса ярового
Prakhova T.Ya., Kostin Yu.V. The role of microelement preparations in the formation of spring rape productivity 242

Магоматов А.С., Оказова З.П., Титова Л.А. Конкурентоспособность картофеля и пути ее повышения в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики
Magomadov A.S., Okazova Z.P., Titova L.A. Potato competitiveness and ways to improve it in the forest-steppe zone of the Chechen Republic 246



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ENVIRONMENTAL AND FOOD SECURITY

Дмитриев Н.Д., Ситохова Т.Е., Бразовская В.В., Алькин К.А. Эволюционная траектория аграрной продуктивности и продовольственной безопасности в странах БРИКС
Dmitriev N.D., Sitokhova T.E., Brazovskaya V.V., Alkin K.A. Evolutionary trajectory of agrarian productivity and food security in BRICS countries 250

Чапичев М.Д., Бяшарова А.Р. Аграрный сектор стран Северной Африки: место в мировой продовольственной системе, роль фермерских хозяйств в обеспечении продовольственной безопасности
Chapichev M.D., Byasharova A.R. The agrarian sector of North African countries: their position in the global food system and the role of farming households in food security provision 256

Донскова Л.А., Брашко И.С., Пищиков Г.Б. Система менеджмента отходов в продовольственной сфере: от производства до утилизации
Donskova L.A., Brashko I.S., Pishchikov G.B. Waste management system in the food industry: from production to disposal 261



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ INTERNATIONAL EXPERIENCE IN AGRICULTURE

Фатуллаев П.У., Спиридонов А.М., Зейналова Г.Х., Ибрагимов А.В. Зимостойкость и урожайность озимой пшеницы в условиях континентального климата Нахичеванской автономной республики Азербайджана
Fatullayev P.U., Spiridonov A.M., Zeynalova G.H., Ibragimov A.V. Winter hardiness and yield of winter wheat under continental climate conditions in the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan 265

Цзян Ч., Юй Т. Анализ проявлений интересов и мер по защите интересов в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве с точки зрения теории национальных интересов
Jiang Z., Yu T. Analysis of the manifestations of interests and measures to protect interests in sino-russian agricultural cooperation from the perspective of national interest theory 270

Медведева М.Б., Цвирко С.Э., Трушина К.В. Финансирование сельскохозяйственных проектов международными банками развития: проблемы и перспективы
Medvedeva M.B., Tsvirko S.E., Trushina K.V. Financing agricultural projects by international development banks: problems and prospects 277



ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК STATE REGULATION AND REGIONAL DEVELOPMENT APK

Щербakov Д.Б., Харченко Е.В., Болохонцева Ю.И., Петрушина О.В., Рустамов Д.М., Жилыков Д.И. Оценка динамики развития свеклосахарного подкомплекса АПК регионов Центрального федерального округа
Shcherbakov D.B., Kharchenko E.V., Bolokhontseva Yu.I., Petrushina O.V., Rustamov D.M., Zhilyakov D.I. Assessment of the dynamics of development of the sugar beet sub-complex of the agro-industrial complex in the regions of the Central Federal District 283

Вдовенко А.В., Назарова А.А. Оценка влияния агроэкологических факторов на состояние сельскохозяйственного производства в Хабаровском крае
Vdovenko A.V., Nazarova A.A. Assessment of the impact of agroecological factors on the state of agricultural production in the Khabarovsk territory 291



Научная статья

УДК 631.11:332.1(470):338.2

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_149

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В СВЕТЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С.Н. Волков, Е.В. Черкашина

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль землеустройства как стратегического инструмента реализации национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года. Подчеркивается, что эффективное планирование и организация рационального использования земель играет ключевую роль в достижении важнейших технологических, социально-экономических и экологических задач в аграрном секторе экономики, включая устойчивое и пространственное развитие сельских территорий, продовольственную безопасность и охрану природных ресурсов. На основе проведённого анализа предлагаются меры по совершенствованию землеустройства, включая землеустроительное обеспечение единой национальной стратегии и развития эффективного землепользования, осуществления кадастровой деятельности, проведения мониторинга земель, цифровизацию проектно-исследовательских работ по землеустройству, а также решение природоохранных задач. Особое внимание уделено интеграции научно-обоснованных землеустроительных решений в долгосрочное стратегическое планирование, а также применению государственных информационных систем о земле как основы организации рационального землепользования. Статья заключается выводом, что совершенствование землеустройства — это не только техническая задача, но и важный институциональный механизм согласования земельной политики с национальными приоритетами развития экономики. Предложенные меры способствуют повышению эффективности использования земельных ресурсов, поддержке устойчивого развития и достижению стратегических целей страны. Результаты исследования представляют интерес для органов государственного управления, специалистов по землеустройству, кадастра недвижимости и научных работников в области экономики природопользования и государственного управления.

Ключевые слова: планирование использования земель, национальные цели развития, устойчивое развитие, сельскохозяйственные земли, пространственное планирование

Original article

THE MAIN DIRECTIONS OF LAND USE PLANNING IN LIGHT OF THE IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL DEVELOPMENT GOALS OF THE RUSSIAN FEDERATION

S.N. Volkov, E.V. Cherkashina

The State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The article examines the role of land management as a strategic instrument for implementing the national development goals of the Russian Federation until 2030. It is emphasised that effective planning and organisation of rational land use are crucial for achieving key technological, socio-economic and environmental objectives in the agricultural sector, including sustainable and spatial development of rural areas, food security and protection of natural resources. Based on the analysis conducted, the paper proposes measures to improve land management, encompassing: land management support for the unified national strategy; development of efficient land use; implementation of cadastral activities; land monitoring; digitalisation of design and survey work in land management; and addressing environmental protection tasks. Special attention is given to the integration of scientifically grounded land management solutions into long-term strategic planning, as well as to the use of state land information systems as the foundation for organising rational land use. The article concludes that enhancing land management is not merely a technical task but also an important institutional mechanism for aligning land policy with the national priorities for economic development. The proposed measures contribute to increasing the efficiency of land resource use, supporting sustainable development and achieving the country's strategic goals. The research findings are relevant for public administration bodies, land management specialists, real estate cadastre professionals and researchers in the fields of environmental economics and public administration.

Keywords: land use planning, national development goals, sustainable development, rural lands, spatial planning

В соответствии с законодательством и передовой практикой землеустройство должно играть существенную роль в достижении национальных целей развития Российской Федерации, имеющих отношение к земле как основному стратегическому ресурсу государства [1]. Как известно, сложившаяся в настоящее время система землеустройства складывается из системы землеустроительных мероприятий и соответствующей им землеустроительной документации (рис. 1).

Имея цель планирования и организации рационального использования земель и их

охраны, землеустройство позволяет оптимизировать распределение земель между различными секторами экономики (сельское хозяйство, промышленность, транспорт и др.), осуществить организацию территорий в Российской Федерации, субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях, хозяйствующих субъектах, что способствует экономическому росту Российской Федерации.

Основными документами планирования рационального использования земель являются схемы землеустройства, которые определяют долгосрочные и краткосрочные перспективы

развития территорий, предлагают решения по предоставлению (перераспределению) земель с учетом потребности всех отраслей, выявляют земли для вовлечения их в сельскохозяйственный оборот путём освоения, трансформации, улучшения и мелиорации, намечают мероприятия по охране земель, выделение территорий в местах традиционного проживания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и других нужд [2].

В соответствии с Федеральным законом от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О землеустройстве»



Рисунок 1. Система землеустроительных мероприятий и документов
Figure 1. System of land management measures and documents

(ред. От 08.08.2024 № 239-ФЗ) планирование и организация рационального использования земель и их охраны включают в себя разработку предложений о рациональном использовании земель и об их охране и природно-сельскохозяйственное районирование земель.

В настоящее время материалы природно-сельскохозяйственного районирования земель могут быть актуализированы на основе законченной Минсельхозом России в 2025 году Единой федеральной почвенной карты земель сельскохозяйственного назначения (постановление Правительства РФ от 16.05.2025 № 666).

Природно-сельскохозяйственное районирование земель позволит учесть региональные особенности климата, почв и ландшафта, что способствует рациональному размещению сельскохозяйственного производства и повышению его эффективности, тем самым играя ключевую роль в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса страны в целях обеспечения продовольственной безопасности и эффективного использования земельных ресурсов.

Согласно Указу Президента РФ от 7 мая 2024 года, к 2030 году объём производства продукции АПК должен вырасти не менее чем на 25% по сравнению с уровнем 2021 года, а экспорт — увеличиться в 1,5 раза. Природно-сельскохозяйственное районирование помогает определить наиболее подходящие территории для выращивания конкретных культур и развития отраслей животноводства, что напрямую влияет на увеличение объёмов производства и экспорта. Например, в южных регионах целесообразно развивать производство теплолюбивых культур, а в северных — специализировать хозяйства на животноводстве и кормопроизводстве [3].

Районирование позволяет выявить земли, пригодные для сельскохозяйственного использования, и разработать меры по их вовлечению

в оборот, что особенно важно в условиях деградации почв и эрозии. Например, в Новосибирской области детальное природно-сельскохозяйственное районирование помогло определить территории с высоким риском эрозии и разработать мероприятия по их защите [4].

Особое значение при выявлении неиспользуемых земель имеет разработанная по заданию Минсельхоза России Единая федеральная карта-схема земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья (постановление Правительства РФ от 14.05.2021 № 731).

Природно-сельскохозяйственное районирование также учитывает экологические ограничения и помогает предотвратить негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду, тем самым способствует реализации одной из национальных целей — сохранение лесов и биологического разнообразия, а также устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Например, выделение зон с особым режимом использования земель позволяет сохранить природные кормовые угодья, которые выполняют важные природоохранные функции. ВНИИ кормов провёл агроландшафтно-экологическое районирование природных кормовых угодий в восьми природно-экономических районах России, что помогло определить меры по улучшению состояния сенокосов и пастбищ [5].

В Ярославской области природно-сельскохозяйственное районирование позволило выявить территории, подходящие для выращивания овощей, зерновых культур и картофеля, а также разработать рекомендации по специализации хозяйств в разных округах [6]. Механизмы влияния природно-сельскохозяйственного районирования земель на достижения национальных целей развития Российской Федерации приведены на рисунке 2.

Проекты землеустройства отличаются большим разнообразием и учитывают экологические, социальные и экономические аспекты, обеспечивая баланс между уровнем интенсивности развития производства и сохранением природных ресурсов, способствуют устойчивому развитию территорий.

Самыми востребованными и актуальными на сегодняшний день являются проекты освоения неиспользуемых сельскохозяйственных угодий, создания почвозащитных систем земледелия и осуществления мелиоративных мероприятий. Эти проекты обеспечивают поддержку агропромышленного комплекса страны и повышение его эффективности.

Так, сельскохозяйственное освоение земель и улучшение угодий, намечаемые в проектах землеустройства, должны сопровождаться разработкой мероприятий по строительству дорог, включению освоенных участков в севообороты, по организации жилого и производственного строительства, мелиорации земель. Расширение животноводческих ферм, создание крупных животноводческих комплексов требуют рассмотрения вопросов реорганизации кормовой базы, введения новых севооборотов, сенокосно- и пастбищеворотов, коренного и поверхностного улучшения кормовых угодий. Проектирование данных мероприятий должно осуществляться в точных границах земель сельскохозяйственного назначения и границах зон сельскохозяйственного использования.

Для проведения этих видов землеустроительных работ Минсельхозом России, Государственным университетом по землеустройству и Почвенным институтом им. В.В. Докучаева разработаны следующие материалы:

- Методика установления границ земель сельскохозяйственного назначения и границ сельскохозяйственного использования (с установлением границ угодий), 2024 г.;



- Методика выявления и оценки ресурсного потенциала бесхозных мелиорируемых земель для целей вовлечения в экономический оборот и управления землями сельскохозяйственного назначения, 2024 г.;
- Методика инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации с целью формирования Единой федеральной карты земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья:
 - а) на территории субъектов Российской Федерации (за исключением новых регионов) — том 1, 2025 г.;
 - б) не территории новых регионов Российской Федерации — том 2, 2025 г.;
 - в) Методика создания Единой почвенной карты на территории субъектов Российской Федерации на основе архивных материалов почвенных исследований — том 3, 2025 г.;



Рисунок 2. Механизмы влияния природно-сельскохозяйственного районирования земель на достижения национальных целей развития Российской Федерации

Figure 2. Mechanisms of Influence of Natural Agricultural Land Zoning on Achieving the National Development Goals

Таблица 1. Связь землеустройства с национальными целями развития Российской Федерации

Table 1. Connection of Land Management with the National Development Goals of the Russian Federation

Национальная цель	Роль землеустройства
Комфортная и безопасная среда для жизни	Землеустройство способствует рациональной организации территорий, обеспечивающей комфортные условия проживания, включая развитие производственной и социальной инфраструктуры, охрану земель и создание благоприятной среды.
Экологическое благополучие	Землеустройство включает мероприятия по охране земель, освоению новых земель, восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий, что напрямую связано с достижением экологического благополучия
Устойчивая и динамичная экономика	Рациональное использование земель повышает эффективность сельскохозяйственного производства, привлекает инвестиции, способствует развитию агропромышленного комплекса и других отраслей экономики страны
Технологическое лидерство	Внедрение современных технологий в землеустроительные процессы (геоинформационные системы, цифровые карты, автоматизированные системы землеустроительного проектирования) способствует достижению технологического лидерства
Цифровая трансформация	Землеустройство активно использует цифровые инструменты для управления земельными ресурсами, планирования и организации рационального использования и охраны земель, мониторинга земель, что соответствует цели цифровой трансформации

В целях верификации данных о границах и введения их в государственные информационные системы в первоочередном порядке необходимо провести следующие мероприятия:

- интегрирование Единой федеральной государственной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения (далее ЕФГИ ЗСН) в состав реестра границ Единого государственного реестра недвижимости (далее ЕГРН) (ФЗ от 01.04.2025 № 52-ФЗ);
 - осуществление группировки неиспользуемых земель по пригодности для вовлечения их в сельскохозяйственный оборот (по качеству земель, эффективности вовлечения и возможности передачи сельским товаропроизводителям);
 - уточнение данных Единой федеральной карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения на основе ее корректировки и мониторинга (практика показывает, что раз в 7 лет должно проводиться полное обновление планово-картографического материала);
 - корректировка и создание нормативно-правовой базы, регулирующей порядок сбора данных для ЕВГИС ЗСН обязательность их предоставления региональным и муниципальным органам управления АПК и сельским товаропроизводителям;
 - разработка землеустроительной документации в системе комплексного землеустройства муниципальных образований, включая проведение полевого землеустроительного обследования территорий неиспользуемых земель, подготовку предложений по трансформации угодий, консервации, освоению и мелиорации земель.
- Современные геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование Земли, используемые в землеустройстве, улучшают управление земельными ресурсами и делают процессы более прозрачными, способствуют цифровизации экономики государства.

Связь землеустройства с национальными целями развития Российской Федерации можно представить в виде следующей таблицы (табл. 1).

Землеустройство играет ключевую роль в реализации национальных проектов Российской Федерации, так как оно обеспечивает организацию рационального использования земельных ресурсов, их охрану и эффективное пространственное развитие территорий. Это напрямую связано с достижением целей устойчивого развития, улучшения качества жизни населения и решения стратегических задач государства.

Например, в целях реализации проекта «Экология» землеустройство включает мероприятия по охране земель от эрозии, загрязнения и других негативных воздействий. Землеустроительные мероприятия (противоэрозионные проекты, создание водоохраных зон, восстановление деградированных земель) напрямую поддерживают цели национальных проектов в сфере экологии и климата. Так, разработка проектов рекультивации нарушенных земель и зонирование территорий с особым природоохранным статусом напрямую связаны с целями этого национального проекта.

Обеспечение продовольственной безопасности осуществляется через разработку проектов внутрихозяйственного землеустройства, консервации и рекультивацию земель, внедрения почвозащитных технологий. Землеустройство при этом способствует росту сельскохозяйственного производства – ключевого элемента национальных проектов в сфере АПК.

Согласование схем землеустройства административно-территориальных образований с документами территориального планирования (генпланами, проектами планировки) позволяет оптимизировать размещение объектов транспортной, социальной и промышленной инфраструктуры; минимизировать конфликты землепользований; ускорить реализацию проектов жилищного строительства и комплексно-развития территорий.

Интеграция землеустроительной документации в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) и цифровые платформы пространственных данных повышает прозрачность земельных отношений, снижает административные барьеры и стимулирует инвестиционную активность.

Реализация проекта «Безопасные качественные дороги» при планировании и строительстве дорог в ходе землеустройства определяет оптимальные маршруты, учитывает экологические и социально-экономические факторы, а также обеспечивает согласованность с другими видами землепользования.

Через зонирование и формирование земельных участков для малого бизнеса и поддержку агротуризма землеустройство способствует достижению целей национального проекта «Комплексное развитие сельских территорий».

Кроме этого, землеустройство создает благоприятные условия для развития малого бизнеса



в сельском хозяйстве, образуя землепользования фермерских хозяйств и кооперативов, что особенно важно в рамках программы «Гектар на Дальнем Востоке и в Арктике», тем самым способствует развитию проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы».

Планирование туристических зон, включая развитие инфраструктуры и охрану природных ландшафтов, невозможно без проведения землеустроительных работ. Они помогают определить границы территорий, подходящих для рекреационного использования, учесть экологические ограничения, что важно при осуществлении проекта «Туризм и гостеприимство».

С целью повышения роли землеустройства в реализации национальных проектов России необходимы:

- интеграция землеустройства, включение землеустроительных мероприятий в национальные проекты: «Инфраструктура для жизни», «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» «Кадры», «Экономика данных и цифровая трансформация государства», «Эффективная и конкурентная экономика», «Экологическое благополучие», «Эффективная транспортная система» и другие;
- развитие цифровых инструментов — внедрение геоинформационных систем, дистанционного зондирования, больших данных для повышения точности планирования и организации рационального использования и охраны земель;
- укрепление государственного контроля — усиление надзора за использованием земель, особенно в сельскохозяйственном секторе, для предотвращения их выбытия из оборота;
- совершенствование законодательства — обновление нормативных актов, регулирующих землеустройство, с учётом современных вызовов и технологий.

По данным Счётной палаты РФ, текущая система землепользования и землеустройства имеет ряд недостатков:

- отсутствие стратегических ориентиров в земельной политике, единого стратегического документа, определяющего принципы управления земельными ресурсами;
- несогласованность целей и инструментов реализации мероприятий по управлению земельными ресурсами;
- недостаточное проведение исследований по изучению состояния земель, государственного мониторинга земель;
- проблемы с разграничением прав на землю и вовлечением земель в активный сельскохозяйственный оборот;
- необходимость модернизации нормативно-правовой базы и повышения квалификации специалистов.

Информация об авторах:

Волков Сергей Николаевич, академик РАН, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры землеустройства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0931-065X>, 1svolkov.2017@gmail.com

Черкашина Елена Вячеславовна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры землеустройства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1371-7778>, cherkashinaev@guz.ru

Information about the authors:

Sergey N. Volkov, academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of land use planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0931-065X>, 1svolkov.2017@gmail.com

Elena V. Cherkashina, doctor of economic sciences, associate professor, professor of the department of land use planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1371-7778>, cherkashinaev@guz.ru

Для достижения национальных целей необходимо:

- разработать долгосрочную государственную земельную политику;
- усовершенствовать правовую базу и механизмы управления земельными ресурсами, регулирования земельных отношений;
- шире интегрировать цифровые технологии в землеустройстве, усилить роль землеустройства в планировании территорий и разработкой комплексной доктрины земельной политики;
- активизировать мероприятия по изучению состояния использования земель, мероприятий государственного мониторинга земель;
- внедрить цифровые технологии в землеустроительные процессы.

Таким образом, землеустройство является важным инструментом достижения национальных целей развития РФ до 2030 года, требующим системного подхода, цифровизации и усиления государственного управления земельными ресурсами, регулирования землепользованием. Землеустройство является неотъемлемой частью реализации национальных проектов России. Оно обеспечивает научно обоснованное планирование и организацию использования земель, их охрану и рациональное распределение, что напрямую влияет на достижение стратегических целей государства в области экологии, экономики, инфраструктуры и качества жизни населения. Для повышения эффективности необходимо дальнейшее развитие нормативно-правовой базы, цифровизация процессов и усиление межведомственного взаимодействия.

Список источников

1. Федеральный закон О землеустройстве от 18.06.2001 N 78-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132 (дата обращения: 20.11.2025).
2. Землеустроительное проектирование. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. В 2-х т. Том 1. / С.Н. Волков. М.: ГУЗ, 2020. 540 с.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. № 2567-р. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://mcx.gov.ru/upload/iblock/fda/p8s312xvzbzgbnme51z16c4mmn5milp.pdf> (дата обращения: 20.11.2025).
4. Смирнов К.П. Экономические основы повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель: на примере Восточного природно-сельскохозяйственного района Новосибирской области. Диссертация на соискание кандидата экономических наук. URL: <http://www.disscat.com/content/ekonomicheskiesosnovy-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-selskokhozyaistvennykh-zemel-n> (дата обращения: 20.11.2025).
5. Трофимова Л.И. Определено назначение и состояние сельскохозяйственных земель европейской части

России // Коммерсантъ Наука, 2015, № 2, URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2679804> (дата обращения: 28.11.2025).

6. Папаскири Т.В., Фомкин И.В. и др. Природно-сельскохозяйственное районирование как инструмент планирования и организации рационального использования земель муниципальных образований // Московский экономический журнал, 2022, № 3.

7. Счётная палата Российской Федерации. Анализ состояния и использования земельных ресурсов в Российской Федерации [Электронный ресурс]: [подготовлен в 2022 г.]. URL: <http://www.ach.gov.ru/activity/monitoring/2022/12/01/153920> (дата обращения: 25.12.2025).

References

1. Federal Law O zemleustroistve [On Land Management] of 18.06.2001 No. 78-FZ. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32132 (accessed 20 November 2025).
2. Volkov, S.N. (2020). *Zemleustroitel'noe proektirovanie. V 2-kh t. Tom 1* [Land Management Planning. In 2 vol. Vol. 1], Moscow, GUZ, 540 p.
3. Government of the Russian Federation (2022). *Rasporiazhenie ot 8 sentyabrya 2022 g. № 2567-r. Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i rybokhozyaistvennogo kompleksov Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda* [Order of 8 September 2022 No. 2567-r. Strategy for the Development of the Agro-Industrial and Fisheries Complexes of the Russian Federation for the Period up to 2030]. Available at: <http://mcx.gov.ru/upload/iblock/fda/p8s312xvzbzgbnme51z16c4mmn5milp.pdf> (accessed 20 November 2025).
4. Smirnov, K.P. (n.d.). *Ekonomicheskiesosnovy povysheniya effektivnosti ispolzovaniya selskokhozyaistvennykh zemel': na primere Vostochnogo prirodno-selskokhozyaistvennogo raiona Novosibirskoi oblasti* [Economic Foundations for Improving the Efficiency of Agricultural Land Use: A Case Study of the Eastern Natural and Agricultural Region of the Novosibirsk Oblast] (cand. econ. sci. diss.). Available at: <http://www.disscat.com/content/ekonomicheskiesosnovy-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-selskokhozyaistvennykh-zemel-n> (accessed 20 November 2025).
5. Trofimova, L.I. (2015). *Opreделено naznachenie i sostoyanie selskokhozyaistvennykh zemel' evropeiskoi chasti Rossii* [The Purpose and Condition of Agricultural Lands in the European Part of Russia Have Been Determined]. *Kommersant' Nauka* [Kommersant Science], no. 2. Available at: <http://www.kommersant.ru/doc/2679804> (accessed 28 November 2025).
6. Papaskiri, T.V., Fomkin, I.V. et al. (2022). *Prirodno-selskokhozyaistvennoe raionirovanie kak instrument planirovaniya i organizatsii ratsional'nogo ispolzovaniya zemel' munitsipal'nykh obrazovaniy* [Natural and Agricultural Zoning as a Tool for Planning and Organizing the Rational Use of Lands in Municipalities]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*, no. 3.
7. *Schetnaya Palata Rossiiskoi Federatsii* [Accounts Chamber of the Russian Federation] (2022). *Analiz sostoyaniya i ispolzovaniya zemel'nykh resursov v Rossiiskoi Federatsii* [Analysis of the State and Use of Land Resources in the Russian Federation] (electronic resource). Available at: <http://www.ach.gov.ru/activity/monitoring/2022/12/01/153920> (accessed 25 December 2025).



Научная статья

УДК 332.37

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_153

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСОБО ЦЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Т.Ю. Свинцова¹, С.И. Носов¹, Б.Е. Бондарев²,
В.В. Вершинин³, М.В. Алешина¹

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

²Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

³Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются технологические аспекты организации рационального землепользования на особо ценных сельскохозяйственных землях, включая актуальные вопросы применения экономически эффективных и экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Земли, отнесенные к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям, характеризуются высоким плодородием, обладают значительным содержанием гумуса и питательных веществ в почвенном покрове. Особо ценные земли обеспечивают стабильные урожаи возделываемых сельскохозяйственных культур, таким образом поддерживая продовольственную безопасность и независимость страны. Сохранение плодородия особо ценных земель и защита их биоразнообразия, являясь приоритетной задачей государства, должно осуществляться с применением различных экологически безопасных технологий для поддержания и восстановления природных свойств почвы. Авторами проведен анализ существующих технологий возделывания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях. Рассмотрены четыре группы методов: агротехнические, биологические, химические и их комбинация — интегрированная система защиты растений. Агротехническая группа методов связана с использованием технологических средств обработки почвы, в биологическую группу методов входят применение биоудобрений и использование органического сырья, к химической группе относятся применение мелиорантов, минеральных удобрений, фитогормонов. А интегрированная система защиты растений, в свою очередь, представляет собой сочетание технологий из агротехнической, биологической и химической групп методов в разной пропорции, что будет иметь минимальное вредоносное воздействие и, одновременно, позволит эффективно препятствовать распространению вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Рассмотренные методы были апробированы на опытных полях российских сельскохозяйственных организаций. Интегрированный метод продемонстрировал наиболее высокую эффективность, обеспечивая оптимальный баланс между рентабельностью предприятий, урожайностью возделываемых сельскохозяйственных культур и сохранением продуктивных свойств почв. В результате проведенного исследования сформулированы выводы о целесообразности применения экономически эффективных и экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Авторы обосновывают важность использования комплексного подхода в выборе технологических методов регулирования рационального землепользования на особо ценных сельскохозяйственных землях для повышения эффективности их использования.

Ключевые слова: особо ценные земли, пригодность земель, экономически эффективные технологии, рациональное землепользование, выращивание культур

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (РНФ) «Разработка инструментария экономического регулирования в сфере охраны и рационального использования особо ценных сельскохозяйственных земель» (проект № 24-28-00513). <http://grant.rscf.ru/site/user/bids?role=master>.

Original article

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE ORGANIZATION OF RATIONAL LAND USE ON ESPECIALLY VALUABLE AGRICULTURAL LANDS

T.Y. Svintsova¹, S.I. Nosov¹, B.E. Bondarev²,
V.V. Verшинin³, M.V. Alechina¹

¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

³State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the technological aspects of organizing rational land use on especially valuable agricultural lands, including topical issues of applying cost-effective and environmentally friendly technologies for growing crops. Lands classified as especially valuable productive agricultural land are characterized by high fertility, have a significant content of humus and nutrients in the soil cover. Especially valuable lands provide stable crops of cultivated crops, thus supporting food security and independence of the country. Preserving the fertility of especially valuable lands and protecting their biodiversity, as a priority task of the state, should be carried out using various environmentally friendly technologies to maintain and restore the natural properties of the soil. The authors analyzed the existing technologies for cultivating crops on especially valuable lands. Four groups of methods are considered: agrotechnical, biological, chemical and their combination — an integrated plant protection system. The agrotechnical group of methods is associated with the use of technological means of tillage, the biological group of methods includes the use of biofertilizers and the use of organic raw materials, the chemical group includes the use of meliorants, mineral fertilizers, phytohormones. And the integrated plant protection system, in turn, is a combination of technologies from the agrotechnical, biological and chemical groups of methods in different proportions, which will have minimal harmful effects and, at the same time, will effectively prevent the spread of pests and diseases of crops. The methods considered were tested on the experimental fields of Russian agricultural organizations. The integrated method demonstrated the highest efficiency, providing an optimal balance between the profitability of enterprises, the yield of cultivated crops and the preservation of productive properties of soils. As a result of the study, conclusions were formulated on the feasibility of using cost-effective and environmentally friendly technologies for growing crops. The authors justify the importance of using an integrated approach in the choice of technological methods for regulating rational land use on especially valuable agricultural land in order to increase their efficiency.

Keywords: especially valuable land, suitability of land, cost-effective technologies, rational land use, cultivation of crops

Acknowledgments: the study was supported by the Russian Science Foundation, Grant No. 24-28-00513 Development of tools for economic regulation in the field of protection and rational use of especially valuable agricultural land. <http://grant.rscf.ru/site/user/bids?role=master>

Введение. Целью данного исследования, краткие результаты которого изложены в представленной научной статье, является — выявление и обоснование наиболее эффективных и экологически безопасных агротехнологий и их применение на *особо ценных землях в процессе их использования в сельскохозяйственном производстве*. Также эту цель можно сформулировать несколько иначе: создание благоприятных производственных (технологических) условий для наиболее эффективного и одновременно бережного использования земель, характеризующихся особой ценностью для сельскохозяйственного производства в силу своих природных и антропогенно созданных продуктивных свойств.

Каждая формулировка цели характеризует её с отличающихся друг от друга сторон, поэтому мы решили в настоящей статье представить обе формулировки, позволяющие показать комплексный подход к достижению поставленной цели исследования.

Однако, прежде чем приступить к рассмотрению особо ценных земель и технологических аспектов организации их рационального использования и охраны, обратимся к осознанию роли и значения Земли для человечества в целом.

Полагаем, бесспорно можно утверждать, что Земля, как наш общий дом выполняет для нас *ключевую функцию своего существования — жизнеобеспечение людей и всех живых организмов нашей планеты*.

Жизнеобеспечение людей осуществляется предоставлением человечеству (нашей планеты Земля) возможности иметь и/или производить следующие базовые условия нашего существования:

- *пищевые ресурсы* посредством осуществления хозяйственного использования биологического потенциала Земли;
- *пространственно-территориальные ресурсы* для обеспечения благоприятного местообитания, включая размещение создаваемых

человеком объектов бытовой и хозяйственной деятельности;

- *природные ресурсы* для промышленного и бытового развития цивилизации;
- *водные, воздушные, температурные, световые и иные ресурсы*, обеспечивающие существование органических существ на нашей планете;
- *ресурсы защиты от возможного проявления негативных природных воздействий планеты на человека*, включая космическую радиацию.

Любому материальному и не материальному объекту, явлению или процессу, как известно, можно дать много различных определений, причем, все они будут верны. Верны, потому, что каждое из них, как правило, будет раскрывать, оценивать или характеризовать лишь одну сторону объекта, с той позиции или с той целью, которая стоит для понимания сущности или функции рассматриваемого объекта, явления или процесса.

Авторы данной публикации не берутся раскрывать все сущностные аспекты Земли, что сделать практически невозможно, ограничившись краткой оценкой её значения, роли и сущности проявления в основных направлениях развития современного человечества (табл. 1 и 2).

Краткий анализ, представленный в таблице 1 и 2, свидетельствует о неоценимости роли и значения Земли для человечества.

Обратимся к рассмотрению значения и основной роли Земли в сельском хозяйстве.

Как показано в таблице 2, Земля в сельском хозяйстве является главным средством производства. Это обусловлено тем, что в этой отрасли Земля одновременно выступает и как предмет труда (предмет технологической обработки при возделывании культур) и как орудие труда, в качестве которого выступают свойства Земли (её верхнего слоя, т.е. почвы) обеспечивать сельскохозяйственные культуры необходимыми условиями для их роста и развития. Как известно из экономической теории предметы труда и орудия труда в совокупности

представляют собой — средства производства, поэтому Земля в сельском хозяйстве несёт функцию средства производства, а учитывая её незаменимость какими-либо иными средствами производства для получения сельскохозяйственной продукции, функцию — *главного средства производства*.

Следует отметить, что упомянутые выше «свойства Земли (почвы) обеспечивать сельскохозяйственные культуры необходимыми условиями для их роста и развития» и есть *плодородие*, которое характеризует *пригодность* или *ценность* Земли для сельскохозяйственного производства.

Очень важно отметить, что Земля, как главное средство производства в сельском хозяйстве принципиально отличается от иных средств производства, тем, что все средства производства в процессе эксплуатации изнашиваются, кроме Земли, которая при научно обоснованной и рациональной эксплуатации сохраняет или даже повышает присущие ей качества.

На этом отличии Земли, как средства производства базируются два основных принципа, определяющих использование и охрану сельскохозяйственных земель, сущность которых заключается в следующем:

во-первых, использовать Землю для сельского хозяйства необходимо только при условии возрастания её качественного потенциала в процессе эксплуатации, иначе мы исчерпаем её потенциал и полностью лишимся этого средства производства;

во-вторых, нет никаких иных форм охраны Земли кроме её рационального использования, отказавшись от которого ради обычной охраны, мы также потеряем это средство производства.

Подчеркнем, что, как ни парадоксально это звучит, но для сельскохозяйственных земель единственный способ их охраны — рациональное использование, так как Земля — это средство производства.

Важность рационального, то есть научно обоснованного, использования Земли для целей сельскохозяйственного производства определяют и другие её свойства: постоянство места, ограниченность в используемой площади, незаменимость и природная неповторимость совокупных свойств.

Все перечисленное выше заложено в основу Государственной политики страны в области землепользования [2], обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и, безусловно должно быть базовой основой при решении поставленных в статье задач повышения продуктивности и охраны особо ценных сельскохозяйственных земель.

Выделение сельскохозяйственных земель в категорию особо ценных способствует сохранению плодородия почвенного покрова и защите продуктивных земель, а также обеспечивает запрет на их нецелевое использование. Устойчивое развитие сельского хозяйства России напрямую связано с сохранением наиболее пригодных земель для выращивания культур в целях их долгосрочного использования.

Организация рационального использования плодородных земель: черноземов или серых лесных почв приобретает стратегически важное значение для государства. Особо ценные сельскохозяйственные земли наиболее эффективно позволяют получать высокие урожаи и обеспечивать стабильное сельскохозяйственное производство [3].

Таблица 1. Значение Земли, её роль и форма проявления в основных направлениях развития современного человечества (с использованием данных [1])

Table 1. The significance of the Earth, its role, and its manifestation in the main areas of development of modern humanity (using data from [1])

Экономическое значение проявляется в:	Экологическое значение заключается в:	Культурная роль выражается через:
– сельскохозяйственном производстве	– поддержании биоразнообразия	– формирование национальной идентичности
– лесном хозяйстве	– регуляции климата	– сохранение исторических и культурных границ
– промышленной деятельности	– поглощении углекислого газа	– проведение религиозных обрядов
– добыче полезных ископаемых	– сохранении природных экосистем	– создание культурных ценностей
– строительстве и развитии инфраструктуры	– формировании экологического сознания	– осознание и развитие духовных ценностей

Таблица 2. Основная функция Земли в некоторых отраслях деятельности человека

Table 2. The main function of Earth in some human activities

Отрасль деятельности	Основная функция
Строительство	Пространственно-операционный базис
Недропользование	Источник полезных ископаемых
Энергетика	Источник энергетических запасов
Сельское хозяйство	Главное средство производства
Социальное развитие	Объект социально-производственных отношений
Наука	Объект познания природных процессов жизнеобитания

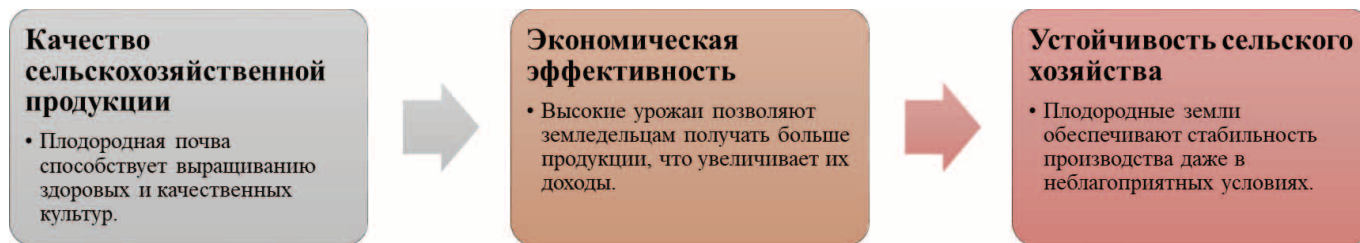


Рисунок 1. Влияние плодородия почвы на сельское хозяйство
Figure 1. The impact of soil fertility on agriculture

Плодородие почв формируется не только за счет богатого состава питательных веществ и микроэлементов, оптимальной структуры и механического состава, наличия в почве микроорганизмов, но и технологических приемов, обеспечивающих наличие таких факторов плодородия, как оптимальная почвенная, воздушная и температурная среда, необходимые для роста и развития сельскохозяйственных культур. Роль плодородия почв в создании условий для полноценного роста выращиваемых культур и получения качественной продукции, а также устойчивости сельского хозяйства представлена на рисунке 1.

Методы проведения исследования. Особо ценные сельскохозяйственные земли — это категория сельхозугодий, которая имеет особый статус и подлежит защите и рациональному использованию. В данную категорию входят: пашни, сенокосы, пастбища, залежи и земли, занятые многолетними насаждениями.

Особо ценные земли имеют высший приоритет в бережном использовании по сравнению с другими землями сельскохозяйственного назначения, поэтому основная задача, которая ставится перед государством — защита данных земель от выбытия из сельскохозяйственного оборота и мониторинг их использования по целевому назначению. В соответствии с Земельным кодексом РФ все земли разделяются на 7 категорий [4], однако выделение особо ценных земель наиболее обосновано в трех из них (табл. 3).

Использование особо ценных земель регламентируется законодательством, требует строго соблюдения режимов и охранных мер для сохранения их природных свойств и сохранения культурных ценностей [5].

Сохранение плодородия особо ценных сельхозугодий и защита их биоразнообразия обеспечивается использованием экологически безопасных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые включают в себя комплекс агротехнических, биологических и химических подходов (табл. 4).

Агротехническая группа методов включает в себя технологические методы земледелия, которые направлены на создание условий для

роста растений, а также на борьбу с вредителями и болезнями.

Биологическая группа представляет собой методы, связанные с использованием органического сырья, природных и биологических средств, и отказом от синтетических материалов.

Химическая группа методов использует мелиоранты и удобрения для улучшения питания разных сельскохозяйственных культур.

Использование данных методов по отдельности со временем вызывает резистентность к применяемому действующему веществу, поэтому использование интегрированной системы защиты растений, включающей в себя комплекс описанных выше подходов, показывает хорошие результаты на практике. Целью данного подхода является минимизация вредного воздействия на окружающую среду и повышение устойчивости сельскохозяйственных систем.

Таким образом, анализ применения представленных методов демонстрирует комплексный подход к возделыванию сельскохозяйственных культур на особо ценных землях, который направлен на сохранение плодородия почв, повышение экологической безопасности, оптимизацию затрат на ресурсы и гибкость земледельческих подходов под определенные состояния почвы.

Результаты исследования. В ходе исследования были проанализированы три группы методов возделывания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях: агротехнические, биологические, химические, а также их комбинации в рамках интегрированной системы защиты растений (табл. 5).

Применение исследуемых методов было рассмотрено на примере южных регионов Российской Федерации, наиболее богатых черноземами, многие земельные участки которых имеют статус особо ценных.

1. Применение агротехнических методов было исследовано на примере опытных полей агрохолдинга «Кубань» и Россельхозцентра [10,11].

1.1. На полях Краснодарского края с выращиваемой озимой пшеницей была применена обработка чизелеванием на глубину 40 см, что разрушило плужную подошву, но увеличило инфильтрацию воды на 30% и повысило

урожайность на 15% в сравнении с вариантом без применения метода.

1.2. В Ставропольском крае предпосевное дискование кукурузного поля на глубину 10-12 см сократило сроки подготовки почвы с 7 до 3 дней, сохранив 85% почвенной влаги.

1.3. В Ростовской области применение системы нулевой обработки почвы (No-Till) на полях подсолнечника позволило сократить эрозию почвы с 5,0 т/га/год до 1,8 т/га/год по сравнению с традиционной вспашкой. Урожайность сохранилась на том же уровне, но себестоимость снизилась на 20% за счет экономии на горюче-смазочных материалах.

1.4. В Белгородской области мульчирование соломой посевов сахарной свеклы снизило испарение влаги и тем самым повысило урожайность корнеплодов на 18%. Температура почвы под мульчей была стабильнее на 3-5 градусов по Цельсию, что снизило стресс растений от засухи.

2. Применение биологических методов апробировано на опытных полях Ставропольского сельского хозяйства [12-14].

2.1. Использование органических удобрений, к примеру, сидеральных культур, предполагает выращивание растений для последующей заделки их в почву для улучшения ее свойств. Так перед посевом озимой пшеницы была высеяна белая горчица, которая через 45 дней была заделана в почву как удобрение. В результате увеличилось содержание гумуса на 0,3% за 2 года и снизились болезни корневой системы на 40%, к тому же повысилась урожайность пшеницы.

2.2. Применение биопрепаратов, таких как Биофунгицид «Фитоспорин-М» на основе *Bacillus subtilis* и «Битоксибациллин» на основе *Bacillus thuringiensis* обеспечило защиту от мучнистой росы на 70-80%, гибель 90% вредителей в течение 72 часов после обработки, а также исследования показали отсутствие резистентности у патогенов за 3 года применения.

Биологические методы показывают усиление эффекта при комбинации с агротехническим методом No-Till.

3. Применение химических методов апробировано на опытных полях Курского НИИ агропромышленного производства [15, 16].

3.1. Применение химической мелиорации почвы для снижения кислотности и доступности фосфора методом известкования доломитовой мукой после сбора урожая озимой пшеницы. Через 2 года кислотность почвы изменилась с pH 4,8 до pH 6,2, что оптимально для выращивания свеклы, также содержание фосфора выросло на 45% и, как результат, увеличилась урожайность свеклы.

3.2. Применение минеральных удобрений для предпосевной подкормки нитроаммофоской и бором, а также для листовой подкормки мочевиной и микроэлементами (марганцем и цинком) показали увеличение содержания сахара в корнеплодах свеклы почти

Таблица 3. Цели выделения особо ценных земель по трем категориям
Table 3. The objectives of the allocation of especially valuable lands in three categories

№ п/п	Категории земель	Роль особо ценных земель
1	Земли сельскохозяйственного назначения	Использование для развития сельского хозяйства, в том числе для получения высококачественных продуктов питания, сырья.
2	Земли лесного фонда	Сохранение и использование лесных ресурсов для производства древесины, сбора лесных продуктов и охраны природы.
3	Земли особо охраняемых территорий и объектов	Защита биоразнообразия и экосистем, сохранение природных ландшафтов; Охрана природных и историко-культурных объектов.



Таблица 4. Технологии выращивания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях [6-9]
Table 4. Technologies for growing crops on especially valuable lands [6-9]

Группа методов	Элементы технологии	Цель применения
Агротехнические	Глубокая обработка почвы: – глубокое рыхление — обработка почвы до 1 м для разрушения уплотненного слоя. Используется для деградированных почв; – вспашка — обработка почвы на глубину до 30 см с использованием платов (плугов). Устраняет остатки растений и разрушает уплотнения; – чизелевание — обработка почвы на глубину до 40 см без оборота пласта.	Применяется для улучшения структуры почвы, обеспечивая аэрацию и накопление влаги.
	Поверхностная обработка почвы: – дискование — обработка тяжелыми дисковыми боронами для разделки почвенных комков на глубину до 16 см; – культивация — рыхление на глубину 6-14 см; – лущение стерни — рыхление на глубину 5-8 см.	Применяется для уничтожения сорняков и сохранения влаги в верхних слоях почвы.
	Система нулевой обработки почвы (No-Till). Мульчирование почвы — покрытие поверхности почвы различными материалами (мульчей). В качестве мульчи целесообразно использовать органические материалы (скошенная трава, солома, опилки).	Применяется для защиты растений, сохранения влаги и предотвращения роста сорняков, снижения эрозии.
Биологические	Использование биоудобрений — препараты на основе живых микроорганизмов: – органические удобрения (использование сидеральных культур); – обогащение почвы азотом за счет микроорганизмов (предпосевная обработка семян препаратами на основе клубеньковых бактерий — инокуляция бобовых).	Применяются для повышения биологической активности почвы и улучшения доступности питательных веществ для растений.
	Применение биологически безопасных пестицидов — биопрепараты, которые содержат патогены или паразитов, которые поражают вредителей и не токсичны для человека (<i>Bacillus thuringiensis</i>).	Применяются для защиты растений от болезней и вредителей.
Химические	Химическая мелиорация почв: – известкование — внесение кальцийсодержащих веществ для устранения кислотности почвы (кальцит, гашёная известь); – гипсование — внесение гипсосодержащих веществ для снижения щелочности почвы; – фосфоритование — внесение фосфоритной муки для кислых почв.	Применяются для повышения плодородия почвы и создания благоприятных условий для роста культур.
	Применение минеральных удобрений: – азотные содержат азот в разных формах (сульфат аммония, нитрат кальция); – фосфорные содержат фосфор в виде фосфатов (суперфосфат); – калийные содержат калий в виде хлорида, сульфата или нитрата (калий хлорид, калимагнезия); – комплексные — комплекс питательных элементов в одном продукте (нитроаммофоска, аммофоска).	Применяются для повышения плодородия и урожайности культур.
	Применение фитогормонов позволяют контролировать все этапы жизни растений от прорастания семян до плодоношения: – ауксины способствуют росту стеблей и корней; – гиббереллины способствуют удлинению стеблей, прорастанию семян и цветению; – цитокинины способствуют развитию боковых побегов и замедляют старение растений; – этилен способствует созреванию плодов и препятствует опаданию листьев вследствие воздействия стрессовых условий.	Применяются для регуляции роста и развития растений. Действуют точно.
Интегрированная система защиты растений	Сочетание агротехнических, химических и биологических методов с минимальным вредоносным воздействием позволяет эффективно препятствовать распространению вредителей и болезней, бережно воздействуя на окружающую среду и повышая качество продукции.	Применяются для сокращения нанесения вреда окружающей среде и сохранения биоразнообразия.

Таблица 5. Эффекты от применения технологий выращивания сельскохозяйственных культур
Table 5. Effects of applying agricultural crop cultivation technologies

Группа методов	Технология	Эффекты
1. Агротехнические	1.1. Глубокая очистка почвы чизелеванием.	Повышение урожайности на 15% в сравнении с вариантом без применения метода.
	1.2. Поверхностная обработка дискованием.	Сокращение сроков подготовки почвы до 3 дней, сохранение 85% влаги.
	1.3. Система нулевой обработки почвы (No-Till).	Значительное снижение эрозии почвы, снижение себестоимости.
	1.4. Мульчирование.	Повышение урожайности корнеплодов на 18% в сравнении с вариантом без применения метода, сокращение потерь влаги, предотвращение стресса.
2. Биологические	2.1. Применение биоудобрений (сидератов).	Увеличение содержания гумуса на 0,3% за 2 года.
	2.2. Применение биопрепаратов.	Защита от вредителей до 80% всходов без резистентности.
3. Химические	3.1 Известкование кислых почв.	Нормализация кислотности почвы и увеличение доступности фосфора до 40%.
	3.2. Внесение минеральных удобрений.	Повышение урожайности на 22% в сравнении с вариантом без применения метода.
	3.3. Применение препаратов химической защита от вредителей	Всхожесть 95% семян, сохранность листового аппарата 90%.
4. Интегрированная система защиты растений	Комбинация No-Till, применение биопрепаратов и препарата химической защиты.	Увеличение урожайности на 13,5% в сравнении с традиционными методами, сохранение влаги в почве, увеличение усвоения фосфора на 20%, уничтожение 95% сорняков.

Таблица 6. Эффективность интегрированной системы защиты растений и традиционной системы
Table 6. The effectiveness of integrated crop protection system and traditional system

Система	Урожайность, ц/га	Затраты на средства защиты растений, руб./га	Остатки пестицидов в почве	Прибыль, руб./га
Интегрированная	28,5	4200	0,01 ПДК	68 000
Традиционная	25,1	7800	0,50 ПДК	52 000



на 2% в сравнении с корнеплодами, выращенными без подкормки. Урожайность выросла на 22%.

3.3. В рамках химической защиты от вредителей и болезней, таких как корневые всходы и листовая тля использовались препараты «Тачигарен» и «Актара» соответственно. Всхожесть семян достигла 95% в сравнении с необработанными семенами (78%). Сохранность листового аппарата составила 90%.

Химические методы эффективно корректируют проблемы почв и питания, но при длительном применении нарушают почвенный покров и могут накапливать нитраты при избытке азота, поэтому необходимо, основываясь на агрохимическом анализе почв, проводить регулярно мониторинг на тяжёлые металлы и остаточные пестициды.

4. Применение интегрированной системы защиты растений апробировано на опытных полях Воронежского агроуниверситета [17].

Применены агротехнические, биологические и химические методы при возделывании поля подсолнечника. При этом использованы методы No-Till, обработка семян ризосферными бактериями и точечное внесение гербицидов. Доли использованных методов: 40% — агротехнический, 35% — биологический и 25% — химический.

Агротехнический метод нулевой обработки обеспечил сохранность влаги в почве. Биологический метод обработки семян ризобактериями увеличил усвоение фосфора на 20%. Однократное внесение гербицидов подавило сорняки на 95%.

В результате совокупность применённых методов позволила повысить урожайность на 13,5% и прибыль на 30,0%, уменьшить затраты на средства защиты растений более, чем на 50,0%, снизить содержание остатков пестицидов в почве (табл. 6).

Интегрированная система защиты растений на примере подсолнечника показывает рентабельность и экологичность земледелия, став оптимальным решением для особо ценных земель.

Таким образом, интегрированный метод защиты растений на особо ценных землях доказал максимальную эффективность за счет синергетического эффекта от использования трех методов.

Обсуждение. На особо ценных землях следует отдавать предпочтение щадящим технологиям воздействия на почву, чтобы не нарушить ее природное богатство.

Так, глубокая обработка почвы повышает затраты на горюче-смазочные материалы и может подвергнуть риску загрязнение почвенного покрова особо ценных земель. Наиболее бережная технология воздействия включает No-till из агротехнической группы методов.

Использование биопрепаратов, в свою очередь, требует точного соблюдения сроков внесения, так как некоторые биопрепараты эффективны лишь при температуре выше 15 градусов по Цельсию.

Химические методы следует использовать дозированно, основываясь на агрохимическом анализе почвы особо ценных земель, возможен риск загрязнения грунтовых вод при нарушении дозировок.

Использование интегрированного подхода позволит обеспечить устойчивое земледелие без потери продуктивности почв.

Выводы. Эффективность и целесообразность использования представленных в настоящей публикации научно обоснованных технологий выращивания сельскохозяйственных культур на особо ценных землях подтверждается следующими результативными показателями предлагаемых технологических приёмов и технологий.

1. Технологии No-Till, глубокой обработки и мульчирования агротехнической группы методов позволяют повысить урожайность до 30% и сократить эрозию почв на 40%.

2. Применение биоудобрений, биопрепаратов в рамках биологической группы методов способствуют увеличению содержания гумуса на 0,2-0,5% и снижают зависимость от химических удобрений.

3. Внесение химических удобрений и микроэлементов эффективно восполняет нехватку микроэлементов, но требуют строго контроля использования.

4. Предлагаемую интегрированную систему защиты растений следует рассматривать как весьма оптимальное решение поставленной задачи, поскольку сочетает агротехнические, биологические и химические технологии возделывания, одновременно снижает экологический ущерб особо ценным землям, пестицидную нагрузку на 50%, а также повышает урожайность в сравнении с традиционными методами. Расчетная экономическая окупаемость предлагаемой системы составляет 3-4 года за счет сокращения затрат на средства защиты растений и удобрения.

5. Устойчивое использование особо ценных земель возможно только при комплексном подходе, который сочетает продуктивность и экологическую безопасность. Рациональный выбор технологий — это *ключ к сохранению особо ценных земель как стратегического ресурса для будущих поколений.*

Список источников

1. Электронный ресурс: http://alice.yandex.ru/chat/019c388a-384d-4000-ad0f-ac863887980f/?utm_source=yandex&utm_medium=interface&utm_campaign=serp_aliseicon_chat&reqid=1770478701723290-8555189952322376994-balancer-l7leveler-kubr-yp-sas-20-BAL&theme=serp&source_query=роль+Земли+для+человечества&ysclid=mlcf608k2458227722 (дата обращения 23.12.2025).
2. Носов С.И., Бондарев Б.Е., Сапожников П.М. Выделение и защита особо ценных сельскохозяйственных земель в целях обеспечения продовольственной безопасности страны // *Использование и охрана природных ресурсов в России*. 2022. № 1. С. 95-99.
3. Ресин В.И., Носов С.И., Бондарев Б.Е., Свинцова Т.Ю., Швецов А.В. Проблемы выделения особо ценных земель в субъектах Российской Федерации // *Горизонты экономики*. 2024. № 1 (81). С. 97-105.
4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 14.11.2025).
5. Особенности интенсификации использования особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий / В.Н. Семочкин, Т.В. Папаскири, Л.Е. Петрова [и др.] // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 1(385). С. 4-8. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_1_4.
6. Технологии обработки почвы: основные виды агротехнических методов и их особенности [Электронный ресурс] // Блог ВестАгро. URL: <http://westagro.ru/blog/sposoby-obrabotki-pochvy> (дата обращения: 10.11.2025).
7. Высоцкая И.Б., Абалдов А.Н. Биологизация агротехнологий — перспективный тренд российского и мирового земледелия [Электронный ресурс] // Некоммерческая организация «Союз биологического земледелия»:

сайт. 2018. URL: <http://nosbz.ru/articles/38-biologizaciya-agrotehnologii-perspektivnyi-trend-rossijskogo-i-mirovogo-zemledelija.html> (дата обращения: 08.11.2025).

8. Минеральные удобрения [Электронный ресурс] // Липдпак. URL: <http://lipdpack.ru/info/articles/syuchie-gruzu/mineralnye-udobreniya-vidy-mineralnykh-udobreniy> (дата обращения: 10.11.2025).

9. Основы интегрированных систем защиты растений: комбинирование методов [Электронный ресурс] // Российское сообщество торговли и производства. URL: <http://rosstip.ru/news/3474-osnovy-integrirovannykh-sistem-zashchity-rastenij-kombinirovaniye-metodov> (дата обращения: 11.11.2025).

10. Эффективность применения прямого посева и минимальной обработки почвы при возделывании кукурузы на зерно / В.Ф. Федоренко, Д.А. Петухов, С.А. Свиридова [и др.] // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2022. Т. 16, № 2. С. 14-21. DOI: 10.22314/2073-7599-2022-16-2-14-21.

11. Агроэкологическая оценка технологии производства зерна озимой пшеницы в условиях Центрально-Чернозёмного региона / И.И. Гуреев, А.В. Гостев, Л.Б. Ниченко [и др.] // *Земледелие*. 2022. № 6. С. 37-40. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-6-37-40.

12. Шабает В.П., Остроумов В.Е. Рост и минеральное питание яровой пшеницы при внесении ростстимулирующей ризосферной бактерии в условиях загрязнения почвы никелем // *Российская сельскохозяйственная наука*. 2021. № 5. С. 46-50. DOI: 10.31818/52500262721050094.

13. Биологизация земледелия: точка зрения Россельхозцентра [Электронный ресурс] // Российский сельскохозяйственный центр. URL: <http://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/severo-kavkazskiy/stavropolskiy-kray/biologizatsiya-zemledeliya-tochka-zreniya-rosselkhozsentra> (дата обращения: 20.11.2025).

14. Антонова О.И., Деккерт В.А., Потапов С.А. Биопрепараты как средство повышения урожайности и качества зерна, маслосемян подсолнечника и корней сахарной свёклы // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2003. № 2(10). С. 9-16.

15. Илларионов А.И. Химический метод защиты растений: история становления, современное состояние и перспективы развития // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2014. № 4(43). С. 70-78.

16. Дедов А.В., Несмеянова М.А. Влияние минеральных удобрений на плодородие почвы и урожайность сахарной свёклы // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 3(71). С. 96-99.

17. Панин С.И., Тягунова К.П., Еремина Д.В. Анализ урожайности и валового сбора подсолнечника Воронежской области // *Тенденции развития науки и образования*. 2023. С. 127-131. URL: <https://doi.org/10.26108/2023-92.pdf> (дата обращения: 15.11.2025).

References

1. http://alice.yandex.ru/chat/019c388a-384d-4000-ad0f-ac863887980f/?utm_source=yandex&utm_medium=interface&utm_campaign=serp_aliseicon_chat&reqid=1770478701723290-8555189952322376994-balancer-l7leveler-kubr-yp-sas-20-BAL&theme=serp&source_query=rol+Zemli+dlya+chelovechestva&ysclid=mlcf608k2458227722 (accessed 23.12.2025).
2. Nosov S.I., Bondarev B.E., Sapozhnikov P.M. (2022). *Vydelenie i zashchita osobo tsennykh sel'skokhozyaystvennykh zemel' v tsel'yakh obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti strany* [Allocation and protection of especially valuable agricultural lands in order to ensure the country's food security]. *Ispol'zovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii*, no. 1, pp. 95-99.
3. Resin V.I., Nosov S.I., Bondarev B.E., Svintsova T.YU., Shvetsov A.V. (2024). *Problemy vydeleniya osobo tsennykh zemel' v sub'ektakh Rossiiskoi Federatsii* [The issues of allocating particularly valuable lands in the subjects of the Russian Federation]. *Gorizonty ekonomiki*, no. 1 (81), pp. 97-105.
4. *Zemel'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 31.07.2025)* [Land Code of the Russian Federation No. 136-FZ dated 25.10.2001 (rev. dated 31.07.2025)]. *Spravочно-pravovaya sistema «Konsultant plus»* [Consultant Plus legal reference system]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (accessed 14.11.2025).



5. Semochkin V.N., Papaskiri T.V., Petrova L.E. et al. (2022). *Osobennosti intensifikatsii ispol'zovaniya osobo tsennykh produktivnykh sel'skokhozyaystvennykh ugodii* [Escalation features in the use of highly valued productive agricultural land]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 1(385), pp. 4-8. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_1_4.

6. *Tekhnologii obrabotki pochvy: osnovnye vidy agrotekhnicheskikh metodov i ikh osobennosti* [Tillage technologies: the main types of agrotechnical methods and their features]. VestAgro Blog; website. URL: <http://westagro.ru/blog/sposoby-obrabotki-pochvy> (accessed 10.11.2025).

7. Vysotskaya I.B., Abaldov A.N. (2018). *Biologizatsiya agrotekhnologii — perspektivnyi trend rossiiskogo i mirovogo zemledeliya* [Biologization of agricultural technologies is a promising trend in Russian and global agriculture]. *Site Soyuz biologicheskogo zemledeliya*. URL: <http://nosbz.ru/articles/38-biologizatsiya-agrotekhnologii-perspektivnyi-trend-rossiiskogo-i-mirovogo-zemledeliya.html> (accessed 08.11.2025).

8. *Mineral'nye udobreniya* [Mineral fertilizers]. Lindpak; website. URL: <http://lindpak.ru/info/articles/sypuchie-gruzy/mineralnye-udobreniya-vidy-mineralnykh-udobreniy/> (accessed 10.11.2025).

9. *Osnovy integrirovannykh sistem zashchity rastenii: kombinirovanie metodov* [Fundamentals of integrated plant protection systems: combining methods]. Russian Community of Trade and Production; website. URL: <http://rosstip.ru/news/3474-osnovy-integrirovannykh-sistem-zashchity-rastenij-kombinirovaniye-metodov> (accessed 11.11.2025).

10. Fedorenko V.F., Petukhov D.A., Sviridova S.A. et al. (2022). *Effektivnost' primeneniya pryamogo poseva i minimal'noi obrabotki pochvy pri vozdeleyanii kukuruzy na zerno* [The effectiveness of no-till sowing and minimal tillage in the cultivation of corn for grain]. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii*, vol. 16, no. 2, pp. 14-21. DOI: 10.22314/2073-7599-2022-16-2-14-21.

11. Gureev I.I., Gostev A.V., Nitchenko L.B. et al. (2022). *Agroekologicheskaya otsenka tekhnologii proizvodstva zerna ozimoi pshenitsy v usloviyakh Tsentral'no-Chernozemnogo regiona* [Agroecological assessment of the technology for the winter wheat grain production under the conditions of the central black earth region]. *Zemledelie*, no. 6, pp. 37-40. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-6-37-40.

12. Shabaev V.P., Ostroumov V.E. (2021). *Rost i mineral'noe pitaniye yarovoi pshenitsy pri vnesenii roststimuliruyushchnei rizosfernoi bakterii v usloviyakh zagryazneniya pochvy nikel'm* [Growth and mineral nutrition of spring wheat under application of plant growth-promoting rhizobacterium in conditions of soil contamination with nickel]. *Rossiiskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka*, no. 5, pp. 46-50. DOI: 10.31857/S2500262721050094.

13. *Biologizatsiya zemledeliya: tochka zreniya Rossel'khoztsentra* [Biologization of agriculture: the point of view of the Russian Agricultural Centre]. Russian Agricultural Center; website. URL: <http://rosselkhozcenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/severo-kavkazskiy/stavropolskiy-kray/biologizatsiya-zemledeliya-tochka-zreniya-rosselkhoztsentra/> (accessed 20.11.2025).

14. Antonova O.I., Dekkert V.A., Potapov S.A. (2003). *Biopreparaty kak sredstvo povysheniya urozhainosti i kachestva zerna, maslosemyan podsolnechnika i kornei sakharnoi svekly* [Biologics as a means of increasing the yield and quality of grain, sunflower oil seeds and sugar beet roots]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 2(10), pp. 9-16.

15. Illarionov A.I. (2014). *Khimicheskii metod zashchity rastenii: istoriya stanovleniya, sovremennoe sostoyaniye i perspektivy razvitiya* [Chemical method of plant protection: history, the current status and future development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 4(43), pp. 70-78.

16. Dedov A.V., Nesmeyanova M.A. (2018). *Vliyanie mineral'nykh udobrenii na plodorodie pochvy i urozhainost' sakharnoi svekly* [Effect of mineral fertilizers on soil fertility and sugar beet yields]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 3(71), pp. 96-99.

17. Panin S.I., Tyagunova K.P., Eremina D.V. (2023). *Analiz urozhainosti i valovogo sbora podsolnechnika Voronezhskoi oblasti* [Analysis of the yield and gross harvest of sunflower seeds in the Voronezh region]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*, pp. 127-131. URL: <http://doicod.ru/doifile/lj/100/trnio-08-2023-92.pdf> (accessed: 15.11.2025).

Информация об авторах:

Свинцова Татьяна Юрьевна, кандидат экономических наук, старший преподаватель базовой кафедры Управление проектами и программами Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, svintsova.ty@rea.ru

Носов Сергей Иванович, доктор экономических наук, профессор, профессор базовой кафедры Управление проектами и программами Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4721-4471>, nosov.si@rea.ru

Бондарев Борис Евгеньевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент Агроинженерного департамента, Российский университет дружбы народов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7262-300X>, zocenka@mail.ru

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, v.vershinin.v@mail.ru

Алешина Марина Владимировна, ассистент базовой кафедры Управление проектами и программами Капитал Групп, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4510-1943>, aleshina.mv@rea.ru

Information about authors:

Tatyana Yu. Svintsova, candidate of economics, senior lecturer of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, svintsova.ty@rea.ru

Sergey I. Nosov, doctor of economics, professor, professor of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4721-4471>, nosov.si@rea.ru

Boris E. Bondarev, candidate of agricultural Sciences, associate professor, associate professor of Agricultural Engineering Department, Peoples' Friendship University of Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7262-300X>, zocenka@mail.ru

Valentin V. Vershinin, doctor of economic sciences, professor, head of the Department of Soil Science, Ecology and Nature Management, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru

Marina V. Aleshina, assistant of Project and Program Management Joint Department with Capital Group, Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4510-1943>, aleshina.mv@rea.ru

✉ v.vershinin.v@mail.ru

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»

e-science



Международный журнал прикладных наук и технологий «INTEGRAL» издается 6 раз в год.

- Стратегический научный партнер журнала «Государственный университет по землеустройству».
- INTEGRAL цитируется в РИНЦ, Google Scholar, КиберЛенинке.
- Научным публикациям присваивается международный цифровой индикатор DOI.
- Журнал участник программы открытого доступа к научным публикациям.

Контакты: <https://e-integral.ru>, e-integral@ya.ru



Научная статья
 УДК 339.54.012+338.001.36
 doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_159

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАДАСТРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О.А. Сорокина¹, С.И. Комаров¹, Е.А. Чибиркина²

¹Почвенный институт им В.В. Докучаева, Москва, Россия

²Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Процесс вовлечения в хозяйственный оборот земель, выбывших из них в последние десятилетия, и выполнения целевых показателей Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса сталкивается со значительными сложностями в том числе из-за несовершенства кадастрового обеспечения. В настоящее время затраты возложены на землепользователя, но могут быть потом частично или полностью компенсированы за счет субсидий из федерального бюджета. В статье авторами предлагается распространить на неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения, рекомендованные для вовлечения по итогам проведения работ по инвентаризации земель, проведенной в России в 2022-2025 годах, механизм комплексных кадастровых работ. Авторами рассчитаны затраты на предлагаемое совершенствование кадастрового обеспечения процесса вовлечения в оборот неиспользуемых земель и проведено сравнение эффективности предлагаемого варианта с существующим порядком. Результаты исследования показали, что предложенная авторами методика вовлечения в оборот путем выполнения комплексных кадастровых работ является более эффективной по сравнению с имеющейся, где земли возвращают в оборот через выделение субсидий на межевание.

Ключевые слова: неиспользуемые земли, комплексные кадастровые работы, земли сельскохозяйственного назначения, землепользование, повышение эффективности АПК

Original article

IMPROVEMENT OF CADASTRAL SUPPORT FOR THE INVOLVEMENT OF UNUSED AGRICULTURAL LANDS INTO ECONOMIC CIRCULATION

O.A. Sorokina¹, S.I. Komarov¹, E.A. Chibirkina²

¹V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Moscow, Russia

²State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The process of returning to agricultural circulation lands that have been withdrawn from it in recent decades, and achieving the targets of the State Program for the Effective Involvement of Agricultural Lands into Circulation and Development of the Reclamation Complex of the Russian Federation (Government Decree No. 731), faces significant challenges, not least due to imperfections in the cadastral support mechanism. Currently, the costs are borne by the land user, though they may subsequently be partially or fully compensated through federal budget subsidies. In this article, the authors propose extending the mechanism of comprehensive cadastral works (CCW) to unused agricultural lands identified as suitable for reintroduction into circulation based on the results of the national land inventory conducted in Russia between 2022 and 2025. The authors have calculated the costs associated with this proposed enhancement of the cadastral support mechanism for involving unused lands in circulation and have conducted a comparative efficiency analysis between the proposed method and the existing procedure. The results of the study demonstrate that the authors' proposed methodology, which utilizes comprehensive cadastral works, is more efficient compared to the existing practice of returning lands to circulation through subsidies for land surveying.

Keywords: unused lands, complex cadastral works, agricultural lands, land use, improvement of agro-industrial complex efficiency

Введение. В мае 2021 года постановлением Правительства Российской Федерации № 731 была утверждена Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения (ЗСН) и развития мелиоративного комплекса (Госпрограмма 731). Вводная часть этой госпрограммы декларировала, что за второе десятилетие XXI века площадь земель сельскохозяйственного назначения в России сократилась на 17,6 млн га [4]. «По состоянию на 1 января 2021 г., по данным субъектов Российской Федерации, из имеющихся земель сельскохозяйственного назначения неиспользуемыми остаются около 19,4 млн га пашни» [4]. Главной целью госпрограммы к 2030 году поставлено вовлечение в оборот 13,23 млн га неиспользуемых сельскохозяйственных земель. Для успешного достижения поставленной цели требуется последовательное

решение ряда взаимосвязанных задач. Ключевыми из них являются:

- Проведение паспортизации и точной локализации неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения с акцентом на учет сельскохозяйственных угодий.
- Разработка научно обоснованной типологии выявленных неиспользуемых ЗСН по критериям агроэкологической пригодности и экономической целесообразности их использования, а также ранжирование земель по очередности и приоритетности вовлечения в сельскохозяйственный оборот, включая оценку необходимости проведения мелиоративных мероприятий.
- Обеспечение кадастрового оформления и государственной регистрации прав на землю посредством установленных процедур, включающих формирование и межевание

вновь формируемых земельных участков для последующего внесения сведений о них в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

- Организационно-правовое обеспечение перехода прав на сформированные земельные участки к сельскохозяйственным товаропроизводителям на условиях собственности или долгосрочной аренды с целью их производственного использования в агропромышленном комплексе.

Для решения первой из указанных задач Министерство сельского хозяйства России в 2022-2025 годах провело самую масштабную за постсоветское время инвентаризацию ЗСН, зримым результатом которой стала единая федеральная карта-схема земель сельскохозяйственного назначения с границами сельскохозяйственных угодий. На рисунке 1 представлена динамика

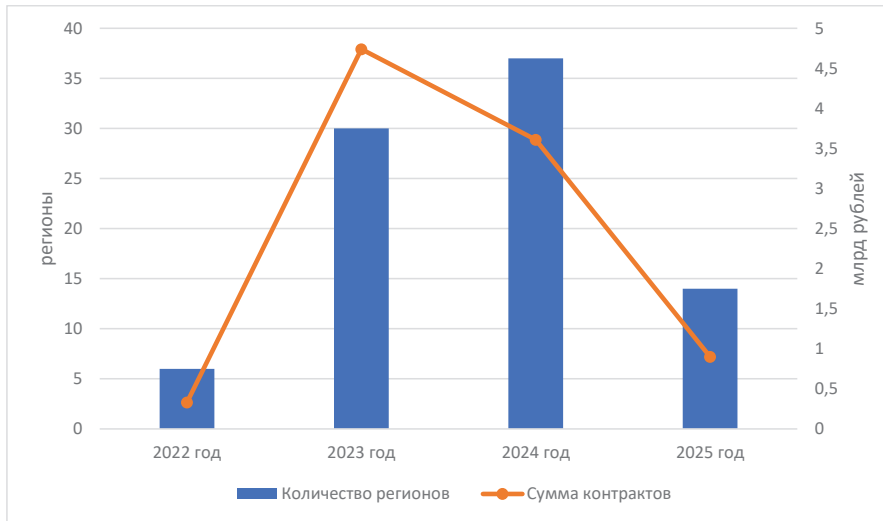


Рисунок 1. Динамика работ по созданию карты схемы земель сельскохозяйственного назначения с границами сельскохозяйственных угодий

Figure 1. Dynamics of work on creating a map of agricultural land with boundaries of agricultural lands

указанных работ во временном и территориальном аспектах. Федеральный бюджет выделил на указанные работы более 9,5 млрд рублей (По данным сайта <https://zakupki.gov.ru>).

Как видно на рисунке 1 в 2025 году данные масштабные работы завершились. Результаты инвентаризации будут дополнительно верифицироваться, вноситься в ЕФГИС ЗСН и в дальнейшем в ЕГРН. Так же результаты могут быть переданы на уровень субъектов Федерации для разработки региональных планов по вовлечению в оборот неиспользуемых ЗСН и достижению показателей Госпрограммы 731. Появление карты-схемы ЗСН и единой федеральной почвенной карты стало информационной основой не только для выявления неиспользуемых ЗСН, но и для их дальнейшей дифференциации по степени пригодности для использования в сельском хозяйстве и выстраивания механизма очередности вовлечения и планирования финансирования данного процесса. Методические подходы к оценке качества ЗСН по использованию в сельскохозяйственном производстве рассматривались многими отечественными учеными, обращались к ним и авторы статьи в [7]. Но определение порядка вовлечения неиспользуемых ЗСН не является финальным этапом, следующим трудным шагом становится формирование механизма кадастрового обеспечения. В настоящее время во многих регионах именно этот шаг становится основным препятствием на пути более успешной реализации Госпрограммы 731.

Материалы и методы. В ходе работ по формированию федеральной карты-схемы ЗСН в регионах России путем сопоставления данных из современных источников информации об инвентаризируемых землях, таких как ЕГРН, ЕФГИС ЗСН, ФГИС ТП, ДДЗ, с архивными материалами, содержащимися в ГФДЗ и на космических снимках за 1984-2025 гг., «происходит выявление сельскохозяйственных угодий, имеющих признаки неиспользования» [8]. С юридической точки зрения понятие «неиспользование земель» дано в постановлении Правительства РФ № 1482 от 18 сентября 2020 г. Но в научном аспекте использование понятие «неиспользуемых земель» часто имеют иную трактовку, например, в работе [10] дан системный анализ

проблем эксплуатации и простоя земель сельскохозяйственного назначения. Принципиально важно, что в упомянутом исследовании объектом рассмотрения являются не обособленные земельные участки, прошедшие кадастровый учет в установленном законом порядке, а территориальные контуры, выделенные по признаку однородности угодий.

Процесс вовлечения таких земельных контуров в хозяйственный оборот в текущих условиях требует поэтапной процедуры, которая предусматривает последовательное проведение кадастровых работ (межевание), постановку вновь образованных участков на государственный кадастровый учет и выполнение комплекса культуртехнических и мелиоративных мероприятий для приведения земель в состояние, пригодное для целевого сельскохозяйственного использования. В настоящее время данный процесс реализуется через субсидии, которые предоставляются после проведения дорогостоящих работ.

Для кадастрового учета неиспользуемых ЗСН в настоящее время предусмотрены два основных административных пути.

а) Формирование земельного участка на основе схемы, утвержденной органом местного самоуправления. Данный механизм включает последовательное выполнение следующих этапов:

- во-первых, необходимо сформировать схему расположения будущего земельного участка, предполагаемого к вовлечению в оборот, на кадастровом плане территории;
- во-вторых, уполномоченные органы власти дают свои согласия на схему расположения земельного участка на кадастровом плане;
- в-третьих, проводится кадастровый учет сформированного согласно схеме земельного участка;
- в-четвертых, организация торгов для реализации поставленного на учет земельного участка в собственность или аренду.

б) Инвентаризация прав на выявленные неиспользуемые ЗСН. Этот альтернативный путь предполагает предварительную работу по установлению правообладателей через запросы в Государственный фонд данных землеустройства, муниципальные архивы и иные источники.

В случае если собственник не установлен или имущество признается выморочным, инициируются процедуры по признанию земель невостребованными или бесхозными в соответствии с профильным законодательством [1, 3]. Лишь после юридического закрепления статуса земли осуществляется её кадастровое оформление по алгоритму, аналогичному первому пути.

Указанные подходы характеризуются различной трудоемкостью и степенью правового риска. Первый вариант, хотя и является более оперативным, может привести к нарушению прав законных владельцев и последующим судебным спорам. Второй путь, несмотря на свою длительность, минимизирует подобные риски, но возникает значительная продолжительность и высокая административная нагрузка, которая ложится на органы местного самоуправления, зачастую не обладающие достаточными кадровыми и финансовыми ресурсами для их эффективного исполнения.

Поэтому с точки зрения финансирования в настоящее время межевание и отвод участка, вовлекаемого в хозяйственный оборот, в натуре ложится на плечи непосредственно землевладельца. Он полностью несет все затраты на вовлечение, а потом может подать пакет документов на получение субсидии, полностью или частично компенсирующей затраты на межевание, решение о выдаче которой принимается специализированной комиссией.

В этой связи выполнение задач государственной программы по вовлечению в оборот неиспользуемых ЗСН требует совершенствования кадастрового механизма. Авторами предлагается методика, основанная на использовании механизма комплексных кадастровых работ (ККР), которая включает следующие этапы:

- Выделение контуров ЗСН, приоритетных для вовлечения в оборот, на основе результатов составления карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения.
- Дифференциация данных земель по очередности вовлечения на основе оценки их агроэкологического потенциала.
- Проведение ККР для формирования и кадастрового учета земельных участков в границах выявленных контуров.
- Подготовка полного комплекта документов для внесения сведений в ЕГРН.
- Осуществление кадастрового учета земельных участков.
- Проведение торгов по продаже или передаче в аренду сформированных участков.
- Итеративное повторение процедуры для земель следующей очереди вовлечения.

Представленный алгоритм позволяет систематизировать и ускорить процесс кадастрового оформления, существенно снижая административную нагрузку на муниципалитеты и обеспечивая правовую чистоту совершаемых действий. Схематически данная последовательность этапов представлена на рисунке 2.

Приведем детальную характеристику упомянутых стадий процесса. Основным итогом проведения инвентаризации на территории Российской Федерации в 2022-2025 годах стало создание карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения, фиксирующей границы сельскохозяйственных угодий. Указанная модель является геопространственным комплексом, интегрирующим векторные и растровые



данные, которые содержат как пространственные характеристики контуров ЗСН, так и атрибутивную информацию, описывающую состояние их современного использования.

Полученный массив данных включает актуальные пространственные границы земель сельскохозяйственного назначения и находящихся в их составе угодий. Учитываются как земли, активно используемые в агропроизводстве в настоящее время, так и земли, сохранившие целевой потенциал, но формально не переведенные в иные категории согласно сведениям ЕГРН. Существенным аспектом методики является картометрическое определение площадей контуров сельхозугодий, демонстрирующих признаки выведения из оборота (неиспользования). Классификация угодий на используемые и неиспользуемые выполняется по специально разработанному алгоритму, описание которого приведено в исследованиях [8, 9, 10].

Семантическое наполнение данного геоинформационного слоя структурировано в виде базы данных. Её анализ и фильтрация позволяют вычлнить контуры сельскохозяйственных угодий, отнесённые к категории неиспользуемых. Таким образом, на основе этих данных формируется перечень и устанавливаются точные границы земельных массивов, которые в перспективе могут быть возвращены в сельскохозяйственный оборот.

Факторы, определяющие пригодность выявленных контуров пахотных угодий для использования в сельскохозяйственном производстве, нуждаются в дополнительном исследовании, а на данном этапе дифференциация проводилась по площади (контур должен быть более 2 га), конфигурации границ (близость к правильной форме), отсутствию зарастания древесно-кустарниковой растительностью и почвенному плодородию по материалам единой федеральной почвенной карты [6].

Выявленные неиспользуемые земли разделяют на две группы: сведения, о которых уже содержится в ЕГРН и которые только предстоит поставить на кадастровый учет. Неиспользуемые земельные участки, сведения о которых наличествуют в ЕГРН, не являются объектом рассмотрения в настоящем исследовании, т.к. они уже поставлены на кадастровый учет. Из земель второй группы, т.е. из контуров сельскохозяйственных угодий, сведения о которых отсутствуют в ЕГРН, как раз формируется совокупность объектов для предлагаемых ККР.

После определения массива земельных сельскохозяйственных угодий, из которых могут формироваться участки непосредственно для включения в программу предлагаемых ККР, необходимо выделить те угодья, которые являются пригодными для вовлечения в сельскохозяйственный оборот по своим характеристикам. Земельные массивы, обладающие наивысшим природно-экономическим потенциалом для сельскохозяйственного использования, подлежат первоочередному включению в хозяйственный оборот. Инструментом для этого должны выступать комплексные кадастровые работы (ККР), конечной целью которых является официальная постановка этих земель на государственный кадастровый учет.

Описание результатов исследования. Апробация предложенного методического подхода в рамках данного исследования выполнена на примере Алтайского края, где в 2023 году была проведена инвентаризация земель сель-



Рисунок 2. Методика кадастрового обеспечения вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения

Figure 2. Methodology for cadastral support of the inclusion of unused agricultural lands into circulation

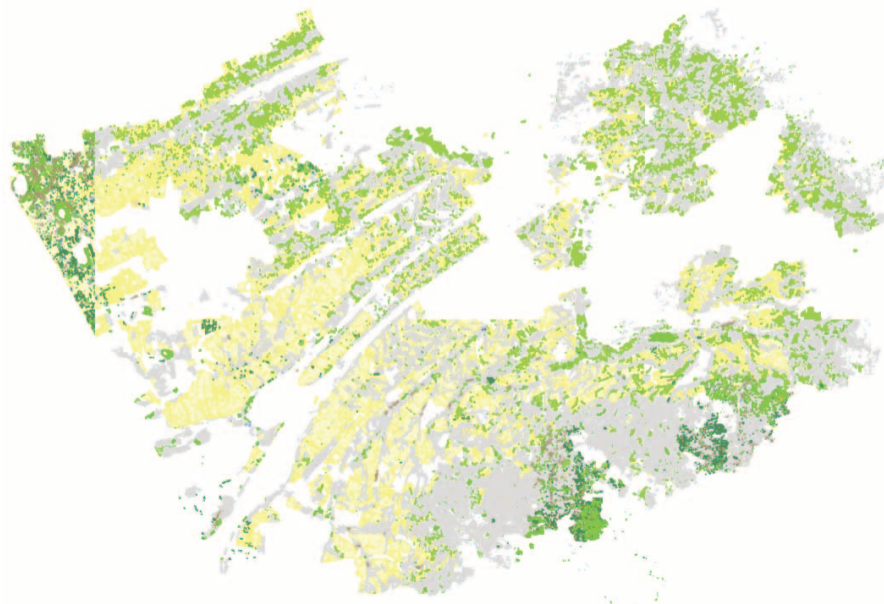


Рисунок 3. Векторный слой, отражающий современные границы земель сельскохозяйственного назначения с границами сельскохозяйственных угодий

Figure 3. Vector layer showing modern boundaries of agricultural land with boundaries of agricultural land

скохозяйственного назначения (ЗСН). Согласно полученным результатам, на территории края было идентифицировано 5 665 контуров неиспользуемой пашни общей площадью 95,30 тыс. га, отсутствующих в кадастре. Более трети (35%) из указанной площади идентифицированы в Залесовском районе, так же значительные доли анализируемых пахотных земель наблюдаются в Тогульском (16,5%) и Ельцовском (8,4%) районах. Количество контуров в разрезе муниципальных образований варьируется от 1 до 372, а их площадь — от 0,01 га до 1,80 тыс. га. Визуально представление результатов работ по инвентаризации представлено на рисунке 3.

В соответствии с описанной выше методикой для апробации предложенного механизма из результирующего гис-слоя в ходе геоинформационного анализа были выделены контуры пашни, имеющей признаки неиспользования, не стоящие на кадастровом учете. Из первоначально выделенных контуров был осуществлен дополнительный отбор по ряду критериев, определяющих первоочередную хозяйственную ценность. К таким критериям отнесены: площадь контура, превышающая 2 гектара; геометрическая конфигурация, приближенная к правильной форме; отсутствие визуальных признаков зарастания древесно-кустарниковой растительностью; а также агрономическая пригодность почвенного покрова для ведения сельскохозяйственного производства.

По результатам проведенной селекции был сформирован специализированный геоинформационный слой, содержащий контуры неиспользуемой пашни, обладающие наибольшим

потенциалом для вовлечения в оборот на территории Алтайского края. Фрагмент данной тематической карты представлен на рисунке 4, а пространственное распределение отобранных контуров по муниципальным образованиям региона визуализировано на рисунке 5.

Для оптимизации процедуры вовлечения неиспользуемых ЗСН в хозяйственный оборот посредством ККР авторы считают необходимым внести соответствующие изменения в законодательство. Ключевым предложением является расширение перечня возможных объектов ККР за счет включения в него совокупности контуров неиспользуемых ЗСН, предварительно отобранных для вовлечения в оборот. Реализация данного подхода позволит в результате проведения ККР незамедлительно получить юридически оформленные земельные участки, поставленные на государственный кадастровый учет и готовые к передаче эффективным сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Внедрение предлагаемой методики модернизации информационно-кадастровой системы позволяет прогнозировать ряд положительных результатов. К ним относятся: повышение качества данных в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) за счет актуализации сведений о земельных участках сельскохозяйственного назначения; расширение площадей, используемых в соответствии с их целевым назначением; стимулирование занятости в агропромышленном секторе; а также увеличение доходной части консолидированного бюджета региона за счет налоговых и иных поступлений.



Рисунок 4. Фрагмент векторного слоя, образующего пригодную для ввода в оборот пашню
Figure 4. A fragment of a vector layer forming arable land suitable for cultivation

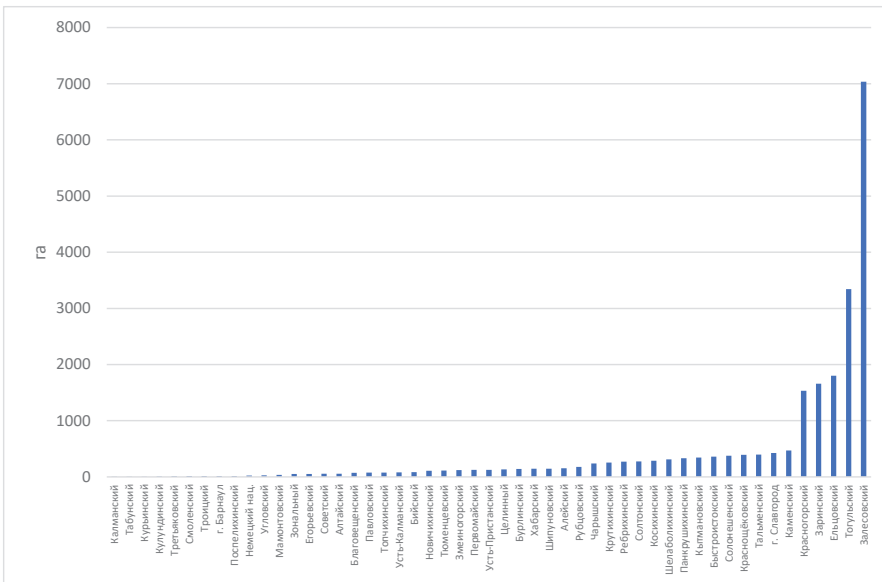


Рисунок 5. Распределение неиспользуемой рекомендуемой для ввода в оборот пашни по муниципальным образованиям
Figure 5. Distribution of unused arable land recommended for reclamation by municipalities

Для определения сравнительной эффективности был осуществлен анализ двух альтернативных подходов: инновационной методики, основанной на комплексных кадастровых работах (ККР), и действующей системы, предполагающей субсидирование межевания. Методологической основой послужил расчет индекса эффективности, определяемого как отношение совокупных социально-экономических выгод к совокупным затратам на реализацию каждого сценария. В рамках настоящего исследования оценка проводилась с точки зрения влияния на консолидированный бюджет Российской Федерации.

Затраты на существующий вариант представляют собой субсидии, выделяемые из бюджета согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 699 от 13 октября 2021 г. «Об утверждении Порядка и критериев отбора заявок на предоставление

и распределение субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на подготовку проектов межевания земельных участков и на проведение кадастровых работ, состава документов, предоставляемых на отбор одновременно с заявкой, а также форм и сроков представления заявок на участие в отборе», согласно которому регламентируется ряд факторов: порядок и критерии отбора заявок на предоставление и распределение субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на подготовку проектов межевания земельных участков и на проведении кадастровых работ, состав документов, которые представляются на отбор одновременно с заявкой, а также формы и сроки предоставления заявок на участие в отборе и их рассмотрение [5].

В ходе исследования была проведена оценка экономической эффективности механизма

вовлечения неиспользуемых земельных участков в оборот посредством предоставления субсидий на межевание, предусмотренного действующим регулированием. Согласно выполненным расчетам, общий объем затрат на межевание пахотных земель, рекомендованных к вовлечению в регионе, составит 35,7 млн руб. Наибольшая доля расходов приходится на Залесовский (31,4%) и Тогульский (15,0%) районы (рис. 6), что обусловлено максимальной площадью земель, определенных здесь для рекультивации и последующего использования.

В основу расчета сметных затрат по альтернативной методике, разработанной авторами, с использованием механизма ККР положен анализ данных, представленных на официальном электронном ресурсе государственных закупок (zakupki.gov.ru). Сведения о заключенных контрактах находятся в открытом доступе, что регламентировано положениями Федеральных законов № 44-ФЗ и № 223-ФЗ.

С целью определения среднерыночной стоимости работ был проведен анализ тридцати одного успешно реализованного конкурсного проекта в Сибирском федеральном округе за двухлетний период. Объектами заключаемых контрактов выступали территории различного масштаба — от обособленных земельных участков до целых кадастровых кварталов. Анализ выявил значительный разброс итоговой стоимости контрактов — от 167 тыс. до 26 млн рублей. Среднее значение стоимости одного контракта в расчете на территорию субъекта Сибирского федерального округа составило 1 758,36 тыс. рублей.

Детализация условий контрактов показала, что в большинстве случаев единицей выполнения работ являлся кадастровый квартал с определенным количеством участков, при этом информация о площади часто отсутствовала или была недостаточной. В связи с этим в качестве базовой единицы для расчета авторами был принят контур земельного участка. С использованием геоинформационного портала НСПД была установлена корреляция между кадастровыми кварталами и количеством земельных участков в них, что позволило определить усредненную стоимость постановки на учет одного участка. На основе анализа выборки контрактов данная величина составила 421,18 руб.

Указанная стоимость была применена для расчета совокупных затрат на проведение ККР в отношении неиспользуемой пашни Алтайского края, подлежащей вовлечению в сельскохозяйственный оборот. В результате установлено, что общие затраты по региону составят 341,99 тыс. руб. При этом наибольший объем расходов прогнозируется в Залесовском (15,6%) и Заринском (9,4%) районах, что объясняется максимальным количеством участков, предназначенных для вовлечения в данных муниципалитетах.

Экономический эффект от вовлечения земель в оборот для обоих рассматриваемых вариантов оценивался через призму дополнительных поступлений в консолидированный бюджет Российской Федерации от увеличения базы по единому сельскохозяйственному налогу (ЕСХН). В соответствии с Налоговым кодексом РФ [2], ЕСХН является специальным налоговым режимом для сельскохозяйственных товаропроизводителей, объектом налогообложения по которому признаются доходы, уменьшенные на величину расходов (ст. 346.4). Применение данного режима обусловлено получением не

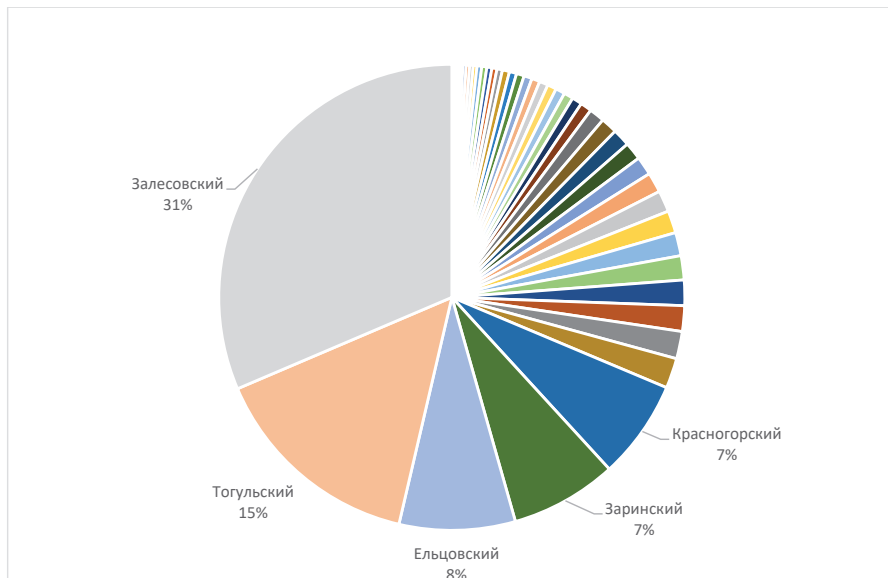


Рисунок 6. Дифференциация затрат на вовлечение в оборот по существующему механизму по муниципальным образованиям Алтайского края
Figure 6. Differentiation of costs for involvement in circulation under the existing mechanism by municipalities of the Altai Territory

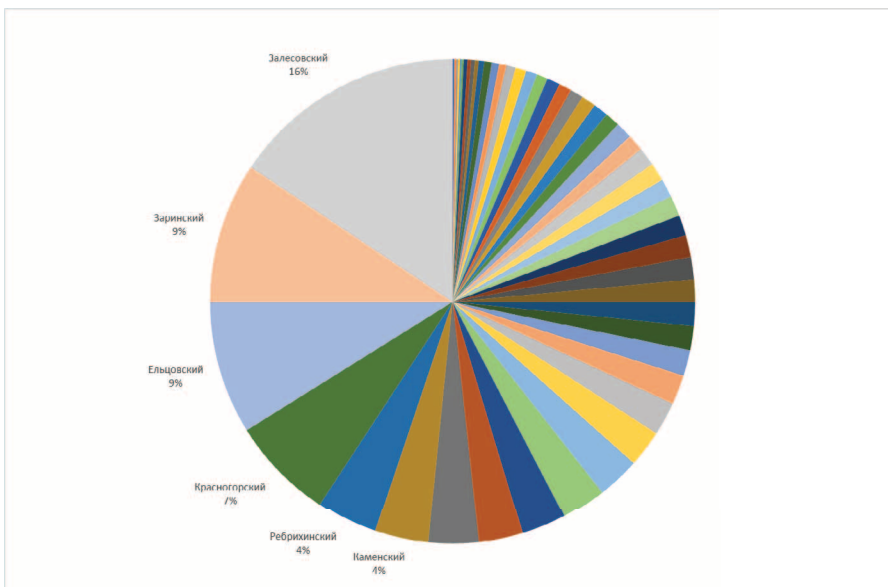


Рисунок 7. Дифференциация затрат на вовлечение в оборот по предлагаемому механизму по муниципальным образованиям Алтайского края
Figure 7. Differentiation of costs for involvement in circulation according to the proposed mechanism by municipalities of the Altai Territory

менее 70% доходов от реализации собственной сельхозпродукции (ст. 346.2). Базовая налоговая ставка установлена в размере 6%, при этом законами субъектов Федерации она может быть снижена вплоть до 0% (ст. 346.8). В рамках настоящего исследования для унификации расчетов применялась стандартная ставка 6% от чистой прибыли условного сельхозпроизводителя без учета региональных льгот.

Учитывая, что дополнительные налоговые поступления будут распределены во времени, для корректного сравнения с единовременными бюджетными затратами был применен метод дисконтирования денежных потоков. В расчетах использовалась ставка дисконта, равная 15%.

В рамках исследования проводился сравнительный анализ эффективности двух альтернативных механизмов: на основе ККР и через субсидирование затрат на межевание. Критерием

эффективности выступало отношение дисконтированной суммы дополнительных поступлений по ЕСХН к дисконтированным бюджетным затратам на кадастровое обеспечение процесса.

Согласно полученным результатам, окупаемость бюджетных затрат по предлагаемому варианту с использованием ККР наступает в течение 3 лет. В тоже время, окупаемость затрат в рамках существующей практики субсидирования межевания оценивается приблизительно в 25 лет (рис.7). Расчеты также показали, что в ряде районов Алтайского края (Благовещенский, Быстроистокский, Залесовский, Краснощёковский, Кытмановский, Солонешенский, Тогульский, Шелаболихинский) окупаемость затрат на ККР может быть достигнута уже в первые два года, что свидетельствует о повышенной экономической целесообразности вовлечения земель именно в этих территориях.

Таким образом, результаты расчетов подтверждают более высокую экономическую эффективность предлагаемого варианта, предполагающего вовлечение неиспользуемых земель в оборот и их кадастровый учет посредством выполнения комплексных кадастровых работ на территории Алтайского края.

В итоге можно заключить, что предложенная методика, основанная на применении комплексных кадастровых работ, является существенно более эффективным инструментом повышения результативности кадастрового механизма вовлечения неиспользуемых земель в оборот по сравнению с действующей практикой, опирающейся на выделение целевых субсидий на межевание.

Список источников

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть третья от 26 ноября 2001 г. № 146-ФЗ.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации от 05 августа 2000 г. № 117-ФЗ.
3. Федеральный закон от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ Об обороте земель сельскохозяйственного назначения.
4. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731.
5. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13 окт. 2021 г. № 699 Об утверждении Порядка и критериев отбора заявок на предоставление и распределение субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на подготовку проектов межевания земельных участков и на проведение кадастровых работ, состава документов, представляемых на отбор одновременно с заявкой, а также форм и сроков представления заявок на участие в отборе.
6. Козлов Д.Н., Комаров С.И., Рухович Д.И. Методика инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации с целью формирования единой федеральной карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья в 3-х томах. Том 3. Методика создания единой почвенной карты на территории субъектов Российской Федерации на основе архивных материалов почвенных обследований: методические рекомендации. М.: ГУЗ, 2025. 60 с.
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. № 4. С. 220-226.
8. Методика инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации с целью формирования единой федеральной карты-схемы земель сельскохозяйственного назначения, включая сельскохозяйственные угодья: / А.В. Федоринов, О.А. Сорокина, С.И. Комаров [и др.]. Москва: Государственный университет по землеустройству, 2025. 136 с.
9. Федоринов А.В., Волков С.Н., Денисов П.В. Установление границ земель сельскохозяйственного назначения: опыт пилотных регионов: монография. / А.В. Федоринов, С.Н. Волков, П.В. Денисов [и др.]. М.: Центр полиграфических услуг РАДУГА, 2023. 420 с.
10. Федоринов А.В. Определение степени использования сельскохозяйственных угодий в процессе инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения как базиса развития экономического потенциала агропромышленного комплекса России // Социальная политика и социология. 2025. Т. 24, № 2(155). С. 140-149. DOI: 10.17922/2071-3665-2025-24-2-140-149. EDN ICKURD.

References

1. *Grazhdanskiy kodeks Rossijskoj Federacii*. Vol. 3. N 146-FZ of 26.11.2001
2. *Nalogovyy kodeks Rossijskoj Federacii* N 117-FZ of 05.11.2000.
3. *Federal'nyj zakon* N 101-FZ of 24.07.2002 *Ob oborote zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya*.





4. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14.05.2021 N 731 O gosudarstvennoj programme effektivnogo вовлечения v оборот zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya i razvitiya meliorativnogo kompleksa Rossijskoj Federatsii.*

5. *Prikaz Ministerstva sel'skogo khozyajstva Rossijskoj Federatsii ot 13.10.2021 N 699 Ob utverzhenii poryadka i kriteriev otbora zayavok na predstavlenie i raspredelenie subsidij iz federal'nogo byudzheta byudzheta sub'ektov Rossijskoj Federatsii na podgotovku proektov mezhevaniya zemel'nykh uchastkov i na provedenie kadastrykh rabot, sostava dokumentov, predstavlyayemykh na otbor odnovremennno s zayavkoy, a takzhe form i srokov predstavleniya zayavok na uchastie v otbore.*

6. Kozlov, D.N., Komarov, S.I. & Rukhovich, D.I. (2025). *Metodika inventarizatsii zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federatsii s tsel'yu formirovaniya yedinoj federal'noy karty-skhemy zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya, vlyuchaya sel'skokhozyajstvennyye ugod'ya v 3-kh tomakh. Tom 3. Metodika sozdaniya yedinoj pochyennoy karty na territorii sub'ektov Rossijskoj Federatsii na osnove arkh-*

ivnykh materialov pochyennykh obsledovaniy: metodicheskiye rekomendatsii [Methodology for Inventory of Agricultural Lands of the Russian Federation for the Purpose of Forming a Unified Federal Map-Scheme of Agricultural Lands, Including Agricultural Land in 3 Volumes. Volume 3. Methodology for Creating a Unified Soil Map in the Territories of the Subjects of the Russian Federation Based on Archive Materials of Soil Surveys: methodological recommendations], Moscow, GUZ.

7. Komarov, S.I., Mamedova, E.E. & Chibirkina, E.A. (2024). *Otsenka resursnogo potentsiala neispol'zuyemykh sel'skokhozyajstvennykh zemel' dlya tseley ikh вовлечения v оборот* [Assessment of the Resource Potential of Unused Agricultural Lands for the Purpose of Involving Them into Circulation]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, no. 4, pp. 220-226.

8. Fedorinov, A.V., Sorokina, O.A., Komarov, S.I. [et al.] (2025). *Metodika inventarizatsii zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federatsii s tsel'yu formirovaniya yedinoj federal'noy karty-skhemy zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya, vlyuchaya sel'skokhozyajstvennyye*

ugod'ya [Methodology for Inventory of Agricultural Lands of the Russian Federation for the Purpose of Forming a Unified Federal Map-Scheme of Agricultural Lands, Including Agricultural Land], Moscow, GUZ. ISBN 978-5-9215-0644-2. EDN EVFATR.

9. Fedorinov, A.V., Volkov, S.N. & Denisov, P.V. (2023). *Ustanovleniye granits zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya: opyt pilotnykh regionov* [Establishing the Boundaries of Agricultural Lands: Experience of Pilot Regions: monograph], Moscow, Raduga.

10. Fedorinov, A.V. (2025). *Opredeleniye stepeni ispol'zovaniya sel'skokhozyajstvennykh ugodiy v protsesse inventarizatsii zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya kak bazisa razvitiya ekonomicheskogo potentsiala agropromyshlennogo kompleksa Rossii* [Determining the Degree of Use of Agricultural Land in the Process of Inventory of Agricultural Lands as a Basis for the Development of the Economic Potential of the Agro-Industrial Complex of Russia]. *Sotsial'naya politika i sotsiologiya*, vol. 24, no. 2(155), pp. 140-149. DOI: 10.17922/2071-3665-2025-24-2-140-149.

Информация об авторах:

Сорокина Ольга Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории землеустройства, Почвенный институт им В.В. Докучаева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6149-1195>, sorokina_olga@esoil.ru

Комаров Станислав Игоревич, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории землеустройства, Почвенный институт им В.В. Докучаева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3136-1058>, komarov_si@esoil.ru

Чибиркина Евгения Александровна, магистр кафедры землепользования и кадастров, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0047-3046>, evgeniya.18.06@mail.ru

Information about the authors:

Olga A. Sorokina, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, land use planning laboratory, V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6149-1195>, sorokina_olga@esoil.ru

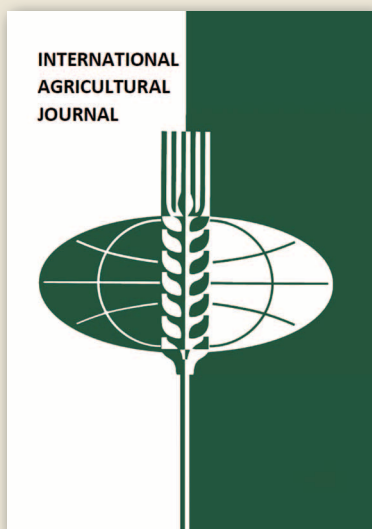
Stanislav I. Komarov, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, land use planning laboratory, V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3136-1058>, komarov_si@esoil.ru

Evgeniya A. Chibirkina, master's student, department of land use and cadastre, State University of Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0047-3046>, evgeniya.18.06@mail.ru

✉ komarov_si@esoil.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках. Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«*International agricultural journal*» научный, рецензируемый, электронный, включен в научные базы: ВАК, РИНЦ, КиберЛенинка, AGRIS, Google.

- Публикации статей **на английском и русском языках.**
- Двухмесячный научно-производственный журнал о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

Контакты: <https://iacj.ru>, iacj@iacj.eu

Наши партнеры:





Научная статья
УДК 332.334
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_165

КОНФЛИКТЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗОНАХ НАЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА: АНАЛИЗ ПРИЧИН И СЛЕДСТВИЙ

И.Н. Кустышева

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются причины конфликтов землепользования, возникающих из-за наложения границ сельских населённых пунктов на земли лесного фонда, и оценка механизмов их разрешения. На примере Тюменской области применён комплекс методов: сравнительно-географический анализ данных Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и Государственного лесного реестра (ГЛР), картографический анализ наложений и статистическая обработка данных. Установлено, что ключевой причиной конфликтов является исторически сложившееся организационное различие двух независимых систем учёта, усугублённое отсутствием процедур обязательного согласования. Выявлены системные расхождения на площади и проанализированы типичные ситуации наложения границ населённых пунктов. Показано, что Федеральный закон № 280-ФЗ («лесная амнистия») выступает необходимым, но вполне ещё недостаточным инструментом, в устранении причины — разобщённость реестров. Разработана и визуализирована схема взаимодействия органов Росреестра и лесного хозяйства, направленная на синхронизацию данных. Практическая значимость работы состоит в предложении конкретных мер по приоритетному кадастровому учёту границ муниципальных образований и лесничеств, что является обязательным условием для устойчивого управления земельными ресурсами и предотвращения подобных конфликтов в будущем.

Ключевые слова: конфликт землепользования, земли лесного фонда, границы населённых пунктов, государственный лесной реестр, «лесная амнистия», кадастровый учёт

Original article

STUDY OF THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF COMPREHENSIVE CADASTRAL WORKS: FROM OPTIMIZATION TO COMPLICATION (ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN REGION)

I.N. Kustysheva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Abstract. This article examines the causes of land use conflicts arising from the overlap of rural settlement boundaries with forest lands and assesses mechanisms for their resolution. Using the Tyumen Region as an example, a combination of methods is applied: a comparative geographic analysis of data from the Unified State Register of Real Estate (USRRE) and the State Forest Register (SFR), a cartographic analysis of the overlaps, and statistical data processing. It is established that the key cause of the conflicts is the historically established organizational differences between the two independent registration systems, exacerbated by the lack of mandatory approval procedures. Systemic discrepancies in area are identified, and typical situations where settlement boundaries overlap are analyzed. It is shown that Federal Law No. 280-FZ («Forest Amnesty») is a necessary, but still insufficient, tool for addressing the root cause — the disunity between the registers. A scheme for interaction between Rosreestr and forestry authorities aimed at synchronizing data is developed and visualized. The practical significance of this work lies in its proposal of specific measures for the priority cadastral registration of the boundaries of municipalities and forestry areas, which is a prerequisite for sustainable land management and the prevention of similar conflicts in the future.

Keywords: land use conflict, forest fund lands, boundaries of populated areas, state forest register, «forest amnesty», cadastral registration

Введение. Устойчивое управление земельными ресурсами является основой социально-экономического развития сельских территорий и сохранения экологического баланса [1, 2]. В Российской Федерации особую остроту приобретают конфликты, возникающие на стыке различных категорий земель, обусловленные противоречиями в их правовом статусе и разграничении. Наиболее масштабные и сложно разрешимые из них связаны с землями лесного фонда, которые занимают значительную часть территории страны и, как правило, граничат с землями населённых пунктов.

Актуальность данного исследования определяется необходимостью преодоления системных противоречий между сведениями Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и Государственного лесного реестра (ГЛР). Эти противоречия, выражающиеся в многочисленных наложениях границ, создают правовую

неопределённость, блокируют градостроительное планирование, приводят к рискам утраты имущественных прав граждан и юридических лиц и, как следствие, к неэффективному использованию значительных земельных массивов [3, 4, 7]. Несмотря на принятие Федерального закона от 29.07.2017 № 280-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определенной категории земель» (лесная амнистия), организационные причины конфликтов не устранены, что подтверждается сохраняющимся высоким количеством спорных участков [9].

Анализ литературных источников показывает, что проблемы кадастрового учёта земель лесного фонда опубликованы в трудах как юристов, так и специалистов в области землеустройства

и лесного хозяйства [5, 6, 8]. В работах подчёркивается техническая сложность согласования данных, правовые недоработки, а также анализируются отдельные вопросы «лесной амнистии» [4,5,10]. Однако пробел в исследованиях заключается в недостаточной изученности именно пространственных аспектов конфликта в их исторической и организационной динамике, а также в отсутствии комплексных моделей межведомственного взаимодействия, направленных не на одновременное устранение ошибок, а на предотвращение их возникновения в будущем.

Целью настоящего исследования является выявление причин, анализ последствий и разработка предложений по организационному разрешению конфликтов землепользования в зонах наложения границ сельских населённых пунктов и земель лесного фонда на примере Тюменской области.

Научная новизна работы заключается в комплексном, пространственно-временном анализе проблемы, объединяющем правовой, картографический и институциональный подходы, а также в предложенной синхронизации реестров на основе чётко формализованных процедур.

В современной России сложилась непростая ситуация в сфере управления земельными ресурсами, существующая система сталкивается с серьёзными проблемами при сопоставлении различных видов документации.

Особую сложность представляет ситуация с материалами лесоустройства. Несмотря на наличие чётких правовых норм, определяющих порядок работы с земельными участками, в практике наблюдается существенное искажение данных. Ключевой проблемой выступает отсутствие единых стандартов при описании границ территорий, что приводит к значительным расхождениям в документации.

Ситуация усугубляется тем, что значительная часть лесоустроительных материалов, созданных в 1960-х годах, до сих пор не прошла процедуру актуализации и оцифровки. Это создаёт серьёзные препятствия для современного управления земельными ресурсами и их эффективного использования.

Существующие лесоустроительные материалы, таксационные описания и регламенты лесничеств не предполагают обязательного согласования с данными кадастрового учёта. В результате возникают существенные расхождения между различными картографическими материалами, что приводит к появлению конфликтных территорий.

Ярким примером такой ситуации является Тюменская область, где наблюдается наложение земель лесного фонда на территории населённых пунктов и других категорий земель, что затрудняет реализацию как градостроительных проектов, так и мероприятий по рациональному использованию земельных ресурсов.

В соответствии с нормами земельного, лесного и градостроительного законодательства определяются границы лесных территорий и земель, на которых произрастают леса, но относящихся к иным категориям.

С момента принятия Лесного кодекса до последней редакции от 26 декабря 2024 года (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 1 января 2025 года) кодекс претерпел около 69 изменений. Одним из наиболее значимых изменений стало введение Федерального закона от 29 июля 2017 года № 280-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях устранения противоречий в сведениях государственных реестров и установления принадлежности земельного участка к определённой категории земель». В ходе процесса регистрации прав собственности на лесные участки и их кадастрового учёта в Российской Федерации были выявлены определённые системные недостатки в нормативно-правовой базе. В частности, в Едином государственном реестре недвижимости были зафиксированы несоответствия в данных о категории земель. Кроме того, обнаружены многочисленные пересечения границ лесных участков с границами территорий, относящихся к иным кате-

гориям использования земель. С этой целью и был принят Федеральный закон № 280. Первоначально предполагалось, что его реализация завершится 1 января 2023 года. Однако в процессе его применения выявились значительные сложности, не позволяющие достичь поставленных целей в обозначенные сроки. В связи с этим, следуя стандартной практике обновления законодательных актов, срок действия данного закона был продлен. Таким образом, новая редакция закона будет действовать до 1 января 2026 года, но на наш взгляд этого времени также недостаточно, чтобы урегулировать вопросы, связанные с земельными участками, находящимися в лесном фонде. Этого срока также недостаточно для системного урегулирования, поскольку амнистия не затрагивает ключевой вопрос, связанный не с отдельными участками, а с целыми границами населённых пунктов, целые сельские поселения формально остаются на землях лесного фонда по данным ГЛР. В таких случаях механизм амнистии, ориентированный на «объект недвижимости на участке», не применим или крайне затруднён, так как проблема лежит в иной плоскости — в несогласованности градостроительного и лесного планирования. Жители подобных населённых пунктов, несмотря на наличие зарегистрированных прав на дома и землю, продолжают пребывать в состоянии правовой неопределённости. Они сталкиваются с рисками, которые закон № 280-ФЗ был призван разрешить: их права собственности могут быть оспорены, а в ряде случаев возможен принудительный снос жилых построек, выселение и аннулирование прав без компенсации, если будет установлен приоритет лесного законодательства в его текущей трактовке.

Методы и материалы. Эмпирическую базу исследования составили данные из открытых и официальных источников за период 2020-2024 гг.:

Пространственные данные: Публичная кадастровая карта Росреестра (сведения ЕГРН о границах населённых пунктов, кадастровых кварталов и участков), а также Интерактивная карта «Леса России» (сведения ГЛР о границах лесничеств, лесопарков и лесотаксационных выделов).

Официальная статистика: отчёт об экологической ситуации в Тюменской области (данные о площадях земель лесного фонда), ведомственная отчётность Департамента лесного комплекса Тюменской области по реализации «лесной амнистии».

Исследование проводилось с применением комплекса взаимодополняющих методов: сравнительно-географический анализ: послойное наложение и визуальное сопоставление векторных данных ЕГРН и ГЛР в графических редакторах (QGIS) для выявления зон пространственного наложения границ различных категорий земель;

- картографический метод: детальный анализ конкретных конфликтных ситуаций (кейсов) на примере населённых пунктов Осиновская, Одиарская, Веселинская (Вагайский район), Рафайлово, Школьный, Станичное (Исетский район). Для каждого кейса была выполнена серия картосхем, наглядно демонстрирующих противоречия между реестрами;

- статистический анализ: обработка данных о динамике площадей земель лесного фонда и количестве обработанных в рамках «лесной амнистии» участков;
- институциональный анализ: изучение правовых и административных процедур взаимодействия между органами Росреестра и лесного хозяйства. На его основе была разработана концептуальная схема для устранения организационных проблем.

Согласно отчёту об экологической ситуации в Тюменской области по состоянию на 1 января 2024 года, площадь лесных участков, расположенных на землях лесного фонда региона, по данным учёта на 1 января 2022 года составляла 11 395 200 гектаров, что соответствует 71% от общей площади земель лесного фонда. Покрытые лесом занимают 6 900 000 гектаров, или 60,5% от общей площади земель лесного фонда, из которых 37,0% представлены хвойными насаждениями, а 63,0% — лиственными. Площадь земель лесного фонда Тюменской области согласно данным государственного лесного реестра на период с 2020 по 2024 год приведена в таблице 1.

На основании представленных данных можно сделать вывод о том, что в период с 2020 по 2024 годы территории земель лесного фонда сократились на 1 тыс. га. В рамках исполнения в действие федерального закона № 280 Департаментом лесного комплекса Тюменской области (далее — ДЛК ТО) на момент 01.01.2025 года было выявлено 23 557 земельных участков с зарегистрированными правами, чьи границы, согласно ЕГРН, находились на землях лесного фонда по данным ГЛР. Из них процесс согласования завершён для 17 956 участков, причём в 11 027 случаях приоритет был отдан сведениям ЕГРН, а в 6 929 — данные были направлены на судебное оспаривание. В 2023 году общая площадь, подвергшаяся корректировке, составила 4 182 тыс. га.

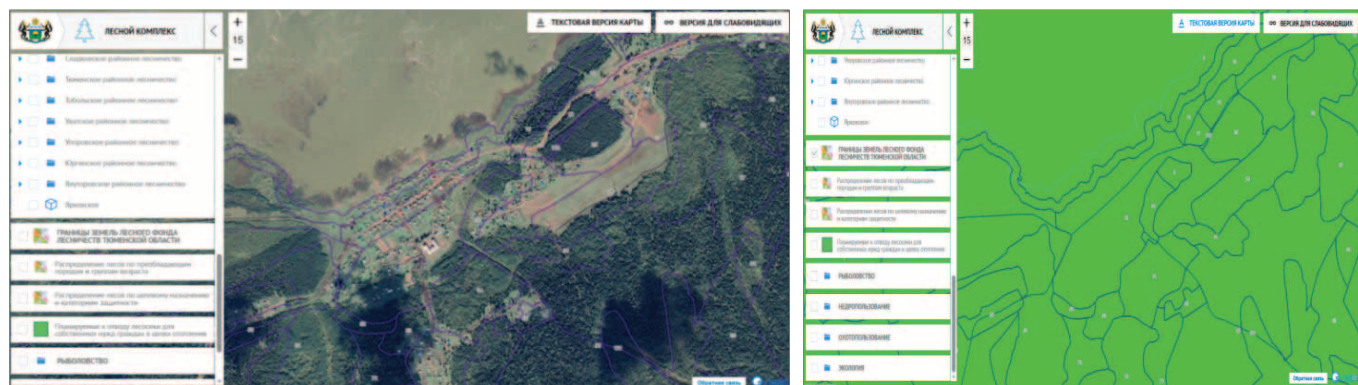
Результаты и обсуждения. Картографический анализ подтвердил наличие системных наложений границ целых населённых пунктов, зарегистрированных в ЕГРН, на территории лесничеств согласно ГЛР. На примере деревень Осиновская, Одиарская и Веселинская (Вагайский муниципальный район) было установлено, что их жилая застройка в ГЛР отнесена к лесным кварталам (например, кв. 228 Вагайского участкового лесничества), в то время как в ЕГРН и документах территориального планирования эти территории обозначены как земли населённых пунктов (рис. 1, 2, 3 в оригинале). Аналогичная картина наблюдается в Исетском районе (с. Рафайлово, п. Школьный, с. Станичное), где значительные части населённых пунктов в ГЛР значатся как земли лесного фонда.

Для более глубокого понимания механизма действия лесной амнистии рассмотрим конкретные примеры спорных ситуаций, возникающих на территории Тюменской области в отношении сельских поселений. На основании данных государственного лесного реестра установлено, что д. Осиновская, расположенная в административных границах Вагайского района, территориально относится к Вагайскому участковому лесничеству (рис. 1). В частности, населённый пункт находится в пределах 228 квартала, где его местоположение определяется выделами 29, 30, 122, 21, 75, 55 и 50.



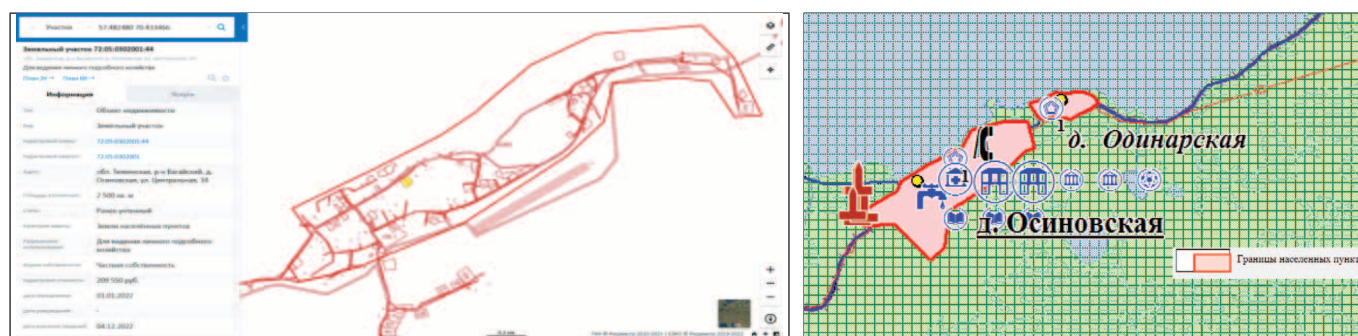
Таблица 1. Динамика площади земель лесного фонда Тюменской области
Table 1. Dynamics of the forest fund land area in the Tyumen region

Площадь\год	01.01.2020	01.01.2021	01.01.2022	01.01.2023	01.01.2024
Площадь земель лесного фонда, тыс. га	11396,2	11396,0	11396,0	11395,8	11395,2
Покрытая лесом площадь, тыс. га	6869,6	6872,8	6873,246	6872,4	6871,9
Площадь лесных земель, тыс. га	7064,6	7064,9	7064,97	7063,3	7061,8



а) Фрагмент спутникового снимка публичной лесной карты

б) Фрагмент публичной лесной карты,



в) Фрагмент публичной кадастровой карты,

г) Фрагмент схемы территориального планирования

Рисунок 1. Наложение границ населенного пункта д. Осиновская
Figure 1. Overlapping boundaries of the settlement of Osinovskaya

Однако, анализ публичной кадастровой карты и схемы территориального планирования Вагайского района свидетельствует о том, что д. Осиновская классифицируется как населенный пункт, находящийся на землях населенных пунктов. Данный факт подтверждается как официальными картографическими данными, так и стратегическими документами территориального планирования района.

Аналогичная ситуация с сельскими населенными пунктами д. Одинарская и д. Васелинская (рис. 2,3).

Также не остается без внимания ситуация с наложением земель лесного фонда на земли населенных пунктов, что подтверждается сведениями Исетского района, с. Рафайлово, поселок Школьный, с. Станичное (рис. 4, 5, 6).

Наши данные по Тюменской области подтверждают факт наложения границ лесного фонда и демонстрируют его крайнее проявление на целых сельских поселениях.

Совокупность рассматриваемых выше перечисленных проблем, имеет историко-правовую природу. Ключевой причиной является длительное отсутствие законодательно закреплённой процедуры обязательного согласования документов территориального планирования (включая генеральные планы населённых пунктов)

с уполномоченным федеральным органом (Рослесхозом). Это привело к параллельному и несогласованному формированию двух систем пространственных данных — градостроительной и лесохозяйственной.

Вследствие этого проведение «лесной амнистии» является вынужденной, но недостаточной мерой. Её действие необходимо, поскольку, как показывает пример Тюменской области, границы многих сельских поселений до сих пор не поставлены на государственный кадастровый учёт, что делает невозможным их автоматическую привязку к границам лесного фонда. Данная ситуация носит системный характер и типична для многих регионов Российской Федерации. Однако амнистия, будучи реализуемым механизмом, не устраняет первопричину — организационного разрыва системного подходов. Поэтому её продление лишь констатирует масштаб проблемы, но не решает её.

В текущих реалиях возникает острая необходимость в создании эффективного механизма взаимодействия между различными ведомствами. Это требует тесной координации между лесными службами, ответственными за управление лесными ресурсами, и регистрационными органами, которые обеспечивают учёт и контроль объектов недвижимости.

Только путем синхронизации действий всех участников процесса и создания единого информационного пространства можно добиться существенного повышения эффективности в сфере распоряжения лесными землями и их кадастрового учета.

В рамках оптимизации системы управления земельными ресурсами необходимо реализовать комплекс мер:

- уполномоченные органы должны определить и зафиксировать границы лесничеств в ЕГРН;
- регистрационные службы обязаны визуализировать эти границы на публичной кадастровой карте;
- требуется обеспечить актуализацию данных в ГЛР с учетом приоритетной информации из ЕГРН.

Для этого необходимо организовать систему, которая даст возможность качественно взаимодействовать двум реестрам между собой.

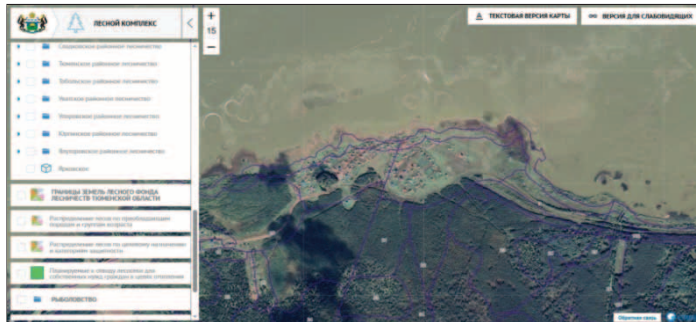
На рисунке 7 представлена схема взаимодействия между органами государственной регистрации и органами, осуществляющими регулирование лесных отношений, на этапе выявления противоречий, связанных с классификацией земельных участков по категориям земель.



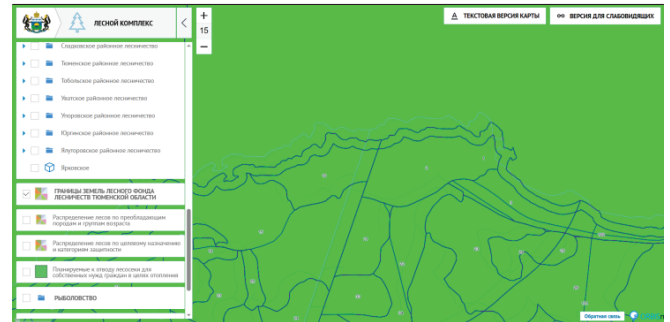
В контексте анализа пространственных данных необходимо уделить особое внимание сопоставлению информации, содержащейся в Едином государственном реестре недвижимости и Государственном лесном реестре, с целью выявления наложений границ лесных участков на территории с иными

категориями земель. Следует подчеркнуть, что данное сопоставление осуществляется исключительно для муниципальных образований, чьи границы успешно прошли процедуру государственного кадастрового учёта и соответствующие сведения были внесены в ЕГРН.

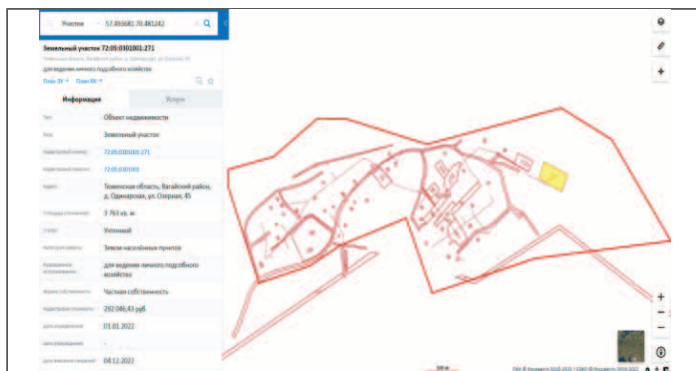
После сопоставления данных, полученных из вышеупомянутых ведомств, и устранения выявленных расхождений, ключевым этапом взаимодействия становится актуализация материалов лесоустройства, которая являющихся основной картографической базой для органов управления лесным хозяйством.



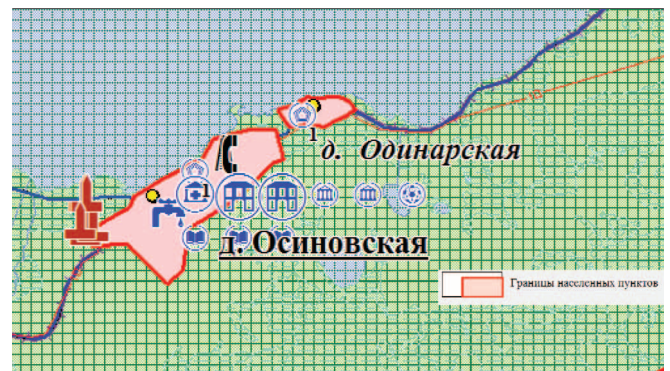
а) Фрагмент спутникового снимка публичной лесной карты



б) Фрагмент публичной лесной карты,

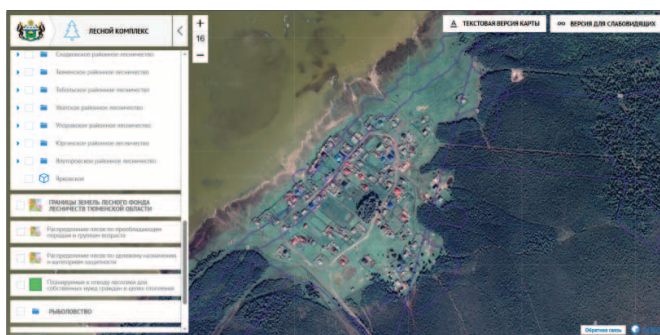


в) Фрагмент публичной кадастровой карты,



г) Фрагмент схемы территориального планирования

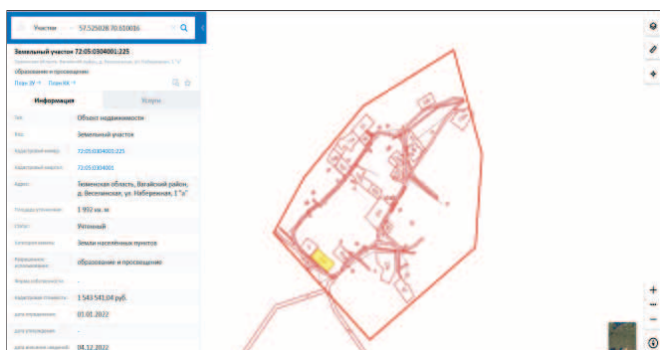
Рисунок 2. Наложение границ населенного пункта д. Одинарская
Figure 2. Overlapping boundaries of the settlement of Odinarskaya



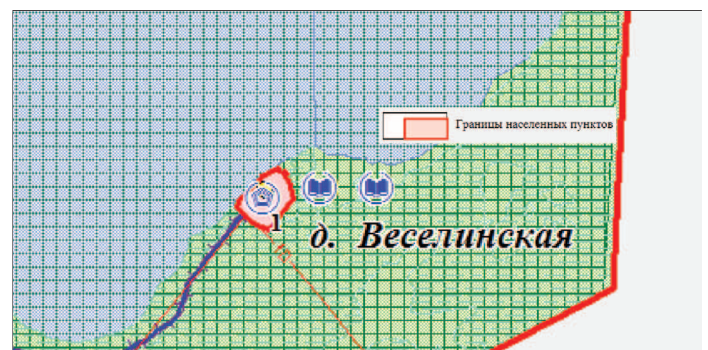
а) Фрагмент спутникового снимка публичной лесной карты



б) Фрагмент публичной лесной карты,



в) Фрагмент публичной кадастровой карты,



г) Фрагмент схемы территориального планирования

Рисунок 3. Наложение границ населенного пункта д. Веселинская
Figure 3. Overlapping boundaries of the settlement of Veselinskaya



Эти материалы должны быть представлены в системе координат, соответствующей ведению Единого государственного реестра недвижимости, и оформлены в векторном формате.

Кроме того, они должны содержать не только информацию о лесных ресурсах, но и учетные данные из ЕГРН, чтобы обеспечить их высокую информативность и достоверность.

Схема взаимодействия в рамках обновления материалов лесоустройства представлена на рисунке 8. Этот процесс, включает в себя несколько ключевых этапов: сбор, обработку и верификацию данных, их интеграцию в информационную систему ЕГРН, а также последующую актуализацию картографических материалов.

Таким образом, для достижения максимальной эффективности в управлении земельными ресурсами лесного фонда и предотвращения существующих проблем наложения границ необходимо выстроить комплексную систему межведомственного взаимодействия. Разработанный в ходе исследования подход предлагает непрерывный цикл синхронизации данных.

Вывод. Проведённое исследование подтвердило, что конфликты землепользования в зонах наложения границ сельских населённых пунктов и земель лесного фонда носят не случайный, а системный и исторически обусловленный характер. Основная причина кроется в ведомственном разрыве между двумя независимо развивавшимися системами учёта — ЕГРН и ГЛР, усугублённом длительным отсутствием обязательной процедуры согласования документов территориального планирования с Рослесхозом.

На примере Тюменской области наглядно показаны масштабы проблемы: выявлены десятки тысяч участков с противоречиями и целые населённые пункты, формально расположенные на землях лесного фонда.

Анализ реализации Федерального закона № 280-ФЗ («лесная амнистия») позволил сделать вывод о его ограниченной и точечной эффективности. Будучи необходимым инструментом для снятия острой социальной напряжённости, он не устраняет первопричину конфликтов, что доказывается его неоднократным продлением и неспособностью разрешить споры, связанные с границами поселений.

В этой связи ключевым выводом работы является необходимость смены парадигмы — перехода от политики периодических «амнистий» к построению системы постоянного межведомственного взаимодействия.

Основные практические предложения, вытекающие из исследования, включают:

Приоритетный кадастровый учёт границ всех муниципальных образований и, на их основе, границ лесничеств и лесопарков для формирования единого согласованного каркаса в ЕГРН.

Закрепление на законодательном уровне обязательной процедуры взаимного согласования данных между ЕГРН и ГЛР при изменении границ или документов планирования.

Цифровизацию и синхронизацию лесоустроительных работ, требующую подготовки всех новых материалов лесоустройства с учётом актуальных кадастровых данных.

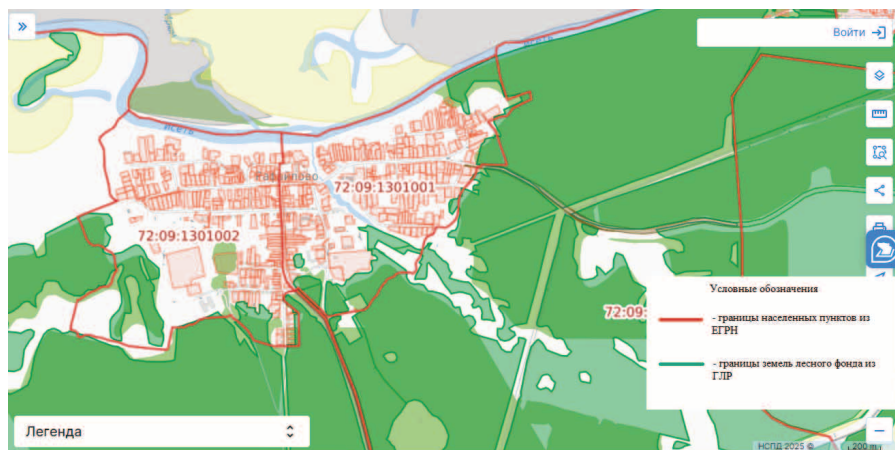


Рисунок 4. Фрагмент публичной кадастровой карты с. Рафайлово
Figure 4. A fragment of the public cadastral map of the village of Rafailovo

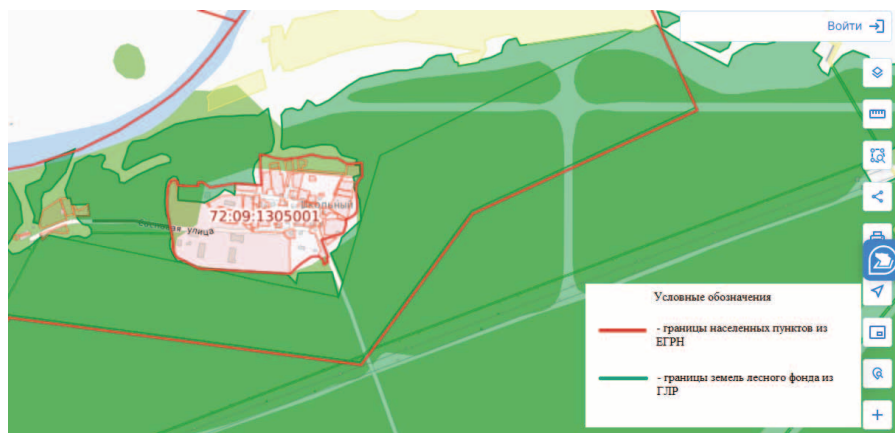


Рисунок 5. Фрагмент публичной кадастровой карты поселок Школьный
Figure 5. A fragment of the public cadastral map of the village of Shkolny

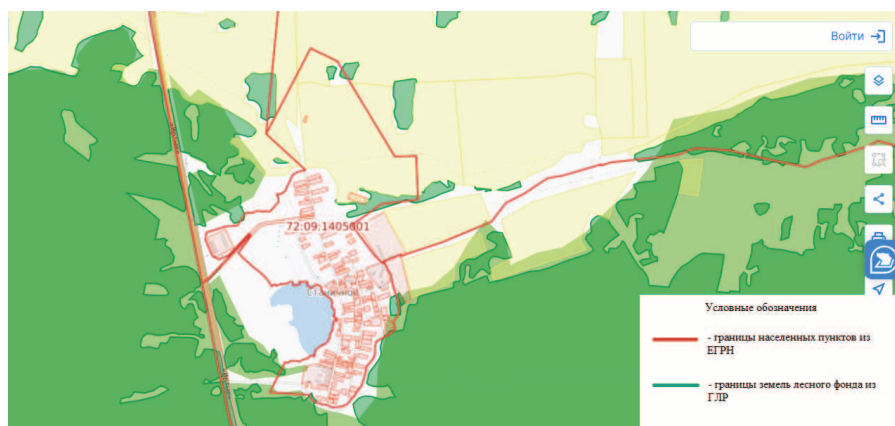


Рисунок 6. Фрагмент публичной кадастровой карты с. Станичное
Figure 6. Fragment of the public cadastral map of the village of Stanichnoye



Рисунок 7. Схема межведомственного взаимодействия Росреестра и Департамента лесного комплекса
Figure 7. Diagram of interdepartmental interaction between Rosreestr and the Department of Forestry





Рисунок 8. Схема межведомственного взаимодействия Росреестра и Департамента лесного комплекса в рамках обновления материалов лесоустройства
 Figure 8. Diagram of interdepartmental interaction between Rosreestr and the Department of Forestry Complex in the context of updating forest management materials

Внедрение формализованных автоматизированных протоколов обмена данными между Росреестром и органами лесного хозяйства для предотвращения накопления новых противоречий. Реализация этих мер позволит перейти от затратного устранения ошибок к их профилактике, обеспечив правовую определенность, устойчивое управление земельными ресурсами и снижение социальных рисков для жителей сельских территорий.

Список источников

1. Варламов А.А. Проблемы кадастрового учета земель лесного фонда / А.А. Варламов, С.А. Гальченко, Н.П. Рулева // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. № 6. С. 53-61.
2. Волков Г.А. Правовые проблемы устранения реестровых ошибок при рассмотрении споров о границах земельных участков // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2017. № 11. С. 81-87.
3. Волохина Е.В. К вопросу о подготовке проектов межевания территорий, предназначенных для размещения линейных объектов при их прохождении по землям лесного фонда / Е.В. Волохина, И.А. Гиниятов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2019. Т. 3. № 2. С. 36-41.
4. Глушников О.И. Опыт проведения лесоустроительных работ на арендном участке. Проблемы и предлагаемые пути решения / О.И. Глушников, Р.С. Корсинов / Брянск: Филиал ФГБУ «Рослесинфорг» «Заплеспроект». 2017. 16 с.

5. Дорош М.П. Разработка методики повышения достоверности кадастровой информации в Едином государственном реестре недвижимости. Диссертация кандидата технических наук. Новосибирск, 2018. 147 с.
6. Иванцова Е.А. Информационное обеспечение земель лесного фонда для их государственного кадастрового учета // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2018. Т. 2., № 3. С. 173-182.
7. Коновалова Л.В. О «лесной амнистии» // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2019. Т. 1. С. 147-153.
8. Липски С.А. Некоторые вопросы управления лесами и лесная амнистия 2017 года. Правовое регулирование сбалансированного развития территорий: сборник материалов Международных научных конференций. М., 2018. С. 78-82.
9. Хамадиярова Т.А. Проблемы гармонизации сведений о лесных участках при создании единого государственного реестра недвижимости / Т.А. Хамадиярова, О.А. Лебедева // Вестник Прикамского социального института. 2017. Т. 77. № 2. С. 96-100.
10. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов / Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ Роль аграрной науки в развитии в развитии АПР РФ. Том III. 2017, Воронеж, 01-02 ноября 2017 года. С. 212-217.

Информация об авторе:

Кустышева Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3145-2053>, kustyshevain@tyuiu.ru

Information about the author:

Irina N. Kustysheva, candidate of technical sciences, associate professor of the department of geodesy and cadastral activity of the institute of service and industrial management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3145-2053>, kustyshevain@tyuiu.ru

References

1. Varlamov, A. A. (2016). *Problemy kadastrnogo uche-ta zemel' lesnogo fonda* [Problems of cadastral registration of forest lands]. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossijskoj Federacii*, no. 6, pp. 53-61.
2. Volkov, G. A. (2017). *Pravovye problemy ustraneniya reestrovyykh oshibok pri rassmotrenii sporov o granicakh zemel'nykh uchastkov* // *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossijskoj Federacii* [Legal issues in eliminating registry errors when considering disputes over land plot boundaries]. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossijskoj Federacii*, no. 11, pp. 81-87.
3. Voloxina, E. V. (2019). *K voprosu o podgotovke pro-ektov mezhevaniya territorij, prednaznachennykh dlya razmeshcheniya linejnykh ob'ektov pri ikh prokhozhenii po zemlyam lesnogo fonda* [On the issue of preparing land surveying projects for territories intended for the placement of linear objects when they pass through forest fund lands]. *Inter ekspso GEO-Sibir'*, vol. 3, no. 2, pp. 36-41.
4. Glushnikov, O. I. (2017). *Opyt provedeniya leso-ustroitel'nykh rabot na arendnom uchastke. Problemy i predlagaemye puti resheniya* [Experience with forest management work on a leased plot. Problems and proposed solutions], *Bryansk, Filial FGBU «RoslesinforG» «Zaplespro-ekt»*, 16p.
5. Dorosh, M. P. (2018). *Razrabotka metodiki povysheniya dostovernosti kadastrnoy informacii v Edinom gosudarstvennom reestre nedvizhimosti* [Development of a methodology for increasing the reliability of cadastral information in the Unified State Register of Real Estate], *Dissertaciya kandidata tekhnicheskikh nauk, Novosibirsk*, 147 p.
6. Ivanczova, E. A. (2018). *Informacionnoe obespechenie zemel' lesnogo fonda dlya ix gosudarstvennogo kadastrnogo ucheta* [Information support for forest fund lands for their state cadastral registration]. *Inter ekspso GEO-Sibir'*, vol. 2, no. 3, pp. 173-182.
7. Konovalova, L. V. (2019). *O «lesnoj amnistii»* [About the «forest amnesty»]. *Regulirovanie zemel' no-imushhestvenny'x otnoshenij v Rossii: pravovoe i geo-prostranstvennoe obespechenie, ocenka nedvizhimosti, e' kologiya, tekhnologicheskie resheniya*, vol. 1, pp. 147-153.
8. Lipski, S. A. (2018). *Nekotory'e voprosy upravleniya lesami i lesnaya amnistiya 2017 goda* [Some forest management issues and the 2017 forest amnesty], *Pravovoe regulirovanie sbalansirovannogo razvitiya territorij: sbornik materialov Mezhdunarodny'x nauchny'x konferencij*, Moscow, pp. 78-82.
9. Xamadiyarova, T. A. (2017). *Problemy` garmonizacii svedenij o lesny'x uchastkax pri sozdanii edinogo gosudarstvennogo reestra nedvizhimosti* [Problems of harmonizing information on forest areas when creating a unified state register of real estate]. *Vestnik Prikamskogo social' nogo in-stituta*, vol. 77, no 2, pp. 96-100.
10. Yaurova, I. V. (2017). *Aktual'ny'e problemy` ve-deniya gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti i puti ix resheniya* [Current issues in maintaining the state real estate cadastre and ways to solve them]. *Materialy mezhdun-arodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchen-noj 105-letiyu Voronezhskij GAU Rol' agrarnoj nauki v razviti-i APK RF*, vol. III, 2017, Voronezh, 01-02 Noyabrya 2017 goda, pp. 212-217.



Научная статья
УДК 528.8:631.58
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_171

ОЦЕНКА ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНО- ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА МИКРОЗОНАЛЬНОМ УРОВНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Д.В. Холодов¹, Л.Г. Смирнова^{1,2}

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

²Белгородский федеральный аграрный научный центр Российской академии наук, Белгород, Россия

Аннотация. Проведена сравнительная оценка цифровых моделей рельефа (ЦМР) для картографического обеспечения адаптивно-ландшафтного земледелия на микрозональном уровне. Исследование выполнено в границах рабочего участка на склоновом агроландшафте опытного поля в Белгородской области (участок 8,4 га) в 2025 г. Цель исследования — оценка источников данных цифровых моделей рельефа для создания точной картографической основы при проектировании адаптивно-ландшафтного земледелия на склоновом агроландшафте. Методы включали сравнение глобальных спутниковых моделей (SRTM1 v3, AW3D30, FABDEM с разрешением 30 м) с высокоточной ЦМР, полученной по данным аэрофотосъемки беспилотным летательным аппаратом (БПЛА) с точностью до 3 см/пиксель. Построены и проанализированы карты уклонов и направлений стока, выполнена верификация данными агрохимического анализа почв на содержание подвижного фосфора. Установлено, что спутниковые ЦМР демонстрируют интервалы высот от 2 до 5 м и значительную генерализацию рельефа, полностью нивелируя микроформы (борозды, промоины), что делает невозможным корректное гидрологическое моделирование. ЦМР по данным БПЛА точно отображает микрорельеф, позволила построить карту направлений стока и выявить преобладающее западное направление. Пространственное совпадение зон минимального содержания подвижного фосфора с зонами смыва, определенными по высокоточной ЦМР, подтвердило ее практическую ценность. Для картографического обеспечения проектов адаптивно-ландшафтного земледелия микрозонального уровня, особенно на эрозионно-опасных склонах, необходимо использование высокоточных ЦМР, созданных по данным аэрофотосъемки с БПЛА. Это позволяет выделять эколого-ландшафтные микрозоны, обоснованно размещать противозерозионные элементы и разрабатывать дифференцированные агротехнологии.

Ключевые слова: цифровая модель рельефа, адаптивно-ландшафтное земледелие, точное земледелие, микрозональный уровень, беспилотные летательные аппараты, аэрофотосъемка, эрозия почв, агроэкологическая оценка

Original article

EVALUATION OF DIGITAL ELEVATION MODELS FOR CARTOGRAPHIC SUPPORT OF MICROZONAL-LEVEL ADAPTIVE LANDSCAPE AGRICULTURE USING GIS TECHNOLOGIES

D.V. Kholodov¹, L.G. Smirnova^{1,2}

¹Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

²Belgorod Federal Agricultural Research Center of the Russian Academy of Sciences, Belgorod, Russia

Abstract. A comparative evaluation of digital elevation models (DEMs) for the cartographic support of adaptive landscape agriculture at the microzonal level was conducted. The study was carried out in 2025 within a working plot on a slope agro-landscape of an experimental field in the Belgorod region (plot area 8.4 ha). The aim was to assess data sources of DEMs for creating an accurate cartographic basis for designing adaptive landscape agriculture on slope agro-landscapes. Methods involved comparing global satellite models (SRTM1 v3, AW3D30, FABDEM with 30 m resolution) with a high-precision DEM obtained from unmanned aerial vehicle (UAV) aerial photography data with an accuracy of up to 3 cm/pixel. Slope and flow direction maps were constructed and analyzed, with verification performed using agrochemical soil analysis data for available phosphorus content. It was established that satellite DEMs show elevation intervals of 2 to 5 m and significant relief generalization, completely smoothing out microforms (rills, gullies), which makes correct hydrological modeling impossible. The UAV-based DEM accurately represents microrelief, enabled the construction of a flow direction map, and identified a predominant western direction. The spatial coincidence of zones with minimum available phosphorus content with washout zones defined by the high-precision DEM confirmed its practical value. For the cartographic support of microzonal-level adaptive landscape agriculture projects, especially on erosion-hazardous slopes, it is necessary to use high-precision DEMs created from UAV aerial photography data. This allows for the delineation of ecological landscape microzones, substantiated placement of anti-erosion elements, and development of differentiated agro-technologies.

Keywords: digital elevation model, adaptive landscape agriculture, precision agriculture, microzonal level, unmanned aerial vehicles, aerial photography, soil erosion, agro-ecological assessment

Актуальность. В ходе земельной реформы реорганизация крупных государственных предприятий бывшего Советского Союза привела к формированию новых землепользований разного территориального уровня. Появился разнообразный правовой статус земель сельскохозяйственного назначения. В связи с этим возникла необходимость переформирования землеустроительной документации и проектов внутрихозяйственного землеустройства. Отметим, что вышедший в 2001 г. ФЗ № 78 «О землеустройстве» [1]

не обязывает сельскохозяйственных производителей к разработке актуальных проектов внутрихозяйственного землеустройства, вследствие чего картографические материалы предприятий остаются на уровне 1980-х годов. В Белгородской области в 2014 г. вышло Постановление Губернатора региона № 9 от 4 февраля «Об утверждении Положения о проекте адаптивно-ландшафтной системы земледелия и охраны почв» [2], где указывается, что все землеустройство и землепользование должны иметь проекты

адаптивно-ландшафтной системы земледелия, поэтому возникает задача обеспечения хозяйствующих субъектов разного территориального уровня данными документами.

Использование проектов внутрихозяйственного землеустройства подразумевает зонирование земель по общим территориальным признакам. Опыт прошлых лет показал, что классический метод зонирования не учитывает полную оценку качества земель отдельно взятого поля. Данная проблема решается переходом на

систему оценочных показателей при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Возникла необходимость в более глубокой дифференциации зональных систем земледелия в соответствии с разнообразными агроэкологическими условиями. Возникла необходимость адаптировать эти системы к различным уровням интенсификации производства, экономическим моделям и требованиям рынка сельскохозяйственной продукции. Решение найдено только через применение устойчивых и безопасных систем земледелия на ландшафтной основе, позволяющие максимально использовать биоклиматический потенциал и наиболее эффективно сочетать природные и антропогенные ресурсы [3, 4, 5, 6, 7].

Современное состояние сельскохозяйственных земель определяется воздействием многих поколений и их современным использованием. Поэтому показатели зонирования должны отражать состояние территории, сложившееся под воздействием природно-хозяйственных факторов [8, 9]. Так как классический метод зонирования не учитывает полную оценку качества земель, то данную проблему можно решить переходом на систему оценочных показателей при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия [10]. Стоит отметить, что технологии точного земледелия, используемые в системах адаптивно-ландшафтного земледелия, позволяют выявить неоднородности почвенных показателей в границах отдельных полей и проводить структурирование рабочих участков [11]. При переходе к адаптивно-ландшафтному земледелию необходимо, в первую очередь, хорошее знание специфики местных природных ландшафтов, что требует создания обширной пространственной и тематической информационной базы.

Утвержденная Указом Президента РФ № 145 в 2024 г. Стратегия научно-технологического развития страны [12] регламентирует необходимость перехода к передовым цифровым и интеллектуальным производственным технологиям. В связи с этим возрастает актуальность информационно-технологического обеспечения земледелия. Отдельным направлением развития информационно-технологического обеспечения отечественного земледелия должна стать разработка автоматизированных систем принятия решений по комфортному формированию и дальнейшей обоснованной корректировке (с учетом совершенствования нормативно-справочной информации) адаптивно-ландшафтных систем земледелия (в том числе и на основе ГИС-технологий) как в целом, так и для ее отдельных базовых элементов [13], например создание точной картографическо-плановой основы.

Большая часть территории Центрально-Черноземного региона подвержена почвенной эрозии, вследствие чего создание проектов адаптивно-ландшафтного земледелия для землепользователей, находящихся в данной зоне, приобретает особую значимость. В Белгородской области создание проектов адаптивно-ландшафтного земледелия на данный момент регламентируется постановлением правительства Белгородской области от 22 апреля 2022 г. «Об утверждении Положения о проекте адаптивно-ландшафтной системы земледелия и охраны почв» [14], в рамках которого все собственники и арендаторы земельных участков обязаны разработать соответствующие проекты. Стоит учитывать, что проекты адаптивно-ландшафтной системы земледелия, создаваемые для крупных землепользователей, не соответствуют задачам хозяйствования более мелких хозяйств,

так как многие этапы проектирования имеют свои параметры в зависимости от уровня землепользования, в том числе и различается картографическо-плановая основа. Она является ключевым элементом в реализации проектов адаптивного земледелия.

На данный момент высокий уровень качества картографическо-плановой основы обеспечивается за счет применения современных технологий, таких как дистанционное зондирование Земли, использование глобальных систем позиционирования, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и геоинформационных систем — некоторые из них были рассмотрены ранее [15]. В результате проведенного анализа было выяснено, что дистанционное зондирование Земли спутниковыми системами отличается относительно низким пространственным разрешением, а использование навигационных систем глобального позиционирования не всегда обладает высокой точностью и часто имеет большую погрешность, поэтому оптимальным вариантом для формирования точной картографическо-плановой основы может послужить аэрофотосъемка беспилотными летательными аппаратами.

Однако данные, получаемые в результате аэрофотосъемки территории также требуют обработки в специальных профессиональных геоинформационных системах, где конечный результат представляется в виде ортофотопланов местности и высокоточных цифровых моделей рельефа, которые используются в качестве основы для формирования многих цифровых карт, необходимых при разработке проектов адаптивно-ландшафтного устройства земель. Такими картами, например, могут являться карты уклонов, экспозиции, вертикальной и горизонтальной кривизны, а также их комбинируемые варианты и так далее. Отметим, что в рамках реализации технологии точного земледелия, как элемента адаптивно-ландшафтного земледелия, высокдетализированная цифровая модель местности в том числе активно используется для проведения разного рода процессов интерполяции, результатом которых являются карты неоднородностей показателей плодородия почв. Также цифровые карты активно используются при обосновании и выделении границ эколого-ландшафтных микрозон, которые, в свою очередь, являются неотъемлемым агротехнологическим элементом адаптивно-ландшафтного устройства.

Для проведения агроэкологической оценки общего земельного фонда предприятий данных спутникового мониторинга земли достаточно. На данный момент в мире существует множество бесплатных и качественных источников пространственных данных рельефа местности, получаемых таким способом, однако их отличительной чертой является низкое пространственное разрешение и достаточно нестабильная вертикальная точность (в зависимости от региона исследований).

Популярная модель рельефа SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) имеет несколько версий, где самой точной является SRTM1 версии 3, обладающая разрешением в 1 угловую секунду — около 30 м, и в зависимости от местности ее вертикальная точность варьируется от 5 до 10 м. В горных районах и лесистой местности точность может снижаться из-за погрешностей радиолокационной съемки. Также SRTM измеряет именно поверхность, а не землю, поэтому учитывается также высота деревьев и т.п. По актуальности данных эта модель является устаревшей, поскольку съемка проводилась в 2000 г. [16].

Более новым аналогом является ASTER GDEM (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer Global Digital Elevation Model), она была создана на основе стереоскопических данных, собранных японским спутником Terra с 2000 по 2011 гг. Последняя ее версия — ASTER GDEM v3 включает в себя дополнительные корректировки (например, учет водных поверхностей), но все же по качеству обработки пространственных данных уступает SRTM. Несмотря на аналогичное разрешение в 30 м, данная модель обладает множеством погрешностей: наложение теней от облаков или рельефа, нестабильные показатели вертикальной точности — от 10 до 20 м на равнинах, в то время как у предыдущей модели — до 10 м, а также присутствуют артефакты из-за ошибок стереоскопической обработки и искажения у водных объектов [17].

Модель рельефа ALOS (Advanced Land Observing Satellite) — одна из самых точных глобальных цифровых моделей рельефа (ЦМР), созданная Японским агентством аэрокосмических исследований (JAXA) и поставляется в двух вариантах [18]:

ALOS AW3D Standard — модель, основанная на стереоскопических данных спутника ALOS (DAICHI, данные за период с 2006 по 2011 гг.), с разрешением 2,5-5 м и вертикальной точностью около 5 м, подходящая для региональных агроэкологических исследований, но требующая платного доступа для высокдетализированных данных. Бесплатная ее версия AW3D30 обладает разрешением 30 м, но уступает по вертикальной точности (от 5 до 8 м) и детализации, а также содержит в себе незначительные артефакты от облаков, теней и растительности, шумов в лесах и горах [18].

ALOS AW3D Enhanced, созданная на основе современных снимков коммерческих спутников, таких как WorldView (данные после 2011 г.), с разрешением 0,5-2 м и вертикальной точностью от 2 до 3 м, является одним из идеальных вариантов для проведения точного земледелия, включая анализ микрорельефа и эрозии, но отличается своей дороговизной (от 20 до 100 долл./км²) и доступна только на платной основе. Данная модель содержит в себе минимальное количество артефактов и шумов благодаря современным данным и большому количеству программных обработок [18].

Современной цифровой моделью рельефа также является и FABDEM (Forest And Buildings removed Copernicus DEM), разработанная на основе Copernicus DEM GLO-30 (данные за период 2010-2015 гг.) Университетом Бристолья и Европейским космическим агентством (ESA). Ее особенность состоит в том, что для ее построения использовались алгоритмы для удаления лесов и зданий, обеспечивая более точную вертикальную точность поверхности земли — от 4 до 8 м, что делает ее подходящей для агроэкологических исследований и анализа эрозии в равнинных регионах, хотя ограниченное разрешение и остаточные шумов в горах и лесах снижают ее пригодность для высокоточного земледелия [19].

Модель рельефа TanDEM-X, разработанная Германским аэрокосмическим центром (DLR) на основе данных радарной интерферометрии спутников TerraSAR-X и TanDEM-X (данные за период с 2010 по 2015 гг.), представляет собой высокоточную глобальную цифровую модель рельефа (ЦМР) с разрешением 12-30 м и вертикальной точностью от 2 до 4 м, доступная на платной основе от 50 долл./км² или в бесплатной версии DEMIX (90 м). Однако модель может



содержать незначительные артефакты в зонах с плотной растительностью и сложным рельефом из-за ограничений радарной съемки, а ее высокая стоимость ограничивает использование для крупномасштабных проектов точного земледелия [20].

MERIT DEM и Copernicus DEM GLO-90 — модели, отличающиеся своей актуальностью данных (период сбора 2015–2017 гг.), но обладают достаточно низким пространственным разрешением в 90 м, а также высокими погрешностями и частыми артефактами в виде шумов в горных, урбанизированных и лесных районах [21, 22].

Рассмотренные цифровые модели рельефа являются открытыми и легкодоступными, они наиболее актуальные и активно применяются в научном сообществе, но их пространственного разрешения и вертикальной точности недостаточно для проведения высокоточной агроэкологической оценки отдельных полей и рабочих зон, особенно если они расположены на склоновых участках землепользования. Альтернативным решением для получения высокоточной цифровой модели рельефа может послужить лазерное сканирование земли с применением технологии LiDAR (Light Detection and Ranging) — использование данного метода позволит подробно изучить элементы микрорельефа на территории поля [23].

Лазерное сканирование земли посредством LiDAR-съемки может проводиться как с помощью беспилотных летательных аппаратов, так и с наземных станций. Выходные данные обладают высоким пространственным разрешением — от 0,1 до 10 см и вертикальной точностью — от 5 до 10 см (в зависимости от метода и условий), с минимальными артефактами после обработки.

Для проектирования элементов точного земледелия и разработки качественной картографической основы для проектов адаптивно-ландшафтного земледелия наиболее подходящим и быстрым вариантом является LiDAR-съемка посредством беспилотных летательных аппаратов, поскольку скорость сканирования при полете — до 100 га/час (в зависимости от модели БПЛА и сканера, например, DJI Matrice 300 с Zenmuse L1). Использование данного метода включает в себя обязательную обработку исходных данных в специализированном ПО, например, DJI Terra или Agisoft Metashape, а в случае облета большой территории также потребуются слияние нескольких массивов данных, что увеличивает сроки создания единой модели рельефа. За счет обработки данных результат не содержит артефактов от растительности и погрешностей, однако погодные условия, такие как дождь или сильный ветер, могут понизить их качество [24].

Комбинирование методов аэрофотосъемки и LiDAR-сканирования позволяет создать картографическую основу, отвечающую многим требованиям при проектировании агроэкологических мероприятий. Облако точек, созданное с помощью LiDAR-сканирования, обладает высокой плотностью (от 100 до 1000 точек/м²), что обеспечивает сверхточность высоты местности при создании 3D-модели рельефа, а аэрофотоснимки позволяют создать высокоточные ортофотопланы местности с разрешением 1–5 см, а при их наложении на модель рельефа — предоставить возможность для качественного визуального анализа территории, например, для определения границ полей, рабочих участков или почвенных микрзон. Эта комбинация особенно эффективна в Центрально-Черноземном регионе, где эрозионные процессы на склонах требуют точного анализа уклонов и промоин

(от LiDAR) и зонирования по плодородию почв или состоянию посевов (от аэрофотосъемки), что позволяет оптимизировать севообороты и разрабатывать противоэрозионные мероприятия. Для объединения данных в ГИС (например, ArcGIS или QGIS) LiDAR-облако точек и ортофотопланы синхронизируются, создавая комплексные карты с минимальными шумами, хотя высокая стоимость комбинированной съемки (от 500–1000 долл./км²) и зависимость от погодных условий (облачность, ветер) ограничивают применение на обширных территориях, делая метод наиболее подходящим для локальных полей с высокой эрозионной активностью.

Условия, материалы и методы. Исследования проводилось в 2025 г., целью которых являлась сравнительная оценка источников данных цифровых моделей рельефа для создания точной картографической основы при проектировании адаптивно-ландшафтного земледелия на склоновом агроландшафте. **Объектом** исследования является рабочий участок на склоновом агроландшафте опытного поля в пределах территории отделения № 2 Белгородского ФАНЦ РАН (Белгородская область, Белгородский район, на северо-востоке от села Ерик). Участок в 8,4 га расположен на склоне выпукло-вогнутой формы юго-западной экспозиции, крутизна уклонов от 1 до 8°.

Для анализа рельефообразующих процессов и их визуализации использовались бесплатные последние версии спутниковых DEM-моделей рельефа с 30-метровым разрешением: SRTM1 v3, AW3D30 и FABDEM, которые были выгружены из официальных сервисов. Для корректной визуализации и анализа высот каждая из моделей вырезалась по контуру рабочего участка в ПО Global Mapper (рис. 1).

В 2021 г. была проведена аэрофотосъемка территории беспилотными летательными аппаратами Геоскан 201 и Геоскан 401. Данные комплексы оснащены системой автоматического управления (автопилотом), инерциальной навигационной системой, приемником сигналов GPS/ГЛОНАСС, контроллером управления полезными нагрузками, цифровым каналом связи для передачи командно-телеметрической информации и высокоточным геодезическим приемником Topcon (L1-L2, GPS/ГЛОНАСС/BeiDou) [25]. Полученные пространственные данные обладают аналогичной LiDAR точностью, до 3 см/пиксель, и служат эталонным материалом для изучения рельефа местности склонового агроландшафта (рис. 1).

Для сравнительной оценки точности цифровых моделей рельефа в ArcGIS с помощью набора инструментов Spatial Analyst были построены карты уклонов (рис. 2). Кроме того, для проверки наличия эрозионных процессов на территории рабочего участка была построена карта направления стока.

Полученные картографические модели (направления стока, уклоны) были верифицированы с помощью данных полевых обследований. В частности, на карту были наложены результаты агрохимического анализа почв на содержание подвижного фосфора в виде картограммы интерполяции методом Кригинга, полученной с применением модуля Geostatistical Analyst в ArcGIS. Известно, что фосфор, как малоподвижный элемент, склонен к перераспределению по склону вместе с твердым стоком при эрозии.

Результаты и обсуждения. Сравнительный анализ показал, что интервалы высот у разных DEM-моделей отличаются и варьируются от 2 до 5 м в зависимости от границ области изучения,

наилучший показатель и более плавный переход «низко-высоко» наблюдается у модели FABDEM из-за своих особенностей на этапе обработки данных поставщиком. Модели SRTM и AW3D30 демонстрируют более «ступенчатый», генерализованный рельеф, что является прямым следствием их низкого пространственного разрешения (30 м) и метода получения. В свою очередь, цифровая модель рельефа, полученная по данным аэрофотосъемки с БПЛА, кардинально превосходит спутниковые аналоги по детализации. Она не только точно фиксирует общий уклон местности, но и выявляет микроформы рельефа — борозды, промоины и микроповышения, которые полностью «теряются» в спутниковых данных из-за их низкого разрешения. Таким образом, на примере сравнительного анализа становится очевидно, что для задач, требующих учета микрорельефа (таких как проектирование технологии точного земледелия для адаптивно-ландшафтных систем и расчет эрозионных индексов), спутниковые DEM могут служить лишь для общей предварительной оценки, тогда как ЦМР на основе аэрофотосъемки с БПЛА является необходимым инструментом для точного картографического обеспечения (табл.).

Отметим, что карты уклонов, построенные на основе спутниковых ЦМР, также демонстрируют значительную генерализацию. Вместо плавного изменения крутизны на склоне выпукло-вогнутой формы, модели SRTM и AW3D30 показывают крупные однородные полигоны с усредненным значением уклона. Модель FABDEM, благодаря коррекции, обладает большей плавностью. Однако карта уклонов, построенная по эталонной ЦМР с БПЛА, с высокой детализацией (~3 см/пиксель) выявляет микроформы рельефа: микроповышения и понижения, начальные формы промоин, которые абсолютно не фиксируются спутниковыми данными. Именно эти микроформы являются ключевыми для оценки эрозионной опасности и планирования противоэрозионных мероприятий на уровне рабочего участка.

Ключевой задачей для проектирования противоэрозионных мероприятий является определение структуры поверхностного стока. В ходе исследования была предпринята попытка построения картограмм направлений стока по методу D8 для всех анализируемых цифровых моделей рельефа. Однако из-за величины ячейки растров ЦМР, полученных в результате спутниковой съемки, и небольшой площади рабочего участка построить картограммы не удалось. Напротив, для высокоточной ЦМР, полученной по данным аэрофотосъемки с БПЛА, построение карты направлений стока было успешно выполнено. Анализ полученной картограммы (рис. 3) определил западное направление стока и выявил четкую, физически обоснованную структуру, соотносимую с картой уклонов. Полученная картограмма подтверждает наличие мест почвенного смыва на карте уклонов.

В результате наложения слоя агрохимического анализа почв по содержанию подвижного фосфора на картограмму направления стока и уклонов (рис. 3) подтвердилась корректность модели. Анализ показал, что минимальные концентрации фосфора были зафиксированы в нижних частях склона, в зоне почвенного смыва, в частности в местах возникновения водотоков и образования борозд и промоин, в то время как его максимальные показатели четко распределены на верхней части склона, где рельефообразующие элементы отсутствуют.



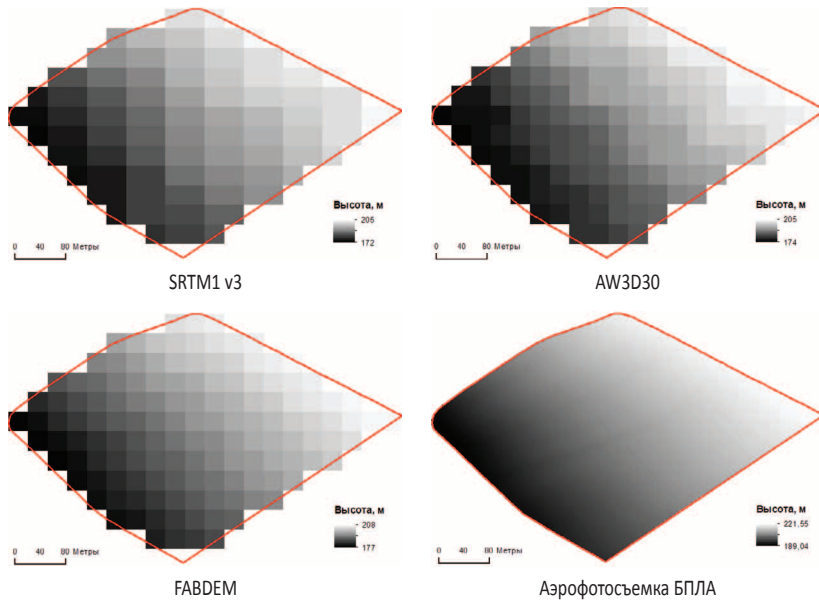


Рисунок 1. Цифровые модели рельефа в границах рабочего участка
Figure 1. Digital elevation models within the working plot boundaries

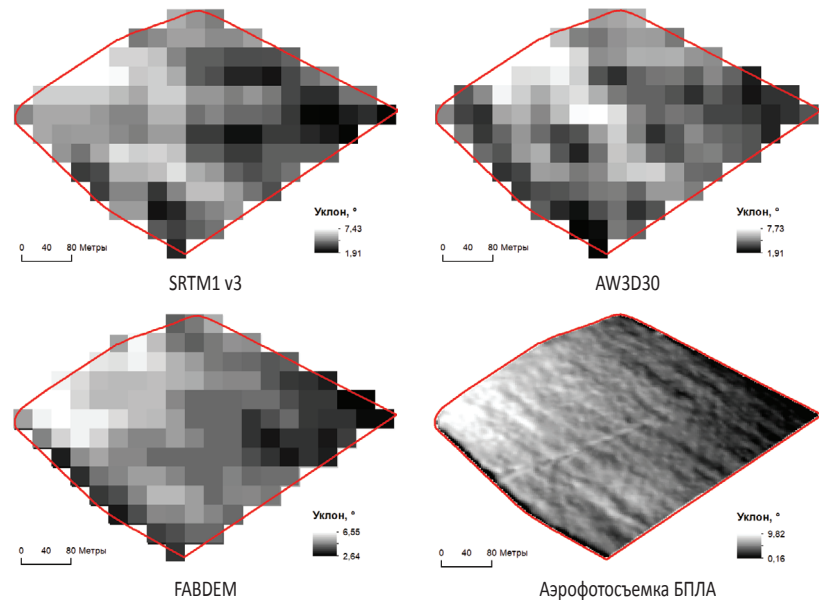


Рисунок 2. Картограммы уклона рельефа в границах рабочего участка
Figure 2. Slope cartograms within the working plot boundaries

Таблица. Интервалы высот спутниковых DEM-моделей рельефа в границах исследуемой области
Table. Elevation intervals of satellite DEM models within the study area boundaries

Наименование модели	Интервал высот в границах рабочего участка, м
SRTM1 v3	от 172 до 205
AW3D30	от 174 до 205
FABDEM	от 177 до 208
Аэрофотосъемка	от 189,04 до 221,55

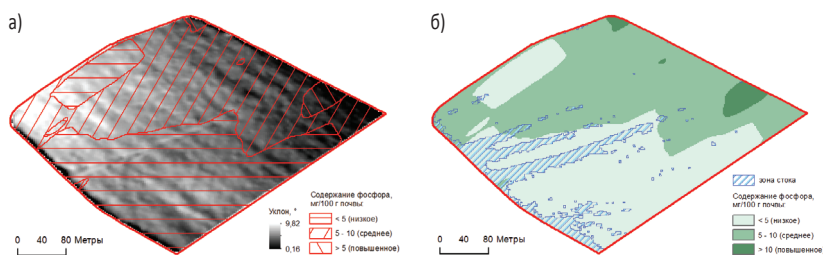


Рисунок 3. Содержание подвижного фосфора в почвах: а) картограмма уклонов; б) картограмма расположения западного смыва
Figure 3. Available phosphorus content in soils: a) slope cartogram; b) cartogram of western washout location

Заключение. Проведенное исследование позволило выполнить сравнительную оценку цифровых моделей рельефа различного пространственного разрешения с целью определения их пригодности для создания картографической основы для технологии точного земледелия адаптивно-ландшафтного земледелия на склоновых агроландшафтах.

Установлены принципиальные ограничения глобальных открытых спутниковых DEM. Модели SRTM, AW3D30 и FABDEM с разрешением 30 м, несмотря на доступность и широкое применение, демонстрируют недостаточную детализацию для задач точного агроэкологического проектирования. Они фиксируют лишь генерализованную морфологию склона, полностью нивелируя микроформы рельефа (борозды, промоины, микроповышения), которые имеют ключевое значение для оценки эрозионной опасности. Попытка гидрологического моделирования (построение карт направлений стока) на их основе оказалась некорректной из-за размеров ячейки раstra, что делает невозможным расчет критически важных эрозионных индексов (например, LS-фактора).

Цифровая модель рельефа, созданная по материалам беспилотной аэрофотосъемки (с точностью до 3 см/пиксель), является единственным рассмотренным источником, обеспечивающим необходимое качество для задач технологии точного земледелия адаптивно-ландшафтного земледелия. Она не только точно отображает общий уклон, но и детально воспроизводит микрорельеф, что позволило построить физически обоснованную карту направлений поверхностного стока, выявив преобладающее западное направление и зоны конвергенции потоков, а также четко соотнести эти зоны с участками развития линейной эрозии, визуализированными на карте уклонов.

Пространственное совпадение зон минимального содержания подвижного фосфора (индикатора смыва почвы) с участками, выделенными по картам уклонов и направлений стока, доказывает практическую ценность высокоточной ЦМР, созданной по данным БПЛА.

Для картографического обеспечения проектов адаптивно-ландшафтного земледелия микроразнонального уровня, особенно на эрозионно-опасных склоновых землях, необходим приоритетный переход к использованию высокоточных данных, получаемых с помощью БПЛА. Полученные на их основе производные карты (уклоны, направления стока) являются готовым инструментом для:

- выделения эколого-ландшафтных микроразноналов;
- обоснованного размещения противоэрозионных элементов (буферных полос, валов) перпендикулярно преобладающему направлению стока;
- разработки дифференцированных агротехнологий в рамках систем точного земледелия.

Таким образом, результаты работы подтверждают, что создание актуальной и точной картографической основы, отвечающей требованиям современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия микроразнонального уровня, невозможно без применения технологий аэрофотосъемки, что соответствует стратегическим задачам цифровизации агропромышленного комплекса России.

Список источников

1. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве: закон РФ от 18.06.2001 № 78-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2024.
2. Белгородская область. Губернатор. Постановления. Об утверждении Положения о проекте адаптивно-ландшафтной системы земледелия и охраны почв: постановление Правительства Белгородской области от 04.02.2014 № 9 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2025.
3. Абаев А.А., Мамиев Д.М. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия для предгорной и горной зон РСО-А // Вестник Владикавказского научного центра. 2017. № 2. С. 57-63.
4. Мамиев Д.М. Усовершенствованные севообороты для горной зоны РСО-Алания // Научная жизнь. 2013. № 2. С. 49-53.
5. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А. Биологическая интенсификация звена зернопропашного севооборота // Научная жизнь. 2014. № 3. С. 26-29.

6. Мамиев Д.М., Тедеева А.А., Шалыгина А.А. Научно обоснованные приемы землепользования в РСО-Алания // Наука и мир. 2013. № 1. С. 123-124.

7. Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологическая оценка земель Республики Адыгея // Земледелие. 2012. № 3. С. 31-33.

8. Новиков Д.В. Правовые основы проведения зонирования территории земель сельскохозяйственного назначения // Московский экономический журнал. 2022. № 2. С. 99-108.

9. Фролов А.Н., Зарубин О.А., Машкова Д.Д. К вопросу зонирования земель сельскохозяйственного назначения на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Научное обозрение. 2020. № 3. С. 1-10.

10. Слышева Д.П. Совершенствование подготовительных работ внутрихозяйственного землеустройства на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Московский экономический журнал. 2022. № 1. С. 183-189.

11. Слышева Д.П. Технологии точного земледелия и их роль в проектах внутрихозяйственного землеустройства на основе адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Столыпинский вестник. 2022. № 1. С. 486-491.

12. Российская Федерация. Президент. Указы. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2024.

13. Гостев А.В., Дубовик Д.В. Адаптивно-ландшафтное земледелие в России: основные вызовы XXI века // Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века: сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Григория Николаевича Черкасова, Курск, 12-14 сентября 2018 г. Курск: ВНИИЗиЗПЭ, 2018. С. 3-12.

14. Белгородская область. Правительство. Постановление. Об утверждении Положения о проекте адаптивно-ландшафтной системы земледелия и охраны почв: постановление Правительства Белгородской области от 25.04.2022 № 249-пп // Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2024.

15. Смирнова Л.Г., Холодов Д.В. Способы моделирования рельефа поля для проектирования технологии точного земледелия // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 8. С. 473-478.

16. EARTHDATA. Shuttle Radar Topography Mission. Режим доступа: <https://www.earthdata.nasa.gov/data/instruments/srtm> (дата обращения: 10.05.2025).

17. ASTER GDEM PROJECT. Режим доступа: <https://www.jspacsystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/> (дата обращения: 10.05.2025).

18. EORCJAXA. ALOS. Режим доступа: https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/index_e.htm (дата обращения: 10.05.2025).

19. FATHOM.GLOBAL. FABDEM. Режим доступа: <https://www.fathom.global/product/global-terrain-data-fabdem/> (дата обращения: 10.05.2025).

20. TANDEM-X (DLR/Airbus). TanDEM-X 90m DEM. Режим доступа: <https://download.geoservice.dlr.de/TDM90/> (дата обращения: 10.05.2025).

21. MERIT DEM. Режим доступа: https://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamada/MERIT_DEM/ (дата обращения: 10.05.2025).

22. Copernicus DEM GLO-90. Режим доступа: <https://dataspace.copernicus.eu/explore-data/data-collections/copernicus-contributing-missions/collections-description/COP-DEM> (дата обращения: 10.05.2025).

23. Light Detection and Ranging. Wikipedia. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Lidar> (дата обращения: 10.05.2025).

24. Топографическая съемка с использованием беспилотников — Горная промышленность. Режим доступа:

<https://mining-media.ru/ru/article/geoinformsys/17379-topograficheskaya-semka-s-ispolzovaniem-bespilotnikov> (дата обращения: 10.05.2025).

25. GEOSCAN. Продукты: Геоскан 401 Геодезия. Режим доступа: <https://www.geoscan.ru/ru/products/geoscan401-geo> (дата обращения: 10.05.2025).

References

1. Rossiiskaya Federatsiya. Zakony. O zemleustroistve: zakon RF ot 18.06.2001 № 78-FZ (2024). [Federal Law «On Land Management: Law of the Russian Federation» No. 78-FZ of 18.06.2001]. *Spravochno-pravovaya sistema «Konsultant Plus»* [Consultant Plus Legal Reference System].

2. Belgorodskaya oblast'. Gubernator. Postanovleniya. Ob utverzhdenii Polozheniya o proekte adaptivno-landshaftnoi sistemy zemledeliya i okhrany pochv: postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 04.02.2014 № 9 (2025). [On Approval of the Regulations on the Adaptive Landscape Farming System and Soil Protection Project: Decree of the Government of the Belgorod Region No. 9 of 04.02.2014]. *Spravochno-pravovaya sistema «Konsultant Plus»* [Consultant Plus Legal Reference System].

3. Abaev, A.A., Mamiev, D.M. (2017). Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya dlya predgornoi i gornoj zon RSO-A [Adaptive landscape farming systems for the foothill and mountain zones of the Republic of North Ossetia-Alania]. *Vestnik Vladikavkazskogo nauchnogo tsentra [Vestnik Vladikavkaz Scientific Center]*, no. 2, pp. 57-63.

4. Mamiev, D.M. (2013). Usovshenstvovannye sevoboroty dlya gornoj zony RSO-Alaniya [Improved crop rotations for the mountain zone of the Republic of North Ossetia-Alania]. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific life], no. 2, pp. 49-53.

5. Mamiev, D.M., Abaev, A.A., Tedeeva, A.A. (2014). Biologicheskaya intensivatsiya zvena zernopropashnogo sevooborota [Biological intensification of a grain-row crop rotation link]. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific life], no. 3, pp. 26-29.

6. Mamiev, D.M., Tedeeva, A.A., Shalagina, A.A. (2013). Nauchno обоснованные приемы землепользования в RSO-Alaniya [Scientifically substantiated land use practices in the Republic of North Ossetia-Alania]. *Nauka i mir* [Science and world], no. 1, pp. 123-124.

7. Tuguz, R.K., Mamsirov, N.I. (2012). Agroekologicheskaya otsenka zemel' Respubliki Adygeya [Agro-ecological assessment of lands in the Republic of Adygea]. *Zemledelie*, no. 3, pp. 31-33.

8. Novikov, D.V. (2022). Pravovye osnovy provedeniya zonirovaniya territorii zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya [Legal framework for zoning of agricultural lands]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 2, pp. 99-108.

9. Frolov, A.N., Zarubin, O.A., Mashkova, D.D. (2020). K voprosu zonirovaniya zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya [On the issue of zoning of agricultural lands]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific review.], no. 3, pp. 1-10.

10. Slysheva, D.P. (2022). Sovershenstvovanie podgotovitel'nykh rabot vnutrikhozyaistvennogo zemleustroistva na osnove adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya [Improving preparatory work for on-farm land management based on adaptive landscape farming systems]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 1, pp. 183-189.

11. Slysheva, D.P. (2022). Tekhnologii tochnogo zemledeliya i ikh rol' v proektakh vnutrikhozyaistvennogo zemleustroistva na osnove adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya [Precision farming technologies and their role in on-farm land management projects based on adaptive landscape farming systems]. *Stolypinskii vestnik* [Stolypinsky bulletin], no. 1, pp. 486-491.

12. Rossiiskaya Federatsiya. Prezident. Ukazy. O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii: ukaz Prezidenta RF ot 28.02.2024 № 145 (2024). [On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 145 of 28.02.2024]. *Spravochno-pravovaya sistema «Konsultant Plus»* [Consultant Plus Legal Reference System].

13. Gostev, A.V., Dubovik, D.V. (2018). Adaptivno-landshaftnoe zemledelie v Rossii: osnovnye vyzovy XXI veka [Adaptive landscape agriculture in Russia: main challenges of the 21st century]. *Adaptivno-landshaftnoe zemledelie: vyzovy XXI veka: sbornik докладov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 70-letiyu so dnya rozhdeniya chlena-korrespondenta RAN Grigorii Nikolaevicha Cherkasova, Kursk, 12-14 sentyabrya 2018 g.* [Adaptive landscape agriculture: challenges of the 21st century: proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of corresponding member of the Russian Academy of Sciences Grigory Nikolaevich Cherkasov, Kursk, September 12-14, 2018]. Kursk, VNIIZIPE, pp. 3-12.

14. Belgorodskaya oblast'. Pravitel'stvo. Postanovleniya. Ob utverzhdenii Polozheniya o proekte adaptivno-landshaftnoi sistemy zemledeliya i okhrany pochv: postanovlenie Pravitel'stva Belgorodskoi oblasti ot 25.04.2022 № 249-pp (2024). [On Approval of the Regulations on the Adaptive Landscape Farming System and Soil Protection Project: Decree of the Government of the Belgorod Region No. 249-pp of 25.04.2022]. *Spravochno-pravovaya sistema «Konsultant Plus»* [Consultant Plus Legal Reference System].

15. Smirnova, L.G., Kholodov, D.V. (2023). Spособы modelirovaniya rel'efa polya dlya proektirovaniya tekhnologii tochnogo zemledeliya [Methods of modeling the relief of the field for design precision farming technologies]. *Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'* [Land management, land monitoring and cadaster], no. 8, pp. 473-478.

16. EARTHDATA. Shuttle Radar Topography Mission. Available at: <https://www.earthdata.nasa.gov/data/instruments/srtm> (accessed: 10.05.2025).

17. ASTER GDEM PROJECT. Available at: <https://www.jspacsystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/> (accessed: 10.05.2025).

18. EORCJAXA. ALOS. Available at: https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/index_e.htm (accessed: 10.05.2025).

19. FATHOM.GLOBAL. FABDEM. Available at: <https://www.fathom.global/product/global-terrain-data-fabdem/> (accessed: 10.05.2025).

20. TANDEM-X (DLR/Airbus). TanDEM-X 90m DEM. Available at: <https://download.geoservice.dlr.de/TDM90/> (accessed: 10.05.2025).

21. MERIT DEM. Available at: https://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamada/MERIT_DEM/ (accessed: 10.05.2025).

22. Copernicus DEM GLO-90. Available at: <https://dataspace.copernicus.eu/explore-data/data-collections/copernicus-contributing-missions/collections-description/COP-DEM> (accessed: 10.05.2025).

23. Light Detection and Ranging. Wikipedia. Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Lidar> (accessed: 10.05.2025).

24. Topograficheskaya s'emka s ispol'zovaniem bespilotnikov [Topographic survey using drones]. *Mining Industry Journal*. Available at: <https://mining-media.ru/ru/article/geoinformsys/17379-topograficheskaya-semka-s-ispolzovaniem-bespilotnikov> (accessed: 10.05.2025).

25. GEOSCAN. Produkty: Геоскан 401 Геодезия [Products: Geoscan 401 Geodesy]. Available at: <https://www.geoscan.ru/ru/products/geoscan401-geo> (accessed: 10.05.2025).

Информация об авторах:

Холодов Денис Витальевич, аспирант кафедры природопользования и земельного кадастра Белгородского государственного национального исследовательского университета, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-0870-6591>, SPIN-код: 6439-8879, holodow.denis2016@yandex.ru

Смирнова Лидия Григорьевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры природопользования и земельного кадастра Белгородского государственного национального исследовательского университета, научный секретарь Белгородского федерального аграрного научного центра Российской академии наук, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3633-6617>, SPIN-код: 8777-4248, lidya.smirnova@yandex.ru

Information about the authors:

Denis V. Kholodov, graduate student of the department of environmental management and land cadaster of Belgorod State National Research University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-0870-6591>, SPIN-code: 6439-8879, holodow.denis2016@yandex.ru

Lidia G. Smirnova, doctor of biological sciences, professor, professor of the department of environmental management and land cadaster of Belgorod State National Research University, scientific secretary of Belgorod Federal Agricultural Research Center of the Russian Academy of Sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3633-6617>, SPIN-code: 8777-4248, lidya.smirnova@yandex.ru



Научная статья

УДК 338.436.33

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_176

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТРАСЛЕВОГО РАЗВИТИЯ АПК: ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ И КОНЪЮНКТУРЫ

А.И. Тихомиров¹, А.А. Фомин², П.А. Чекмарев³

¹Российский государственный аграрный университет —

МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

³Российская академия наук, Москва, Россия

Аннотация. Работа приурочена к столетию публикации исследования Н.Д. Кондратьева «Большие циклы конъюнктуры», посвященного изучению вопросов циклического характера развития экономики и промышленного производства, роли научно-технологического развития, модернизации производства и внедрения инноваций. В статье рассмотрены основные принципы и тенденции формирования методологических подходов исследования отраслевого развития АПК. Установлено, что одним из основоположников данного научного направления является выдающийся отечественный ученый Кондратьев Н.Д., который впервые обосновал необходимость системного изучения факторов экономической динамики и конъюнктуры при анализе функционирования рынка сельскохозяйственного сырья и продовольствия, а также при разработке мер государственного регулирования отрасли. На основании систематизации работ Н.Д. Кондратьева и анализа существующих теоретико-методологических приемов и подходов были рассмотрены ключевые факторы, динамика развития аграрного сектора страны, международного рынка продовольствия и предложены меры по совершенствованию проведения отраслевого анализа в рамках государственного регулирования АПК и при принятии управленческих решений субъектами агробизнеса.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, экономическое развитие, рыночная конъюнктура, труды Кондратьева Н.Д.

Original article

FORMATION OF A RESEARCH METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX: PROBLEMS OF ECONOMIC DYNAMICS AND CONJUNCTURE

A.I. Tikhomirov¹, A.A. Fomin², P.A. Chekmarev³

¹Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy

named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

²State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

³Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. The work is timed to coincide with the centenary of the publication of N.D. Kondratiev's study «Great Cycles of Economic Conjuncture», dedicated to the study of the cyclical nature of economic and industrial development, the role of scientific and technological development, production modernization, and the introduction of innovations. The article examines the basic principles and trends in the formation of methodological approaches to studying the sectoral development of the agro-industrial complex. It is established that one of the founders of this scientific field was the outstanding Russian scientist N.D. Kondratiev, who first substantiated the need for a systematic study of the factors of economic dynamics and conditions when analyzing the functioning of the agricultural raw materials and food market, as well as when developing measures for state regulation of the industry. Based on the systematization of N.D. Kondratiev's works and an analysis of existing theoretical and meta-logical techniques and approaches, key factors and the dynamics of the development of the country's agricultural sector and the international food market were examined. Measures are proposed to improve the implementation of industry analysis within the framework of state regulation of the agro-industrial complex and in the management decision-making of agribusiness entities.

Keywords: agro-industrial complex, economic development, market conditions, works of N.D. Kondratiev

Введение. Проблемы исследования особенности функционирования системных образований, предприятий, межхозяйственных комплексов и отраслей народного хозяйства на протяжении многих лет занимает ключевое место в работах ведущих отечественных и зарубежных ученых, базирующихся на основе эволюции теоретико-методологических взглядов и подходов представителей различных научных школ, особенностях национального менталитета и государственного устройства.

В ряде работ подчеркивается важность и особая роль данного рода исследований при разработке мероприятий по повышению эффективности развития и конкурентоспособности, как отдельных предприятий, так межхозяйственных комплексов и отраслей народного хозяйства.

Особенностью современного этапа экономического и социально-политического развития страны является воздействие внешних негативных факторов, усиление санкционно-

го давления, введение ограничений в области торгово-экономического сотрудничества и трансферта технологий, которые сдерживают модернизацию производственной базы, интенсификацию межхозяйственного взаимодействия и внешнеэкономическую деятельность.

В сложившихся условиях большое внимание отводится исследованию экономической динамики протекающих процессов, проблемам формирования рыночной конъюнктуры



и разработке более совершенных методических подходов по регулированию рынка, государственной поддержке и оптимизации организационно-экономического механизма хозяйствования.

В этой связи, особую актуальность получает рассмотрение данного вопроса с позиций формирования и эволюции методологии отраслевого развития, выявление структуры, содержания и динамики формирования экономических циклов, проблем рыночной конъюнктуры и изучение факторов конкурентоспособности предприятий и отраслей национальной экономики.

Одним из основателей данного направления в экономической науке является наш соотечественник, всемирно признанный ученый-экономист, Николай Дмитриевич Кондратьев (1892-1938), который в своих работах изложил основные методологические подходы к рассмотрению проблемы экономической динамики и конъюнктуры, ее влияние на развитие народного хозяйства и общественно-политических формаций [1].

В данной работе проведена актуализация современных теоретико-методологических подходов к исследованию данной категории на примере функционирования АПК России, как одной из ключевых сфер народного хозяйства, оказывающей значительное влияние на социально-экономическое развитие страны.

Материалы и методы. В качестве материалов для проведения исследования использовались данные официальной статистики, предприятий и органов управления АПК, а также аналитические материалы отраслевых союзов.

Методологической основой для работы стали труды ведущих российских и зарубежных ученых в области методологии исследования отраслевого развития АПК, особенностей и факторов экономической динамики и формирования конъюнктуры на агропродовольственном рынке.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы использовались общие (анализа, синтеза, индукции, дедукции и др.) и специальные методы исследования экономических процессов и закономерностей (монографический, экспертно-эвристические методы и др.).

Результаты исследований. Развитие агропромышленного комплекса страны тесно сопряжено с функционированием других отраслей промышленности и сфер народного хозяйства, социальной, жилищно-коммунальной и транспортной инфраструктуры государства.

В этой связи, при исследовании механизмов функционирования АПК необходимо исследовать факторы, определяющие экономический механизм хозяйствования, и обеспечивают эквивалентный обмен между сельским хозяйством и промышленностью, насыщение внутреннего агропродовольственного рынка за счет развития отечественного аграрного сектора экономики [2].

В условиях развития рыночной среды и усиления конкурентной борьбы, как на внутреннем, так и на международном рынке, особую актуальность получают проблемы динамических преобразований и колебаний экономических

процессов и явлений, оценки факторов, влияющих на формирование рыночной конъюнктуры и прогнозирование изменения состояния социально-экономической и производственной системы [3].

Ключевое место в мировой истории развития исследований процессов экономической динамики и циклических изменений в технико-технологических и социально-экономических формациях занимают труды известного отечественного ученого Н.Д. Кондратьева, одной из важнейших и наиболее известных работ которого, стала опубликованное в 1925 году исследование «Большие циклы конъюнктуры», посвященное изучению вопросов циклического характера развития экономики и промышленного производства в ряде стран западной Европы и Северной Америки [4].

Данная работа появилась благодаря своей заграничной поездке Н.Д. Кондратьева годом ранее, в ходе которой он изучил основные тенденции и факторы, обуславливающие промышленно-техническое развитие ведущих стран — мировых промышленных лидеров, установил циклический характер проходящих экономических процессов, возникающие, по его мнению, особенностями формирования спроса и предложения на производимые товары и услуги, а также темпами и характером внедрения более совершенных технических средств и технологий в этих государствах.

Данная работа получила широкий отклик, как в научном сообществе, так и среди представителей высших органов власти, и стала основой для проведения специальной конференции в Институте экономике, где в феврале 1926 года Н.Д. Кондратьев представил свой доклад «Мировое хозяйство. 1919–1925 гг.: Современное положение и основные тенденции развития», подготовленный на базе проведенных в ходе зарубежной командировки аналитических исследований и материалов опубликованной статьи 1925 года.

Отраженные в исследовании проблемы циклического характера развития экономики и влияние инвестиций на модернизацию материально-технической базы предприятий, получили широкое обсуждение среди научной общественности и видных политических деятелей. Однако, они происходили, как правило, через призму идейных противоречий и общественно-политических воззрений представителей различных высокопоставленных властных группировок, нежели в рамках предметного рассмотрения предложенной методологии и техники проведения расчетов и анализа сделанных выводов [5].

Дальнейшая жизнь и работа Н.Д. Кондратьева находилась под давлением ряда представителей руководства страны, неоднократно подвергалась репрессиям и гонениям вплоть до последующего ареста и расстрела 17 сентября 1938 года, а его труды получили статус идеологически враждебной литературы, запрещенной к свободной печати [5].

Известность его исследований и признание имени Н.Д. Кондратьева широкой узнаваемости и авторитета пришло уже после его смерти благодаря публикации трудов автора на иностранных языках в зарубежных изданиях.

При этом, зачастую критически оценивая методологический аппарат и инструментальные подходы проведения представленных расчетов и выводов, научная общественность и представители различных школ экономической науки, беспрекословно положительно оценили авторский вклад работ Н.Д. Кондратьева и значение полученных им результатов для дальнейшего изучения проблемы экономической динамики и конъюнктуры при проведении анализа и прогнозировании развития различных социально-экономических систем и общественно-политических формаций.

Большое, и фактически, первостепенное значение по уровню уделенного внимания и количеству опубликованных им работ, в трудах Н.Д. Кондратьева отводится вопросам повышения эффективности развития сельского хозяйства, особенностям формирования и функционирования внутреннего и международного агропродовольственного рынка, факторам и условиям, определяющим рыночную конъюнктуру и конкурентоспособность производимой продукции [6].

Многие из предложенных Н.Д. Кондратьевым теоретико-методологических подходов не потеряли свою актуальность и научно-практическую значимость и в настоящее время.

По нашему мнению, одним из наиболее актуальных и значимых на сегодняшний день направлений исследований Н.Д. Кондратьева являются проблемы экономической динамики и конъюнктуры, которые могут быть использованы, как при разработке новых мер государственного регулирования АПК, так и в рамках совершенствования существующих методических подходов и методологии исследования отраслевого развития аграрного сектора страны в условиях существующих институциональных и ресурсных ограничений, связанных с усилением влияния неблагоприятных геополитических факторов и санкционного давления, ухудшением макроэкономической ситуации, сокращением покупательской способности населения и бюджетной обеспеченности, а также с развитием негативных социально-демографических процессов в сельской местности.

Многообразие существующих в настоящее время методических подходов и принципов исследования экономических процессов и явлений в АПК связано, с одной стороны, с открытостью экономики страны и возможностью осуществления торговых операций и международного научно-технического сотрудничества с контрагентами из зарубежных стран, а с другой стороны, активным трансфером инноваций, учебно-методических пособий и форматов подготовки и переподготовки специалистов предприятий и органов власти представителями иностранных образовательных учреждений и консалтинговых агентств в период рыночных преобразований, что привело к потере целостного содержания национальных образовательных стандартов и методик проведения исследования экономических процессов: начиная от способов и критериев оценки хозяйственно-экономической деятельности и методологии проведения бухгалтерского учета и аудита до разработки ведомственных программ и нормативно-правовых документов.





Рассматривая методологические подходы и принципы проведения исследования отраслевого развития АПК и методов государственного регулирования агропромышленного рынка, следует уточнить понятийно-терминологический аппарат дефиниции методология экономического развития аграрного сектора экономики, которую можно определить, как систему методов и приемов изучения формирования и изменения динамики производственно-хозяйственной деятельности предприятий, их комплексов и отраслей народного хозяйства, базирующихся на установленных принципах, целях и задач проводимого исследования, и направленных на выявление закономерностей и механизмов развития экономических явлений и процессов, определения характера и уровня их взаимодействия на основе существующих методов и средств раскрытия причинно-следственных связей, и установление тенденций и закономерностей функционирования изучаемого объекта в рамках его логической, структурной и территориальной организации.

Исходя из данного определения и трудов ряда ученых [7,8] можно выделить содержательную характеристику и структуру методологии исследования экономического развития предприятий, комплексов и подотраслей АПК:

- основания методологии: научные теории и взгляды представителей разных школ, на основе которых осуществляется раскрытие сущности и содержания выявленных причинно-следственных связей, тенденций, закономерностей как в рамках экономической науки, так и при использовании междисциплинарных подходов познания (управления, философии, психологии, социологии, политологии и др.);
- направление и характеристика деятельности, включающая в себя особенности, принципы, условия, нормы и законы функционирования;
- структура деятельности, состоящая из объекта, субъекта, предмета, формы и содержания проводимого исследования, направленного на установление используемых причинно-следственных связей, определяющих эффективность использования ресурсов (механизмы их реализации) и достижения поставленных результатов (цели и задачи);
- периодизация и временная структура деятельности, включающая в себя отдельные значимые для функционирования данной системы периоды (стадии, фазы, этапы);
- техника выполнения работ и технология решения поставленных задач, определяющая использование конкретных методов, средств и приемов исследования.

Научное наследие Н.Д. Кондратьева богато содержанием междисциплинарных подходов и связей, описанием влияния проходящих в экономике процессов на формирование общественно-политических формаций и социальных институтов, а также, наоборот, роли гуманитарных факторов на развитие хозяйственно-экономических отношений, их содержание, структуру и динамику [1].

Так, по мнению ученого, при изучении экономических процессов и явлений следует

выделять так называемые «эмпирические правдивости» и учитывать «функциональные связи», которые подразумевают под собой наличие возвратного воздействия следствия, когда определенное явление может быть не только следствием своих причин, но также и их причиной [5].

В этой связи следует согласиться с позицией Е.Е. Румянцевой [7], которая считает, что в фундаменте экономической науки, как и любой другой сферы научного познания, лежат всеобщие принципы диалектики, определяющие динамику, структуру, содержание и характер взаимодействия происходящих процессов, т.е. фактически описывающих рыночную конъюнктуру и конкурентную среду.

Применительно к обоснованию принципов и приемов оценки эффективности развития функционирования отраслей АПК, особую актуальность приобретают предложенные Н.Д. Кондратьевым методы анализа динамики экономических процессов исходя из разделения проходящих изменений на группы по своему содержанию, характеру преобладающего воздействия на эволюционные (необратимые) и волнообразные (обратимые). К первой группе, по его мнению, относятся изменения, не связанные с влиянием дезорганизационных и турбулентных процессов, и они определяются влиянием однотипных явлений, воздействующих, как правило, на одно выбранное направление.

Ко второй группе следует отнести те процессы, которые формируются и получают свое дальнейшее развитие преимущественно под влиянием сторонних факторов, которые в каждый момент времени имеют свое конкретное направление и характер влияния, их воздействие изменяется в зависимости от соотношения производственных сил, спроса и предложения на рынке, политикой отдельных государств, т.е. они определяют конъюнктурное состояние среды и носят циклический (волнообразный) характер.

Оценка проходящих в АПК страны и на международном агропродовольственном рынке процессов также основана на анализе конъюнктуры и динамики изменений имеющегося спроса и предложения с учетом факторов разной природы, имеющих как обратимый, так и необратимый характер проявления. При этом часть из этих процессов не может четко идентифицирована и не описывается при помощи стандартных инструментов и приемов экономического анализа, поскольку имеет поведенческий характер, а значит определяется, во-многом, субъективным мнением лица или группы лиц, принимающих управленческие решения.

Представленный методический подход, основанный не только на учетно-ориентированных методах оценки и обработки данных, но и также на использовании когнитивных способностей эксперта, способного выявить структуру и содержание исследуемых явлений, по нашему мнению, позволяет более полно определить характер и динамику проходящих процессов, их генезис, содержание и эволюцию при разработке программных документов и обосновании прогнозных сценариев развития.

Следует отметить, что современные технические средства и цифровые технологии позволяют автоматизировать многие трудоемкие процессы по сбору и анализу поступающей информации, обеспечить ее качественную обработку и формировать готовые алгоритмы, используя интеллектуальные системы поддержки принятия управленческих решений, что повышает эффективность и оперативность управления [9].

Следовательно, синергия качественного и количественного подхода при разработке механизмов совершенствования регулирования отраслевого развития АПК, основанная на применении современных программных продуктов и инструментальных средств, является приоритетным направлением формирования методологии государственной агропродовольственной политики.

Среди приоритетных направлений исследования проблем экономической динамики и конъюнктуры аграрного сектора экономики следует выделить необходимость применения мер государственного регулирования АПК, которые обусловлены неспособностью рыночных механизмов обеспечивать устойчивое равновесие на рынке и стабильные условия функционирования предприятий отрасли [10].

Среди причин данной ситуации следует выделить следующие организационно-экономические, технологические, социальные и природно-климатические аспекты.

Во-первых, это снижение уровня конкуренции вследствие монополизации внутреннего рынка и значительного влияния транснациональных корпораций на развитие международного рынка продовольствия, средств производства и технологических решений, что формирует диспаритет цен между продукцией сельского хозяйства, промышленности и готовыми продуктами питания.

Кроме того, рыночный механизм не позволяет полностью учесть особенности ценовых циклов и формирования рыночной конъюнктуры из-за колебаний метеорологических условий, проходящих геополитических процессов и изменения социальной инфраструктуры в разных регионах мира.

Помимо этого, кроме кратковременных изменений экономического цикла, следует учитывать влияние долгосрочных факторов, оказывающих значительное воздействие на проходящие в аграрном секторе экономики процессы. К ним в первую очередь относятся проблемы сохранения почвенного плодородия и формирования устойчивых агробиоценозов, которые подвергаются существенному негативному воздействию при нарушении структуры севооборотов и постоянном возделывании наиболее рентабельных культур, нарушая тем самым биологические процессы регенерации гумуса и накопления в нем необходимых питательных веществ.

Другим не менее важным аспектом применения мер государственного регулирования АПК, связанного с влиянием долгосрочных экономических процессов и формирования конъюнктуры аграрного рынка является народнохозяйственное значение развития отрасли и создание ей общественных благ, определяющееся детерминирующим воздействием



Таблица 1. Основные теоретико-методологические принципы и условия реализации программы импортозамещения в АПК России
Table 1. Basic theoretical and methodological principles and conditions for the implementation of the import substitution program in the Russian agro-industrial complex

Принцип	Условия	Содержание и социально-экономическое значение
Реализуемость проекта	Наличие условий для осуществления структурных преобразований, валидация участниками целей, задач и хода реализации программы	Благоприятная внутренняя и внешняя среда для реализации программ, ресурсное обеспечение, профильные компетенции и материально-технологическая база
Эффективность преобразований	Качество осуществляемых изменений и характер преобразований	Эффективность проводимых преобразований зависит от характера проходящих процессов. Только на основе качественного улучшения, оптимизации и рационализации экономической среды, повышения конкурентоспособности и устойчивости развития АПК можно добиться долгосрочной положительной динамики
Поступательность реализации	Устойчивая положительная динамика прироста товарной массы, позволяющее планомерно замещать импортную продукцию	Формирование устойчивых производственных систем, позволяющих обеспечить стабильный рост объема товарного предложения, приводящее к снижению импортных поставок
Инновационная активность	Создание условий для обеспечения расширенного воспроизводства за счет трансфера инноваций, снижения ресурсоемкости производства и повышения производительности труда	Формирование научно-технологической базы для дальнейшей модернизации и интенсификации отрасли, получения дополнительной добавленной стоимости, повышение эффективности и устойчивости развития за счет снижения технико-технологического отставания предприятий и ресурсоемкости производства продукции АПК
Интенсификация внешнеэкономической деятельности	Повышение конкурентоспособности отечественной продукции на международном рынке, замещение импортных товаров и наращивание экспортных поставок	Формирование экономических условий для замещения импортных товаров и сокращения объема ввозимой продукции за счет повышения конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей, их товаров и услуг на внутреннем и международном рынке

на функционирование социальной инфраструктуры села и уровня жизни сельского населения, а значит — пространственного развития территории и страны в целом.

Устойчивое функционирование аграрного сектора экономики требует также создания постоянного информационно-консультационного обеспечения предприятий АПК, своевременного доведения информации, необходимой для принятий оперативных и стратегических управленческих решений хозяйствующими субъектами агробизнеса [11].

Другой важнейшей задачей государственного регулирования АПК в условиях долгосрочных экономических преобразований и конъюнктурных изменений является совершенствование механизмов бюджетной поддержки и функционирования финансово-кредитных учреждений, обеспечивающих ресурсное обеспечение и страховую защиту предприятий отрасли, что определяет эффективность межхозяйственного взаимодействия и устойчивость рыночного механизма хозяйствования в отрасли.

Рассматривая роль и значение факторов экономической динамики и конъюнктуры при обосновании приоритетов развития АПК страны в парадигме осуществления политики импортозамещения [12], следует выделить основные теоретико-методологические принципы и условия ее реализации (табл.1).

Следует отметить, что данные процессы характерны не только для нашей страны. В настоящее время в рамках решения задачи обеспечения продовольственного суверенитета правительства ряд стран Азии и Ближнего Востока активно стимулирует национальных и иностранных инвесторов на создание производственных площадок по выпуску собственных продуктов питания, что приводит к сокращению импорта готовой продукции при одновременном увеличении спроса на сырье, технологическое оборудование и услуги в области подготовки высококвалифицированных кадров и информационно-консультационной деятельности.

Отмеченная тенденция приводит к смещению вектора международных торгово-экономических отношений в сторону, с одной стороны, усиления конкуренции на рынках продуктов питания с высокой степенью переработки и добавочной стоимости, а с другой, росту конкурентной борьбы на сырьевых и ресурсных рынках между национальными и транснациональными компаниями, реализующими технику, оборудование, технологические решения и сервисные услуги для сельского хозяйства [13].

Однако, данная парадигма имеет ряд институциональных и ресурсных ограничений, связанных, во-первых, с возможностью государств оказывать существенную государственную поддержку и стимулировать субсидиями создание таких производств, а, во-вторых, существующим уровнем доходов населения, позволяющим ему приобретать локально произведенную продукцию, как правило, по более высоким ценам, т.е. оплачивать экономически менее конкурентоспособные в мировой системе разделения труда товары, и таким образом поддерживать «продовольственный суверенитет» своей страны.

Кроме того, природно-климатические, технологические и социальные условия развития сельского хозяйства в ряде зарубежных стран не позволяют им значительно наращивать объемы производимой продукции, тем самым определяя лишь диверсификацию импорта продовольствия из других государств как возможный инструмент поддержания устойчивого обеспечения физической и экономической доступности продуктов питания для местного населения.

Вместе с тем, сложившаяся ситуация приводит к усилению конкуренции на рынках материально-технических ресурсов, технологических решений и услуг для сельского хозяйства. При этом эти процессы наиболее значимы для животноводства, как отрасли производящей продукцию с высокой добавленной стоимостью и формирующей постоянную круглогодичную занятость, а также в связи с необходимостью

предупреждения распространения инфекционных болезней общих для человека и животных, и поэтому находятся под особым вниманием национальных правительств. Данные процессы получают существенное обострение и выходят сегодня на первый план в международных экономических отношениях, осложняя доступ к передовым научным разработкам и трансферу инноваций.

К другим факторам, оказывающим влияние на формирование мирового агропродовольственного рынка и требующих учета динамики и характера проходящих конъюнктурных изменений, следует отнести:

- глобализацию и усиление торгово-экономических барьеров в рамках формирования военно-политических и экономических блоков и союзов, а также активную реализацию политики протекционизма;
- рост численности населения и усиление процессов урбанизации, как в общемировом масштабе, так и в разрезе отдельных макрорегионов;
- увеличение доходов населения и его дифференциация по уровню жизни, а также изменение типа питания (рост потребления животных белков и жиров в рамках замещения потребления легкоусвояемых растительных углеводов и жиров, что повышает спрос на зернобобовые и продукты переработки масличных культур);
- глобальное изменение климата и увеличивающийся дефицит водных ресурсов;
- рост экологической нагрузки и запроса общества на гуманные технологии производства продуктов питания и обращения с животными;
- развитие генно-модифицирующих технологий и увеличение оборота ГМО-продуктов;
- развитие органического сельского хозяйства;
- развитие альтернативных видов энергетики и рост производства биотоплива, требующего растительного сырья для его производства, что сокращает емкость рынка кормовых ресурсов для животноводства;





– научно-технический прогресс, цифровизация, рост производительности труда и сокращение потребности в персонале [14].

Выводы. Рассмотрены методологические принципы и подходы проведения исследований отраслевого развития АПК в значительной степени акцентируют внимание на необходимости изучения влияния экономических циклов и факторов, обуславливающих динамику проходящих процессов в экономике, их содержание, структуры, и определяющих рыночную конъюнктуру спроса и предложения товаров и услуг на агропродовольственном рынке, при разработке новых и совершенствующих механизмов государственной поддержки регулирования АПК страны.

Список источников

- Абалкин Л.И. Очерки истории российской экономической мысли. М.: Наука, 2003. 365 с.
- Петриков А.В. Стратегические направления совершенствования аграрной политики России в условиях санкционного давления // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 235. № 3. С. 122-133.
- Ушачев И.Г., Маслова В.В. Научные подходы к совершенствованию государственного регулирования АПК на современном этапе // АПК: экономика, управление. 2022. № 4. С. 3-10.
- Кондратьев Н. Д. Основные проблемы экономической статистики и динамики: Предварительный эскиз. М.: Наука, 1991. 567 с.
- Мустафин А.Р. Большие циклы, советская власть и экономисты: из истории дискуссий 1920-х годов // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. № 5 (57). С. 126-140.
- Баутин В.М. Николай Дмитриевич Кондратьев и его роль в становлении агроэкономической науки и образования в России // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 134-153.
- Румянцева Е.Е. Экономический анализ: учебник. М.: Издательство Юрайт, 2025. 533 с.
- Корогодин И.Т. Методология, методы и принципы анализа экономических законов и категорий // Вестник ВГУ, Серия: Экономика и управление. 2005. № 2. С. 32-41.
- Тихомиров А.И. Интеллектуальные системы поддержки принятия управленческих решений: генезис формирования подходов и методов применения // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2025. № 4. С. 37-49.

- Тихомиров А.И., Фомин А.А. Государственная поддержка АПК России: основные тенденции и социально-экономическое значение // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. Т. 67 № 2 (398) С. 121-125.

- Рунов Б.А., Корольков А.Ф., Приемко В.В. Аграрная политика стран мира: учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 387 с.

- Тихомиров А.И., Фомин А.А. Технологическая импортозависимость АПК России: современные вызовы и возможности // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. Т. 66 № 1 (391) С. 139-146.

- Тихомиров А.И. Развитие животноводства: от продуктового импортозамещения к технологическому лидерству // Комбикорма. 2025. № 12. С.

- Мировые аграрные рынки: учебник для вузов. Под ред. Левина С.Л. М.: Аспект Пресс, 2024. 457 с.

- Creating an interference model of the cadastral value of real estate: advantages for business Kulchitskiy A., Aleshko R., Fomin A., Petrov A., Dyakov S., Gabdulhakov R. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*. 2023. Т. 16. № 3. С. 758-767.

- Долгушкин Н.К., Фомин А.А. 80 лет продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО). Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6 (408). С. 694-696.

References

- Abalkin L.I. (2003). *Ocherki istorii rossijskoj ekonomicheskoy mysli* [Essays on the history of Russian economic thought], Moscow, Science.
- Petrikov A.V. (2022). *Strategicheskie napravleniya sovershenstvovaniya agrarnoy politiki Rossii v usloviyah sankcionnogo davleniya* [Strategic Directions for Improving Russia's Agricultural Policy in the Context of Sanction Pressure]. *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*, vol. 235, no. 3, pp. 122-133.
- Ushachev I.G., Maslova V.V. (2022). *Nauchnye podhody k sovershenstvovaniyu gosudarstvennogo regulirovaniya APK na sovremennom etape* [Scientific approaches to improving state regulation of the agro-industrial complex at the present stage]. *AIC: economics, management*, no. 4, pp. 3-10.
- Kondrat'ev N.D. (1991) *Osnovnye problemy ekonomicheskoy statistiki i dinamiki* [The main problems of economic statistics and dynamics], Moscow, Science.
- Mustafin A.R. (2022). *Bol'shie cikly, sovetskaya vlast' i ekonomisty: iz istorii diskussij 1920-h godov* [Grand Cycles, Soviet Power, and Economists: From the History of Discussions of the 1920s]. *Journal of the New Economic Association*, no. 5 (57), pp. 126-140.
- Bautin V.M. (2017). *Nikolaj Dmitrievich Kondrat'ev i ego rol' v stanovlenii agroekonomicheskoy nauki i obrazovaniya*

niya v Rossii [Nikolai Dmitrievich Kondratiev and his role in the development of agro-economic science and education in Russia]. *Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy*, no. 2, pp.134-153.

- Rumyancheva E.E. (2025). *Ekonomicheskij analiz: uchebnik* [Economic Analysis: A Textbook], Moscow, Publishing house YUraйт.

- Korogodin I.T. (2005). *Metodologiya, metody i principy analiza ekonomicheskikh zakonov i kategorij* [Methodology, methods and principles of analysis of economic laws and categories], *VSU Bulletin, Series: Economics and Management*, no. 2, pp. 32-41.

- Tihomirov A.I. (2025). *Intellektual'nye sistemy podderzhki prinyatiya upravlencheskih reshenij: genезis formirovaniya podhodov i metodov primeneniya* [Intelligent systems for supporting management decision-making: the genesis of the formation of approaches and methods of application]. *International journal of applied sciences and technologies Integral*, no. 4, pp. 37-49.

- Tihomirov A.I. & Fomin A.A. (2024). *Gosudarstvennaya podderzhka APK Rossii: osnovnye tendencii i social'no-ekonomicheskoe znachenie* [State support for the Russian agro-industrial complex: main trends and socio-economic significance]. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal*, vol. 67, no. 2 (398), с. 121-125.

- Runov B.A., Korol'kov A.F. & Priemko V.V. (2015). *Agrarnaya politika stran mira: uchebnoe posobie* [Agricultural Policy of the World's Countries: Textbook], Moscow, Publishing house RGAU-MSKHA.

- Tihomirov A.I. & Fomin A.A. (2023). *Tekhnologicheskaya importozavisimost' APK Rossii: sovremennye vyzovy i vozmozhnosti* [Technological import dependence of the Russian agro-industrial complex: current challenges and opportunities]. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal*, vol. 66, no. 1 (391), pp. 139-146.

- Tihomirov A.I. (2025). *Razvitie zhivotnovodstva: ot produktovogo importozamesheniya k tekhnologicheskomu liderstvu* [Livestock Development: From Food Import Substitution to Technological Leadership]. *Kombikorma*, no. 12, pp. 16-18.

- Levin S.L. (2024). *Mirovye agrarnye rynki: uchebnik dlya vuzov* [Global Agricultural Markets: A Textbook for Universities], Moscow, Publishing house Aspekt Press.

- Kulchitskiy A., Aleshko R., Fomin A., Petrov A., Dyakov S. & Gabdulhakov R. (2023). *Creating an interference model of the cadastral value of real estate: advantages for business. Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, vol. 16, no. 3, pp. 758-767.

- Dolgushkin N.K. & Fomin A.A. (2025). *80 let prodovol'stvennoj i sel'skokhozyajstvennoj organizacii (FAO) [80 years of the food and agriculture organization (FAO)]. Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal*, no. 6, (408), pp. 694-696.

Информация об авторах:

Тихомиров Алексей Иванович, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8339-7696>, tikhomirov991@gmail.com

Фомин Александр Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры управления сельскохозяйственным производством и менеджмента, Государственный университет по землеустройству, SPIN-код: 7710-0880, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

Чекмарев Петр Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, академик, заместитель президента РАН, председатель Комитета ТПП РФ по развитию агропромышленного комплекса, pachekmarev@pran.ru

Information about the authors:

Alexey I. Tikhomirov, candidate of economic sciences, associate professor, department of management, Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8339-7696>, tikhomirov991@gmail.com

Alexander A. Fomin, candidate of economic sciences, associate professor, professor of the department of agricultural production and management, State University of Land Use Planning, SPIN: 7710-0880, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

Peter A. Chekmarev, doctor of agricultural sciences, academician, deputy president of the Russian Academy of Sciences, chairman of the committee for the development of the agro-industrial complex, pachekmarev@pran.ru



Научная статья
УДК 338.439:631.1(470.62)
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_181

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОПОРЦИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОГО ОБМЕНА В АПК РЕГИОНА

Т.Г. Гурнович, А.А. Мокрушин, Д.А. Демченко, А.И. Новоселова

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются методологические решения по обеспечению сбалансированных стоимостных пропорций межотраслевого обмена в агропромышленном комплексе Краснодарского края. Особое внимание уделено анализу дисбаланса рентабельности между ключевыми сегментами агропродовольственной цепи: сельским хозяйством, перерабатывающей промышленностью, агрохимическим сектором, логистикой и торговлей. Применение балансового метода наряду с экономико-математическим моделированием позволило выявить структурные неравенства в товарообороте и доходности предприятий различных отраслей. Показано, что минимизация дисперсии рентабельности способствует сближению показателей доходности и укрепляет устойчивость межотраслевого взаимодействия. Обоснована целесообразность дифференцированного подхода к формированию ценовых пропорций с учетом особенностей ресурсного потенциала и уровня интеграции хозяйствующих субъектов различного типа — от крупных холдингов до фермерских хозяйств. Приведены результаты проектных расчетов динамики рентабельности по основным отраслям и предложены пути корректировки внутренних ценовых соотношений. Сделанные выводы направлены на совершенствование организационно-экономических механизмов взаимодействия в АПК и содействие росту его конкурентоспособности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, межотраслевой обмен, рентабельность, распределение стоимости, межотраслевое планирование, ценовые пропорции, сельское хозяйство

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке РФ в рамках научного проекта № 24-28-20276 «Обоснование организационно-экономических механизмов межотраслевого взаимодействия хозяйствующих субъектов АПК в условиях внешних вызовов». Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках проекта № 24-28-20276.

Original article

METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF PROPORTIONS OF INTER-INDUSTRY EXCHANGE IN THE REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

T.G. Gurnovich, A.A. Mokrushin, D.A. Demchenko, A.I. Novoselova

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Abstract. This article examines methodological solutions for ensuring balanced value proportions of intersectoral exchange in the agro-industrial complex of Krasnodar Krai. Particular attention is paid to analyzing profitability imbalances between key segments of the agro-food chain: agriculture, processing industry, agrochemical sector, logistics, and trade. The application of the balance method, along with economic and mathematical modeling, allowed us to identify structural inequalities in the turnover and profitability of enterprises in various industries. It is shown that minimizing the dispersion of profitability contributes to the convergence of profitability indicators and strengthens the stability of intersectoral interactions. The feasibility of a differentiated approach to the formation of price proportions is substantiated, taking into account the specifics of the resource potential and the level of integration of economic entities of various types — from large holdings to farms. The results of project calculations of profitability dynamics for key industries are presented, and ways to adjust internal price ratios are proposed. The conclusions drawn are aimed at improving the organizational and economic mechanisms of interaction in the agro-industrial complex and promoting the growth of its competitiveness.

Keywords: agro-industrial complex, inter-industry exchange, profitability, cost distribution, inter-industry planning, price proportions, agriculture

Acknowledgments: the research was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation within the framework of scientific project No. 24-28-20276 “Substantiation of organizational and economic mechanisms of inter-sectoral interaction of economic entities of the agro-industrial complex in the context of external challenges”. The study was funded by the Kuban Scientific Foundation under project No. 24-28-20276.

Введение. Агропромышленный комплекс Краснодарского края, отличающийся отраслевой мультиструктурностью, высокой степенью интеграции, устойчивыми темпами развития, — сложная система, объединяющая производство, переработку, логистику и реализацию продукции. Экономические успехи региона в сфере АПК сопровождаются сохранением структурных различий в доходах между основными звеньями цепи — сельхозпроизводителями, предприятиями промышленной переработки, логистическими и торговыми организациями. Это является одним из ключевых препятствий для повышения конкурентоспособности и указывает на необходимость совершенствования организационно-экономических механизмов с акцентом на справедливое распределение добавленной

стоимости. Важно создавать такие экономические условия, при которых представители всех ключевых этапов агропродовольственной системы получают доход, соразмерный их реальному вкладу и рискам.

Рабочая гипотеза исследования заключается в том, что комплексное применение экономико-математических и балансовых методов в межотраслевом планировании АПК способствует сглаживанию межотраслевых диспропорций и позволяет обеспечить «сближение» норм рентабельности основных групп участников — сельхозпроизводителей, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, агросервисных и торговых структур.

Цель исследования — научное обоснование эффективных методических подходов

к выравниванию пропорций межотраслевого обмена с учетом баланса интересов и экономической стабильности участников АПК Краснодарского края.

Объектом исследования выступают хозяйствующие структуры АПК Краснодарского края, объединяющие сельскохозяйственное производство, промышленную переработку, логистику, агрохимию и торговлю. Период проведения исследований: 2022–2024 гг. Место проведения исследований — Краснодарский край.

Материалы и методы исследования. Материалом для анализа межотраслевых пропорций в АПК Краснодарского края послужили статистические данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике



Адыгея (2019–2023 гг.), сведения предприятий АПК, а также нормативно-правовые акты, регулирующие межотраслевые отношения. В работе под межотраслевыми пропорциями понимаются стоимостные соотношения материальных и трудовых ресурсов, распределяемых между сельским хозяйством, пищевой и перерабатывающей промышленностью, сферами логистики и сбыта.

Анализ структуры межотраслевого обмена проводился с применением экономико-статистического анализа, балансового метода, матричного анализа коэффициентов рентабельности, а также инструментов линейного программирования с функцией минимизации дисперсии рентабельности. Такой комплексный подход позволил выявить структурные пропорции в распределении добавленной стоимости и оценить эффективность различных сценариев сбалансированного развития отраслей АПК.

Результаты и обсуждение. Формирование методических подходов к оптимизации пропорций межотраслевого обмена в АПК занимает важное место в отечественной и зарубежной научной дискуссии. Проблематика сбалансированного межотраслевого взаимодействия представлена широким спектром исследований, направленных на повышение эффективности функционирования отраслей, обеспечение их экономической устойчивости и усиление интеграционных процессов в АПК.

В научных трудах экономистов-аграрников отмечается значимость системного подхода к анализу пропорций обмена между отраслями АПК, позволяющего выявлять внутренние и внешние дисбалансы, а также разрабатывать инструменты для их выравнивания. Ключевым аспектом является применение балансовых методов и экономико-математического моделирования, направленных на обеспечение эквивалентности обмена, рационального перераспределения ресурсов и поддержания справедливого распределения добавленной стоимости между сельхозпроизводителями, перерабатывающими и сервисными структурами. Эти вопросы подробно рассматриваются в трудах Ушачева И.Г. и Алтухова А.И., в которых обобщаются научные подходы к использованию межотраслевых балансов, подчеркивается важность согласования интересов различных хозяйствующих субъектов АПК [1, 2].

Отдельные научные исследования посвящены решению проблемы выравнивания нормы рентабельности участников межотраслевого обмена в АПК. Подходы к разработке ценовых стратегий, минимизации транзакционных издержек и гармонизации параметров межотраслевого взаимодействия в АПК раскрыты в научных трудах Чайнова А.В. [3]. В работах Пыткина А.Н. представлен анализ механизмов формирования затрат и распределения прибыли в условиях рыночных трансформаций [4].

Важным направлением исследований становится моделирование межотраслевых пропорций с применением методов математического программирования и корреляционного анализа, что подтверждается работами Нечаева В.И., акцентирующего внимание на использовании цифровых технологий для детализации межотраслевых связей и изучения динамики их изменения [5]. В трудах Гудкова А.И., Соловьёва Д.С. анализируются проблемы устойчивого развития региональных АПК, предложены алгоритмы

выравнивания пропорций с использованием современных информационных систем [6, 7].

Зарубежный опыт демонстрирует разнообразие научных подходов к формированию сбалансированных пропорций межотраслевого обмена. Наиболее значимыми в области управления ценовой эквивалентностью и координации цепей поставок являются работы Мартина Спринга, Дэвида Форда, а также исследования Иохима фон Брауна, посвящённые интеграции инновационных технологий в процессы обмена и оценке устойчивости агропродовольственных систем [8, 9]. Значительный вклад в изучение влияния институциональных условий на структуру и эффективность межотраслевых отношений в АПК внесён Джейн Фентон — исследователем в сфере управления агропродовольственными системами и цепями поставок [10].

Таким образом, приведенный обзор литературы свидетельствует о необходимости интеграции балансовых, аналитических и цифровых инструментов для формирования научно обоснованных пропорций межотраслевого обмена, что позволяет обеспечить выравнивание экономических показателей, стимулировать инновации и повысить устойчивость агропромышленного комплекса в современных условиях.

Агропромышленный комплекс Краснодарского края характеризуется выраженной полусегментарностью и глубокой интеграцией отраслей, каждая из которых вносит существенный вклад в формирование совокупного оборота АПК региона. Согласно статистическим данным за 2024 год, наибольшая доля в общем обороте комплекса приходится на сельское хозяйство — 45,2%, что подтверждает ведущую роль производства сырья в экономике края. Перерабатывающая промышленность занимает второе место, формируя 30,7% оборота благодаря активному развитию мощностей по выпуску продовольствия, масложировой продукции и продуктов глубокой переработки [11].

В структуре обмена выделяются также отрасли обеспечения технологического цикла. Агрохимия и средства защиты растений (СЗР) составляют 8,9% от оборота, обеспечивая устойчивость производства за биотическим и абиотическим стрессам. Логистика и хранение аккумулируют 6,3%, отражая масштабы транспортных и инфраструктурных расходов на обеспечение движения продукции от поля к рынку и перерабатывающим предприятиям. Торговля, включая экспортно-импортные операции и системы оптовой реализации, занимает 8,9%, демонстрируя важность рынка сбыта как заключительного звена межотраслевого обмена [11].

Анализ специфики распределения стоимостного оборота и уровня среднегодовой рентабельности по основным сегментам АПК Краснодарского края [11] выявил существенные межотраслевые различия (табл. 1).

Наибольшая доля в общем обороте традиционно принадлежит сельскому хозяйству (45,2%), что отражает ведущую роль первичного производства в формировании совокупного агропромышленного продукта. Вместе с тем, уровень рентабельности этой отрасли (18,5%) заметно уступает смежным сферам, особенно оптово-розничной торговле (36,8%), а также логистике и хранению (29,5%) [11]. Высокая рентабельность торговых и логистических сегментов подтверждает наличие значительных диспаритетов в распределении добавленной стоимости на различных стадиях агропродовольственной цепи.

Пищевая и перерабатывающая промышленность, аккумулирующая 30,7% оборота при рентабельности 26,8%, занимает промежуточное положение между производителями сырья и конечными реализаторами продукции. Агрохимия и средства защиты растений занимают относительно небольшую долю в структуре оборота (8,9%), однако их рентабельность сохраняется на высоком уровне (24,7%) [11], что сигнализирует о существенном влиянии уровня технологичности и особенностей ресурсного обеспечения в системе межотраслевого обмена.

Суммарная картина позволяет констатировать не только структурные перекосы в формировании доходов внутри АПК, но и наличие значительных стимулов к дальнейшему совершенствованию механизмов пропорционального распределения добавленной стоимости — в первую очередь, в интересах повышения инвестиционной привлекательности первичного сельского хозяйства и равномерного роста всех отраслей агропромышленной цепи.

Решение данной задачи предусматривает комплексное использование методологических инструментов экономического анализа и межотраслевого планирования, интеграцию интересов производителей, переработчиков, сервисных и торговых структур.

Балансовый метод является базовым инструментом для формирования сбалансированных пропорций межотраслевого обмена в АПК. Его основная задача — выявить реальные затраты и выпуск продукции по каждому из субъектов комплекса, обеспечив прозрачность во взаимных расчётах между сельским хозяйством, пищевой и перерабатывающей промышленностью, логистикой и сопутствующими сервисами. Формирование ресурсного баланса позволяет не только оценить удельный вес каждой отрасли в создании добавленной стоимости, но и вскрыть «узкие места» в потоках ресурсов и финансов. Это особенно актуально для Краснодарского края, где интенсивность ресурсного обмена между крупными холдингами, фермерскими хозяйствами и переработчиками высока, а традиционные механизмы учёта межотраслевых затрат нередко приводят к скрытому субсидированию одних сегментов за счёт других.

Таблица 1. Структура межотраслевого обмена в АПК Краснодарского края, 2024 г.
Table 1. Structure of inter-industry exchange in the agro-industrial complex of Krasnodar Krai, 2024

Отрасль	Доля в общем обороте АПК, %	Среднегодовая рентабельность, %
Сельское хозяйство	45,2	18,5
Пищевая и перерабатывающая промышленность	30,7	26,8
Агрохимия и средства защиты растений	8,9	24,7
Логистика и хранение	6,3	29,5
Оптово-розничная торговля	8,9	36,8



Ключевым параметром выступает коэффициент межотраслевого обмена:

$$K_{mo} = W_i / Z_i,$$

где W_i — выпуск отрасли i ; Z_i — затраты отрасли i на ресурсы других отраслей.

Применение данного коэффициента позволяет переходить от интуитивного формирования цен к научно обоснованному распределению добавленной стоимости, что обеспечивает равномерное развитие всех звеньев производственно-стоимостной цепи. Корректировка коэффициентов проводится на основе мониторинга динамики затрат и выпуска по отдельным субъектам АПК, с учётом сезонности, инновационных изменений в технологии и колебаний рыночных цен. В дальнейшем это обеспечивает условия для взаимовыгодного обмена, снижает конфликтность между отраслями и повышает устойчивость региональной агроэкономики.

В современных условиях эффективное развитие АПК невозможно без планомерного выравнивания экономических условий для всех участников межотраслевого обмена. Принципиальное значение здесь приобретает моделирование оптимального соотношения цен на продукцию и услуги, при котором рентабельность отраслей сближается к среднему значению по комплексу, обеспечивая стимулы как для производителей, так и для переработчиков и сервисных структур. Этот подход позволяет минимизировать риски социальной напряженности, исключить необоснованную концентрацию прибыли в отдельных сегментах и создать прочную основу для инвестиционной активности.

Для достижения этих целей следует применить метод линейного программирования с целевой функцией минимизации дисперсии рентабельности $\min D(R)$:

$$D(R) = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2, \text{ где:}$$

$D(R)$ — целевая функция (дисперсия рентабельности), отражающая степень отклонения рентабельности отдельных отраслей от средневзвешенного значения;

R_i — фактическая рентабельность отрасли i ;
 \bar{R} — средневзвешенная рентабельность по комплексу.

Экономический смысл функции $D(R)$ состоит в том, что она отражает степень неравномерности доходов структурных звеньев АПК. Минимизация $D(R)$ обеспечивает наименьшую дифференциацию рентабельности и нацеленность на выравнивание экономических условий между производителями сырья, переработчиками, логистикой и торговлей. Представленный расчетный инструмент предоставляет возможность таргетированной корректировки ценовых пропорций межотраслевого обмена для повышения доходности низко рентабельных производств, выравнивания уровня рентабельности отраслей, секторов АПК региона.

Отдельное внимание в этом процессе уделяется реакциям рынка на изменяющиеся соотношения закупочных и отпускных цен, что требует постоянного мониторинга макроэкономических индикаторов и проведения сценарных прогнозов на региональном уровне.

Проектная корректировка рентабельности по основным звеньям АПК, представленная в таблице 2 [11], демонстрирует, как выравнивающие меры способны сблизить показатели отраслей между собой.

На примере сельского хозяйства отчетливо прослеживается возможный рост финансовых показателей: при переходе к сбалансированным межотраслевым пропорциям средняя рентабельность этой сферы способна вырасти до 29,3% (против 18,5% текущих), что свидетельствует о потенциале перераспределения доходов внутри цепи путем нормативного или договорного регулирования взаимоотношений между производителями, переработчиками и торговыми операторами.

Показатели для переработки, агрохимии и логистики скорректированы в меньшей степени, что отражает относительную сбалансированность этих сегментов в существующей системе. В то же время наибольшие изменения затрагивают оптово-розничную торговлю, где проектное снижение рентабельности свидетельствует о стремлении выровнять экономические пропорции между различными сферами АПК: рентабельность данной отрасли проектно снижается до 26,1% (текущее значение — 36,8%). Такая коррекция соответствует стратегической задаче сокращения экономических диспропорций и повышения общего уровня доходности аграрного сегмента за счет более справедливого распределения добавленной стоимости.

В целом, представленные проектные значения рентабельности отражают стремление к сбалансированному развитию АПК: они способствуют укреплению позиций сельскохозяйственного производства и стимулируют более тесное взаимодействие между всеми участниками цепочки, обеспечивая справедливое распределение доходов.

Выравнивание рентабельности между отраслями АПК Краснодарского края достигается двумя основными способами: (1) корректировка внутренних ценовых пропорций на продукцию на основе балансового, экономико-математического анализа; (2) программно-целевая господдержка отраслей, сфер АПК с низким уровнем доходности, включая семеноводство, агрохимию, логистику, посредством субсидий, кредитов и программ модернизации. Существенную роль при этом играет постоянный мониторинг закупочных и отпускных цен с учётом макроэкономических факторов, сезонных трендов и структуры инфраструктурных издержек.

Применение сценарного планирования и прогнозирования развития отраслей позволяет оперативно корректировать ценовые отноше-

ния в условиях рыночной динамики и технологических изменений.

Реализация и регулирование этих механизмов осуществляется взаимодействием органов государственной власти всех уровней, профильных отраслевых ассоциаций и союзов, агрохолдингов, финансовых институтов, а также самих участников рынка на основе корпоративных соглашений и кооперативных объединений. Такая комплексная система обеспечивает справедливое распределение ресурсов, поддерживает устойчивую динамику рентабельности и способствует развитию эффективного сотрудничества между участниками агропродовольственной цепочки.

Дифференцированный подход к формированию пропорций по типам хозяйствующих субъектов обусловлен неоднородностью ресурсного потенциала, структурой и спецификой затрат, а также разной степенью интеграции хозяйствующих субъектов АПК (табл.3). Рекомендуемые стоимостные пропорции по стадиям цепи «сельскохозяйственное сырье / переработка / реализация» по типам хозяйствования обоснованы специфической структурой затрат и уровнем интеграции предприятий в агропромышленном комплексе Краснодарского края.

Наибольший удельный вес сельскохозяйственного сырья (47,5%) в общем стоимостном потоке в крупных агрохолдингах объясняется глубокой интеграцией процессов и высокой долей собственного производственного ресурса. На средних предприятиях, напротив, отмечается следующая закономерность: здесь переработка (33,7%) и реализация (31,3%) близки по объёму, что обусловлено более высокой зависимостью от внешней инфраструктуры и партнерских каналов сбыта. Фермерские хозяйства занимают промежуточное положение, при этом их возможности перераспределять доход между стадиями ограничены спецификой мелкотоварного производства и менее развитой кооперацией.

Проведённые исследования свидетельствуют о том, что для устойчивого и справедливого развития регионального АПК необходимо использовать дифференцированный подход к регулированию межотраслевого обмена, учитывая различия в размере, типе хозяйствования, степени интеграции в цепочки добавленной стоимости и уровне технической оснащённости. Для крупных агрохолдингов ключевым фактором эффективности становится поддержка глубокой интеграции и вертикального контроля

Таблица 2. Баланс межотраслевого обмена: проектное выравнивание
 Table 2. Inter-industry exchange balance: project equalization

Отрасль АПК	Рентабельность, %	
	текущая	проектная
Сельское хозяйство	18,5	29,3
Переработка	26,8	28,1
Агрохимия и СЗР	24,7	25,9
Логистика и хранение	29,5	27,3
Оптово-розничная торговля	36,8	26,1

Таблица 3. Пропорции распределения стоимости продукции по стадиям цепи и типам хозяйствования, %
 Table 3. Product Value Distribution Proportions by Supply Chain Stage and Management Type, %

Тип хозяйствования	Рекомендуемые стоимостные пропорции по стадиям цепи «сельскохозяйственное сырье / переработка / реализация»
Крупные агрохолдинги	47,5 / 29,7 / 23,0
Средние предприятия	35,0 / 33,7 / 31,3
Фермерские хозяйства	43,6 / 31,6 / 24,8





за потоком добавленной стоимости. В то время как для малых и средних предприятий наиболее результативными оказываются меры кооперации и институциональной поддержки, открывающие им больше возможностей для участия в переработке и реализации продукции. Применение селективной стратегии обеспечивает более объективное распределение ресурсов и стимулирование развития всех участников агропромышленного комплекса на основе сбалансированного и эффективного распределения государственной поддержки и инвестиций.

Заключение. Исследование продемонстрировало, что интеграция балансового анализа, экономико-математического моделирования и мониторинга динамики уровней рентабельности в процесс анализа межотраслевого обмена служит фундаментом научно обоснованного формирования пропорций между основными сегментами АПК Краснодарского края.

Балансовый метод, обеспечивающий прозрачность взаимных расчетов и оценку реальных затрат и выпуска продукции по каждому участнику производственно-логистических цепочек, позволил выявить «узкие места» в потоках ресурсов и финансов, а также асимметрию в распределении экономических результатов между отраслями. Использование коэффициента межотраслевого обмена способствует переходу от интуитивных решений к строго научно обоснованному распределению добавленной стоимости, что гарантирует равномерное развитие всех звеньев АПК.

Экономико-математическое моделирование, в частности, метод линейного программирования с минимизацией дисперсии рентабельности, позволяет оптимизировать внутренние ценовые пропорции и добиться сближения норм рентабельности между отраслями. Это не только способствует росту макроэкономической устойчивости и снижению риска необоснованной концентрации прибыли, но и поддерживает интересы наименее маргинальных сегментов (агрехимия, логистика), стимулируя их технологическую модернизацию и повышение эффективности работы.

Выявленная структурная дифференциация рентабельности подтверждается статистическими данными: наибольшее показатели рентабельности характерны для торговли, в то время как сельское хозяйство, агрохимия и логистика демонстрируют более низкие значения, что связано с высокой капиталоемкостью

и ограниченным ростом маржинальности в этих секторах. Математическое моделирование позволило определить возможные параметры выравнивания рентабельности между сегментами, однако существенные различия сохраняются, что свидетельствует о необходимости дальнейшей оптимизации межотраслевого обмена.

Применение метода минимизации дисперсии рентабельности обеспечивает сближение доходности между различными участниками агропродовольственной цепочки, придаёт устойчивость межотраслевым связям и стимулирует инвестиционную привлекательность первичного сельского хозяйства. Оптимизация ценовых пропорций и внедрение адресных инструментов поддержки малых и средних хозяйств усиливают потенциал сбалансированного роста АПК региона, формируя условия для повышения его эффективности и инновационного развития.

Предложенные меры позволяют превратить межотраслевой обмен в драйвер инноваций, повысить эффективность использования материальных и трудовых ресурсов и создать долгосрочную основу для роста конкурентоспособности и экспортной активности региона. Полученные результаты могут быть востребованы при разработке стратегических программ поддержки и развития АПК, формировании региональных инвестиционных планов и проведении сценарного анализа на макроуровне.

Список источников

1. Ушачев И.Г. Агропромышленный комплекс России: проблемы и перспективы развития // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2018. № 2. С. 6-22.
2. Алтухов А.И. Институциональные основы формирования агропродовольственных рынков и межотраслевого взаимодействия // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 2. С. 36-42.
3. Чаян А.В. Крестьянское хозяйство. Теория и политика. М.: РГАУ-МСХА, 2019. 315 с.
4. Пыткин А.Н. Современные подходы к управлению агропродовольственными системами регионов России // Аграрный научный журнал. 2021. № 10. С. 64-70.
5. Нецаев В.И. Модели цифровизации агропромышленного комплекса: анализ и внедрение // Вопросы инновационной экономики. 2022. № 3. С. 45-53.
6. Гудков А.И., Соловьев Д.С. Балансовые методы в управлении устойчивым развитием АПК региона // Экономика и управление: современные исследования. 2020. № 4. С. 77-83.
7. Шмидт А.В. Методические аспекты формирования межотраслевых пропорций в АПК // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 3. С. 113-119.

8. von Braun, Joachim. A Conceptual Framework for Agricultural-Production and Innovation Systems in Developing Countries // Food Security. 2021. Vol. 13. Pp. 315-326.

9. Spring, Martin; Ford, David. Inter-organizational relationship management in supply chains: Balancing value and stability // Industrial Marketing Management. 2020. Vol. 91. Pp. 617-631.

10. Fenton, John. Supply Chain Coordination and Institutional Influences in Agri-food Systems // Journal of Rural Studies. 2019. Vol. 68. Pp. 237-245.

11. Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. Краснодарский край в цифрах. 2024: краткий статистический сборник. Краснодар, 2025. 141 с.

References

1. Ushachev, I.G. (2018). Agro-Industrial Complex of Russia: Problems and Prospects for Development. *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences], no. 2, pp. 6-22.
2. Altukhov, A.I. (2020). Institutional Foundations for Formation of Agri-food Markets and Inter-Industry Interaction. *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii* [Russian Agriculture Economy], no. 2, pp. 36-42.
3. Chayanov, A.V. (2019). Peasant Farm: Theory and Policy. Moscow, RGAU-MSHA, 315 p.
4. Pytkin, A.N. (2021). Modern Approaches to the Management of Regional Agri-food Systems. *Agrarny nauchnyy zhurnal* [Agrarian Scientific Journal], no. 10, pp. 64-70.
5. Nechaev, V.I. (2022). Models of Digitalization of the Agro-Industrial Complex: Analysis and Implementation. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* [Issues of Innovative Economy], no. 3, pp. 45-53.
6. Gudkov, A.I., Solov'yov, D.S. (2020). Balancing Methods in the Management of Sustainable Development of the Regional Agro-Industrial Complex. *Ekonomika i upravlenie: sovremennye issledovaniya* [Economics and Management, Modern Research], no. 4, pp. 77-83.
7. Schmidt, A.V. (2019). Methodological Aspects of the Formation of Inter-Industry Proportions in the Agro-Industrial Complex. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of St. Petersburg State Agrarian University], no. 3, pp. 113-119.
8. von Braun, J. (2021). A Conceptual Framework for Agricultural-Production and Innovation Systems in Developing Countries. *Food Security*, vol. 13, pp. 315-326.
9. Spring, M., Ford, D. (2020). Inter-organizational Relationship Management in Supply Chains: Balancing Value and Stability. *Industrial Marketing Management*, vol. 91, pp. 617-631.
10. Fenton, J. (2019). Supply Chain Coordination and Institutional Influences in Agri-food Systems. *Journal of Rural Studies*, vol. 68, pp. 237-245.
11. Krasnodarstat (2025). *Krasnodarskiy kray v tsifrakh. 2024: kratkiy statisticheskiy sbornik* [Krasnodar Region in Figures. 2024: Brief Statistical Data Book], *Krasnodar, Krasnodarstat*, 141 p.

Информация об авторах:

Гурнович Татьяна Генриховна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, gurnovich@inbox.ru

Мокрушин Александр Александрович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4798-0782>, mokrushin_alex@inbox.ru

Демченко Дмитрий Алексеевич, аспирант кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, demchenko_dimochka@list.ru

Новоселова Анна Ильинична, ассистент кафедры организации производства и инновационной деятельности, Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, kiri85@mail.ru

Information about the authors:

Tatyana G. Gurnovich, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5591-2486>, gurnovich@inbox.ru

Alexander A. Mokrushin, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4798-0782>, mokrushin_alex@inbox.ru

Dmitry A. Demchenko, graduate student of the department of organization of production and innovation activity, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-1574-1104>, demchenko_dimochka@list.ru

Anna I. Novoselova, assistant of the department of organization of production and innovation activity Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-3072-6838>, kiri85@mail.ru



Научная статья
УДК 338.012
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_185

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОРОЖНАЯ КАРТА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОДХОД ОТ ПОЛЯ ДО СТРАНЫ

М.С. Петухова, О.В. Агафонова

Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий,
Новосибирск, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке комплексной технологической дорожной карты (ТДК) цифровой трансформации сельского хозяйства России, предлагающей универсальный многоуровневый подход. Предметом исследования является процесс цифровой трансформации аграрного сектора на микро- (хозяйство), мезо- (регион) и макроуровне (страна). Цель работы — создать структурированный и адаптируемый инструмент стратегического планирования, синхронизирующий усилия всех стейкхолдеров. Методология построена на синтезе международного опыта (анализ ТДК Нидерландов, Германии, США, Китая) и отечественных разработок, прежде всего методологии foresight-исследований Форсайт-центра НИУ ВШЭ, с акцентом на активное участие экспертного сообщества. Научная новизна заключается в разработке оригинальной шестизападной модели трансформации (спецификация, информатизация, автоматизация/роботизация, оцифровка, цифровизация, цифровая экосистема), где для каждого этапа детально определены ключевые технологии, управленческие решения, система показателей, инструменты поддержки и оценка необходимых ресурсов для всех трех уровней. Результаты включают универсальный шаблон для выбора маршрута трансформации, проиллюстрированный кейсом конкретного хозяйства, и унифицированную матрицу, наглядно демонстрирующую взаимосвязь этапов и уровней. Основным выводом заключается в том, что успешная цифровая трансформация требует не просто внедрения технологий, а системных, синхронизированных изменений в управлении, регулировании и подготовке кадров на всех уровнях. Разработанная ТДК позиционируется как практический инструмент для руководителей агропредприятий и органов власти, направленный на минимизацию рисков, оптимизацию инвестиций и ускорение перехода отрасли к управлению на основе данных и цифровым экосистемам.

Ключевые слова: цифровая трансформация, сельское хозяйство, технологическая дорожная карта, микроуровень, мезоуровень, макроуровень, этапы цифровой трансформации

Благодарности: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-78-00028.

Original article

TECHNOLOGICAL ROADMAP FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURE: A UNIVERSAL APPROACH FROM THE FIELD TO THE COUNTRY

M.S. Petukhova, O.V. Agafonova

Siberian State University of Engineering and Biotechnology, Novosibirsk, Russia

Abstract. The article is devoted to the development of a comprehensive technology roadmap (TRM) for the digital transformation of Russian agriculture, proposing a universal multi-level approach. The research subject is the process of digital transformation of the agricultural sector at the micro- (farm), meso- (region), and macro-levels (country). The aim is to create a structured and adaptable strategic planning tool that synchronizes the efforts of all stakeholders. The methodology is based on a synthesis of international experience (analysis of TRMs from the Netherlands, Germany, the USA, and China) and domestic developments, primarily the foresight methodology of the HSE Foresight Centre, emphasizing the active participation of the expert community. The scientific novelty lies in the development of an original six-stage transformation model (specification, informatization, automation/robotization, digitization, digitalization, digital ecosystem), where each stage details key technologies, managerial decisions, a system of indicators, support tools, and an assessment of required resources for all three levels. The results include a universal template for choosing a transformation path, illustrated by a case study of a specific farm, and a unified matrix visually demonstrating the interconnection of stages and levels. The main conclusion is that successful digital transformation requires not just technology adoption, but systemic, synchronized changes in management, regulation, and workforce training at all levels. The developed TRM is positioned as a practical tool for agribusiness leaders and government authorities, aimed at minimizing risks, optimizing investments, and accelerating the industry's transition to data-driven management and digital ecosystems.

Keywords: digital transformation, agriculture, technology roadmap, micro-level, meso-level, macro-level, stages of digital transformation

Acknowledgments: the research was carried out at the expense of the Russian Science Foundation grant No. 24-78-00028.

Введение. Сельское хозяйство России стоит на пороге фундаментальных изменений. Цифровая трансформация стала императивом для обеспечения продовольственной безопасности, конкурентоспособности и устойчивого развития. Однако процесс сталкивается с системными вызовами: технологической неоднородностью регионов, высокими инвестиционными барьерами, дефицитом кадров и нормативно-правовыми ограничениями. В этих условиях необходим системный подход, обеспечивающий синхронизацию действий всех участников — от отдельного хозяйства до федеральных органов власти, реализация которого возможна с помощью технологической дорожной карты (ТДК).

Ее главная задача — синхронизировать процессы на микро- (отдельное хозяйство), мезо- (регион) и макроуровне (страна), создавая синергию между технологическими компаниями, аграриями и государством. Для руководителя хозяйства ТДК становится пошаговой инструкцией, позволяющей выбрать реалистичный и экономически обоснованный путь развития, минимизируя риски и грамотно планируя ресурсы. Для органов федеральной и региональной власти дорожная карта является инструментом стратегического планирования, позволяющим формировать адресные меры поддержки, устранять регуляторные препятствия и объективно оценивать прогресс в достижении национальных целей

продовольственной безопасности и технологического суверенитета.

Цель данного исследования — разработать универсальный шаблон технологической дорожной карты цифровой трансформации сельскохозяйственного производства России для различных уровней хозяйствования.

Стоит отметить, что в статье будет рассматриваться исключительно отрасль сельского хозяйства, а не в целом агропромышленный комплекс. Производство средств производства и машин, перерабатывающая и пищевая промышленности имеют ряд особенностей, отличающих процесс цифровой трансформации там от сельскохозяйственного производства.



Методология исследования.

1. Разработка предложенной универсальной технологической дорожной карты (ТДК) осуществлялась на основе комплексного методологического подхода, интегрирующего качественные и количественные методы форсайт-исследований.

2. Сравнительный анализ международных практик: были системно проанализированы ТДК Нидерландов (Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2022), Германии (Buchenrieder et al., 2021), США (The Mixing Bowl & SVG Ventures, 2020) и Китая (Zhao, Wang and Li, 2022) для выявления общих тенденций, национальных особенностей и переносимых в российский контекст решений.

Результаты исследования и их обсуждение.

Генезис и развитие концепции технологических дорожных карт.

Концепция технологических дорожных карт (Technology Roadmapping) зародилась в конце 1970-х годов в корпорации Motorola как инструмент стратегического планирования технологического развития. Первоначально она использовалась для координации инженерных и маркетинговых активностей, позволяя визуализировать взаимосвязь между рыночными потребностями, продуктами и технологиями. В 1980-1990-е годы метод получил распространение в таких компаниях, как Intel, Boeing и Philips, где доказал свою эффективность для управления инновациями и снижения рисков.

В 2000-е годы концепция вышла за пределы корпоративных структур и стала применяться на отраслевом и национальном уровнях. Пионером в этой области стали США, где Управление перспективных исследовательских проектов (DARPA) и Министерство энергетики начали разрабатывать отраслевые ТДК для координации усилий государства, бизнеса и науки.

С современной точки зрения, технологическая дорожная карта — это стратегический план, определяющий вектор развития технологий, продуктов или услуг на основе согласованного видения будущего. Она отвечает на три ключевых вопроса:

1. Куда мы движемся? (Целевое состояние).
2. Где мы находимся сейчас? (Текущее состояние).
3. Как нам добраться? (Пути и средства достижения).

ТДК интегрирует в себе несколько измерений:

- временное — определение этапов и сроков;
- технологическое — идентификация критических технологий;
- ресурсное — оценка необходимых инвестиций и компетенций;
- институциональное — управленческие и нормативные решения.

Важнейшим принципом построения ТДК является итеративность и адаптивность, позволяющая корректировать траекторию в условиях неопределенности.

В России одним из ведущих центров исследования и разработки технологических дорожных карт является Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), в частности, его ученые активно развивают методологию форсайт-исследований, тесно интегрированную с построением дорожных карт. Их работы подчеркивают, что эффективная ТДК для таких сложных социально-технических систем, как АПК, не может быть чисто технологической [1, 8]. Она должна учитывать:

- социальные и институциональные барьеры (нормативное регулирование, готовность к изменениям);

- системные комплементарности (взаимодополняемость технологий и инфраструктуры);
- сценарную обусловленность (различные траектории в зависимости от внешних условий).

Разработанный в НИУ ВШЭ подход предполагает активное участие стейкхолдеров в процессе создания ТДК через серии экспертных панелей и Делфи-опросов, что обеспечивает не только техническую, но и социальную обоснованность карты. Для агросектора они предлагают фокусироваться на построении «экосистемы цифровизации», где технологии, данные, кадры и регуляторика развиваются синхронно.

Международный опыт предлагает богатый материал для анализа. Одной из наиболее продвинутых является «Цифровая дорожная карта сельского хозяйства Нидерландов». Ее отличительная черта — акцент на создании открытых платформ и стандартов данных (например, проект «JoinData») для обеспечения интероперабельности между решениями разных вендоров [15].

Стратегия «Farming 4.0» в Германии делает ставку на поддержку малых и средних семейных хозяйств. Ее ключевой элемент — создание сети «цифровых испытательных полей», где фермеры могут тестировать технологии без крупных первоначальных инвестиций. Особое внимание уделяется кибербезопасности и защите данных [7].

Сельскохозяйственная технологическая дорожная карта США, разработанная при поддержке USDA, имеет ярко выраженный рыночный характер. Она нацелена на поддержку глобальной конкурентоспособности американских агрохолдингов через фокус на таких прорывных областях, как геномика, робототехника и прецизионное земледелие [18].

Китайская инициатива «Цифровая деревня» демонстрирует этатистский подход, где цифровизация АПК является частью общегосударственной программы. Акцент делается на создании централизованных платформ мониторинга и управления, масштабных инфраструктурных проектах (5G в сельской местности) и импортозамещении критических технологий [21].

Анализ показывает, что не существует международной универсальной модели технологических дорожных карт. Успешные ТДК глубоко контекстуальны и отражают специфику национальной аграрной системы, институтов и приоритетов [5, 10, 11]. Однако изучение мирового и российского опыта позволяет разработать универсальный для российского агропромышленного комплекса шаблон ТДК цифровой трансформации.

Этапы цифровой трансформации сельского хозяйства в ТДК.

Технологическая дорожная карта цифровой трансформации сельского хозяйства строится на основе последовательного прохождения шести этапов. Каждый этап характеризуется глубокой взаимосвязью пяти фундаментальных элементов: внедряемых технологий, необходимых управленческих решений, системы показателей для оценки эффективности, доступных инструментов поддержки и объема требуемых ресурсов. Важно понимать, что эти этапы не являются жесткими и изолированными. Крупное и технологически подготовленное хозяйство может стартовать сразу со второго или третьего этапа, в то время как небольшое фермерское предприятие будет проходить первый этап более продолжительное время.

На основе проведенных ранее исследований [2] нами разработана шестиступенчатая модель технологической дорожной карты. Каждый этап детализирован для микро-, мезо- и макроуровня по следующим элементам: цель, ключевые технологии, управленческие решения, система показателей, инструменты поддержки и необходимые ресурсы (финансовые, интеллектуальные, технические, инфраструктурные).

Этап 1. Спецификация.

Цель: осознание необходимости изменений, оценка текущего состояния и формирование стратегического видения цифровой трансформации.

Микроуровень (хозяйство): проведение IT-аудита, оценка технологической готовности, определение стратегических целей (рост урожайности, снижение издержек). Формирование рабочей группы.

Мезоуровень (регион): проведение мониторинга уровня цифровизации сельхозпредприятий региона, выявление «точек роста» и проблемных зон. Разработка региональной программы поддержки цифровизации.

Макроуровень (страна): формирование национальной стратегии цифровой трансформации АПК, определение приоритетных технологических направлений и ключевых показателей эффективности (KPI) для отрасли.

Ключевые технологии: системы управления, методики стратегического анализа и аудита.

Управленческие решения: оценка текущих процессов и технологий; определение стратегии; выбор технологий и инструментов; разработка плана управления изменениями; формирование команды; определение потребностей в обучении.

Показатели: индекс цифровой готовности хозяйства/региона; доля хозяйств, разработавших стратегию цифровизации.

Ресурсы: экспертные компетенции (консультанты), время на проведение аудита и стратегических сессий.

Первый этап, спецификация, является фундаментальным и определяющим для всего последующего процесса цифровой трансформации. Его основная цель — осознание необходимости изменений, всесторонняя оценка текущего состояния хозяйствующего субъекта (будь то отдельное предприятие, регион или страна в целом) и формирование четкого стратегического видения будущего. На микроуровне, уровне отдельного хозяйства, это подразумевает проведение комплексного IT-аудита, в ходе которого оценивается существующая технологическая инфраструктура, программное обеспечение, уровень цифровых компетенций сотрудников и готовность бизнес-процессов к изменениям. По итогам аудита определяются стратегические цели цифровизации, такие как повышение урожайности на определенном процент, снижение издержек на ГСМ и удобрения или увеличение продуктивности в животноводстве. Ключевым управленческим решением на этом этапе является формирование рабочей группы или назначение ответственного за цифровую трансформацию, который будет курировать весь процесс.

На мезоуровне, уровне региона, задача заключается в проведении масштабного мониторинга и диагностики уровня цифровизации всех сельхозпредприятий. Это позволяет выявить «точки роста» — передовые хозяйства, которые могут стать центрами компетенций, и проблемные зоны, требующие особой поддержки.



Результатом этой работы становится разработка региональной программы поддержки цифровизации, которая должна быть согласована с отраслевыми союзами и ассоциациями.

На макроуровне, национальном, этап спецификации воплощается в формировании национальной стратегии цифровой трансформации АПК. Федеральные органы власти, при участии экспертного и научного сообщества, определяют приоритетные технологические направления (например, роботизация, точное земледелие, большие данные), разрабатывают систему ключевых показателей эффективности для отрасли и создают рабочие группы для реализации стратегии.

Ключевым показателем данного этапа выступает индекс цифровой готовности (ИЦГ), который выполняет роль «диагностического инструмента» для объективной оценки текущего состояния предприятия, региона или страны перед началом цифровой трансформации.

Расчет ИЦГ проводится по методу взвешенного индекса. Для каждого критерия (K_n) выставляется балл (B_n) (например, от 0 до 5, где 0 — полное отсутствие, 5 — передовой уровень), который затем умножается на вес критерия и суммируется:

$$\text{ИЦГ} = \frac{(K_1 \times B_1 + K_2 \times B_2 + \dots + K_n \times B_n) \times 100}{\text{Максимально возможный балл}}$$

где: $K_1...K_n$ — балл по каждому критерию;
 $B_1...B_n$ — вес каждого критерия (сумма всех весов = 1).

Максимальный балл — 5.

К критериям для оценки на этапе спецификации отнесем:

1. Технологическая инфраструктура — наличие компьютеров, серверов, локальной сети. Скорость и стабильность интернета. Наличие датчиков, GPS на технике — вес 0,20.
2. Программное обеспечение и данные — использование ERP-систем (1С), электронного документооборота. Наличие оцифрованных карт полей, истории севооборотов. Ведутся ли данные в цифровом виде — вес 0,15.
3. Кадровый потенциал — наличие IT-специалиста или аутсорсинга. Цифровая грамотность руководителя и сотрудников (умение работать с данными, приложениями). Готовность к изменениям — вес 0,25.
4. Управление и процессы — наличие цифровой стратегии или плана. Понимание KPI (что хотим улучшить: урожайность, затраты и т.д.). Процессы принятия решений (на основе данных или «по опыту») — вес 0,20.
5. Финансовые ресурсы — выделен ли бюджет на цифровизацию. Понимание стоимости владения решениями. Доступ к грантам и субсидиям на эти цели — вес 0,20.

Результаты расчета интерпретируются следующим образом:

0-20%: низкая готовность — требуется масштабная работа по всем направлениям, начинать необходимо с базовой информатизации и обучения сотрудников.

21-50%: средняя готовность — есть базис для старта, но ключевые проблемы — в кадрах и недостатке инфраструктуры. Необходимо разработать детальный план и оценить необходимый объем инвестиций.

51-75%: высокая готовность — хозяйство готово к внедрению продвинутых решений (точное земледелие, IoT). Нужно сфокусироваться на интеграции систем и работе с данными.

76-100%: передовой уровень — хозяйство готово к переходу на этап цифровой экосистемы, экспериментирует с AI и предиктивной аналитикой.

Для мезо- и макроуровня методика аналогична, но критерии меняются:

Мезоуровень: процент хозяйств, имеющих интернет, доля площадей, охваченных точным земледелием, наличие региональных центров компетенций, программы поддержки.

Макроуровень: качество нормативной базы (законы о БПЛА, данные), развитие национальной IT-инфраструктуры в селах, государственные программы софинансирования, количество выпускников по агроцифровым специальностям.

Таким образом, расчет индекса цифровой готовности на этапе «спецификация» — это первый и обязательный шаг, который позволяет избежать ошибок, выбрать реалистичный «маршрут» трансформации и обосновать необходимые инвестиции.

Этап 2. Информатизация.

Цель: создание базовой цифровой инфраструктуры и систем управления данными.

Микроуровень: внедрение бухгалтерских и учетных систем (1С), систем электронного документооборота, создание локальных сетей.

Мезоуровень: развитие телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности (подключение к интернету), создание региональных центров компетенций для консультационной поддержки.

Макроуровень: реализация национальных программ по ликвидации цифрового неравенства, разработка и внедрение отраслевых стандартов данных.

Ключевые технологии: информационные системы; системы электронного документооборота; системы защиты информации.

Управленческие решения: разработка подходов к сбору, хранению и анализу данных; принятие мер по обеспечению безопасности данных и систем; обучение и развитие кадров.

Показатели: уровень использования электронного документооборота, доля рабочих мест, оборудованных компьютерами/ноутбуками и подключенных к локальной сети предприятия, доля хозяйств, использующих учетные системы; уровень проникновения широкополосного интернета в сельской местности.

Ресурсы: инвестиции в программное обеспечение и оборудование, IT-специалисты.

Второй этап, информатизация, направлен на создание базовой цифровой инфраструктуры, без которой невозможно дальнейшее развитие. Например, на региональном уровне фокус смещается на развитие телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности. Многие сельскохозяйственные организации находятся в зонах с плохим покрытием интернета, что является критическим барьером для цифровизации. Поэтому ключевой задачей властей становится обеспечение высокоскоростным и стабильным интернет-подключением удаленных районов. Параллельно создаются региональные центры компетенций или «цифровые кластеры», где фермеры могут получить консультационную и техническую поддержку.

На макроуровне государство реализует национальные программы, направленные на устранение цифрового неравенства, и разрабатывает единые отраслевые стандарты данных. Управленческие решения на этом этапе связаны с разработкой политик безопасности данных,

обучением персонала работе с новыми системами и планированием инвестиций в ПО и оборудование. Ключевыми показателями эффективности служат доля хозяйств, использующих учетные системы, и уровень проникновения широкополосного интернета в сельской местности.

Этап 3. Автоматизация/роботизация.

Цель: повышение эффективности за счет автоматизации рутинных операций и механизации труда.

Микроуровень: внедрение систем параллельного вождения, датчиков уровня топлива и урожайности, автоматизация раздачи кормов на животноводческих комплексах.

Мезоуровень: создание сервисных центров по прокату и обслуживанию роботизированной техники, поддержка кооперации мелких хозяйств для совместного использования дорогостоящего оборудования.

Макроуровень: стимулирование отечественного производства элементов роботизированной техники и сенсоров, актуализация образовательных стандартов для подготовки операторов и сервисных инженеров.

Ключевые технологии: системы параллельного вождения; датчики и сенсоры; роботизированные системы; автоматизированные системы управления производственными процессами.

Управленческие решения: автоматизация производственных процессов; внедрение систем мониторинга и управления; оптимизация использования ресурсов; повышение производительности труда.

Показатели: уровень автоматизации производственных процессов; производительность труда; экономия ресурсов (топливо, удобрения).

Ресурсы: капитальные вложения в технику и оборудование, инженерные компетенции.

Цель третьего этапа — повышение операционной эффективности за счет автоматизации рутинных и трудоемких операций, а также механизации труда. На мезоуровне остро встает вопрос доступности высокотехнологичной роботизированной техники для малых и средних хозяйств, которые не могут позволить себе крупные капиталовложения. Решением становится создание сервисных центров по прокату и обслуживанию такой техники, а также поддержка кооперации — несколько хозяйств могут совместно приобретать и использовать дорогостоящее оборудование (например, беспилотные опрыскиватели или умные комбайны). На макроуровне государство стимулирует отечественное производство элементов роботизированной техники, сенсоров и систем управления, чтобы снизить зависимость от импорта и обеспечить технологический суверенитет.

Результативность этапа измеряется уровнем автоматизации процессов, ростом производительности и конкретной экономией ресурсов (топлива, удобрений, кормов).

Этап 4. Оцифровка.

Цель: массовый сбор и оцифровка данных обо всех аспектах производственного процесса для последующего анализа.

Микроуровень: активное использование датчиков IoT (влажность почвы, состояние животных, микроклимат), БПЛА для мультиспектральной съемки, GPS-трекеров.

Мезоуровень: создание региональных платформ для агрегации анонимизированных данных (например, данные о состоянии почв, фитосанитарной обстановке), что позволяет формировать ценную аналитику для всех участников.





Макроуровень: разработка и внедрение межотраслевых протоколов обмена данными (онтологий), обеспечение кибербезопасности, регулирование вопросов права собственности на агроданные.

Ключевые технологии: интернет вещей (IoT); беспилотные летательные аппараты (БПЛА); геоинформационные системы (ГИС); технологии больших данных.

Управленческие решения: создание систем сбора и хранения данных; разработка политик управления данными; обеспечение качества данных; интеграция данных из различных источников.

Показатели: объем собираемых данных; количество подключенных сенсоров на гектар/голову скота.

Ресурсы: сенсоры, БПЛА, системы хранения и обработки данных, аналитики.

Четвертый этап, оцифровка, является логическим продолжением автоматизации и фокусируется на массовом сборе и преобразовании в цифровой формат данных обо всех аспектах производственного процесса. Цель — накопление достаточного объема качественных данных для их последующего глубокого анализа и использования в прогностических моделях.

На мезоуровне данные, собираемые отдельными хозяйствами, приобретают новую ценность при их агрегации и анонимизированном анализе. Объединенные данные с множества полей позволяют строить гораздо более точные и ценные аналитические модели, полезные для всех фермеров в регионе. Например, можно прогнозировать вспышки заболеваний или давать рекомендации по оптимальным срокам сева для разных культур.

На макроуровне главными задачами становятся разработка и внедрение единых межотраслевых протоколов и онтологий для обмена данными. Это необходимо, чтобы системы разных производителей и в разных регионах могли «понимать» друг друга. Одновременно регулируются сложные вопросы права собственности на агроданные и обеспечивается кибербезопасность всего data-ландшафта отрасли.

Показатели для этапа «оцифровка» на мезо- и макроуровне фокусируются на измерении не просто объема собранных данных, а их качества, доступности, стандартизации и полезности для всей экосистемы АПК. На этом этапе ключевая задача властей — превратить разрозненные данные отдельных хозяйств в ценный общепромышленный актив. К ключевым показателям можно отнести количество/доля хозяйств, подключенных к региональной платформе обмена данными, доля агроданных, хранящихся и обрабатываемых на отечественных платформах/в дата-центрах и др.

Этап 5. Цифровизация.

Цель: преобразование бизнес-моделей и процессов на основе анализа больших данных и прогностических моделей.

Макроуровень: внедрение систем поддержки принятия решений (DSS) для расчета норм внесения удобрений, прогнозирования урожайности, управления селекционно-племенной работой. Переход к прецизионному (точному) земледелию и животноводству.

Мезоуровень: развитие региональных сервисов на основе данных (прогнозы погоды, рекомендации по севооборотам, мониторинг распространения болезней и вредителей), создание цифровых кооперативов.

Макроуровень: запуск федеральной отраслевой цифровой платформы как единой точки входа для фермеров, интеграция с государственными информационными системами (ФГИС «Меркурий»).

Ключевые технологии: большие данные и аналитика; искусственный интеллект и машинное обучение; системы поддержки принятия решений (DSS); предиктивная аналитика.

Управленческие решения: внедрение систем предиктивной аналитики; оптимизация бизнес-процессов на основе данных; разработка новых продуктов и услуг; создание экосистемы данных.

Показатели: доля управленческих решений, принимаемых на основе данных; экономический эффект от внедрения DSS.

Ресурсы: мощные вычислительные ресурсы, дата-аналитики, алгоритмы ИИ.

Пятый этап, цифровизация, представляет собой качественный переход от простого сбора данных к их глубокому анализу и использованию для преобразования бизнес-моделей и процессов, переход к управлению, основанному на данных. Цель — интегрировать разрозненные данные и системы в единую платформу и начать использовать прогностические модели для автоматизации принятия решений. На микроуровне хозяйство внедряет сложные системы поддержки принятия решений. Эти системы на основе анализа больших данных и алгоритмов искусственного интеллекта рассчитывают оптимальные нормы внесения удобрений и средств защиты растений для каждого участка поля (дифференцированное внесение), прогнозируют урожайность, управляют селекционно-племенной работой в животноводстве.

На мезоуровне развиваются региональные сервисы на основе данных: платформы с точными прогнозами погоды для конкретных полей, рекомендации по севооборотам с учетом состояния почв и рыночной конъюнктуры, системы мониторинга и оповещения о распространении болезней и вредителей. Это стимулирует создание «цифровых кооперативов» — добровольных объединений фермеров для совместного использования дорогостоящих цифровых сервисов и аналитики.

На макроуровне ключевым результатом становится запуск федеральной отраслевой платформы, которая выступает единой точкой входа для фермеров и интегрируется с государственными информационными системами (такими как ФГИС «Меркурий» для ветеринарии).

Инструменты господдержки эволюционируют от субсидий на технику к грантам на внедрение сложного ПО и создание безопасных площадок для обмена анонимизированными данными (дата-маркетплейсов). Требуемые ресурсы резко возрастают: нужны мощные вычислительные мощности, дорогостоящие алгоритмы ИИ и высококвалифицированные кадры — дата-аналитики и IT-специалисты.

Этап 6. Цифровая экосистема.

Цель: формирование открытой, межкоммуникационной среды, где данные, сервисы и участники свободно взаимодействуют, создавая новую ценность.

Макроуровень: хозяйство становится узлом в экосистеме: автоматически обменивается данными с поставщиками, банками, страховыми компаниями, потребителями (например, через блокчейн для прослеживаемости).

Мезоуровень: регион становится платформой для взаимодействия всех участников АПК,

обеспечивая сквозную цифровизацию цепочек создания стоимости от поля до прилавка.

Макроуровень: интеграция национальной агроплатформы с международными системами, формирование цифровых экспортных коридоров, достижение полной технологической автономии в ключевых направлениях.

Ключевые технологии: блокчейн; облачные вычисления; цифровые платформы; открытые API.

Управленческие решения: создание и участие в цифровых платформах; разработка стратегий взаимодействия в экосистеме; управление цифровыми активами; обеспечение интероперабельности систем.

Показатели: количество подключенных к экосистеме хозяйств; доля продукции с полной цифровой прослеживаемостью, «цифровая рентабельность».

Ресурсы: партнерские сети, открытые стандарты, кросс-отраслевые компетенции.

Шестой и заключительный этап — формирование целостной цифровой экосистемы АПК. Это конечная цель трансформации, где происходит переход к автономному, самоуправляемому хозяйству с предиктивным управлением и полностью интегрированными цепями создания стоимости. На микроуровне хозяйство окончательно трансформируется, становясь узлом в единой цифровой сети. Внедряются прорывные технологии: полностью автономная техника, управляемая ИИ; интернет вещей (IoT), где каждый объект (растение, животное, агрегат) является источником данных в реальном времени; блокчейн для обеспечения стопроцентной прослеживаемости продукции от поля до прилавка, что становится мощным маркетинговым инструментом и гарантией качества для потребителя.

Меняются сами бизнес-модели: хозяйство может продавать не просто сырье, а, например, гарантированные качественные характеристики продукции, подтвержденные данными, или даже сами агрегированные и анонимизированные данные о состоянии почв и урожаях.

На мезоуровне регион становится полноценной платформой для взаимодействия всех участников АПК: производителей, переработчиков, логистов, ритейлеров, банков и страховых компаний. Обеспечивается сквозная цифровизация цепочек поставок, что радикально повышает их эффективность, прозрачность и снижает потери.

На макроуровне задача государства — создать правовое и технологическое поле для существования такой глобальной экосистемы. Управленческие усилия направлены на интеграцию национальной платформы с глобальными системами и активное участие в формировании международных стандартов «умного» хозяйства. Инструменты поддержки принимают форму прямого финансирования прорывных НИОКР и создания венчурных фондов для инвестиций в агротех-стартапы. Ресурсы носят стратегический характер и определяют будущее технологического суверенитета страны в сфере продовольствия.

Универсальный шаблон для выбора маршрута цифровой трансформации.

Предложенная шестизатпапная модель не является строго линейной. Хозяйства и регионы могут находиться на разных этапах одновременно в разных сегментах своей деятельности. Для выбора индивидуального маршрута



предлагается универсальный шаблон, основанный на оценке двух ключевых параметров:

1. Уровень технологической зрелости (от низкого к высокому).
2. Готовность к организационным изменениям (от низкой к высокой).

Данный шаблон позволяет диагностировать текущее состояние и выбрать реалистичный «маршрут» движения, определяя приоритетные задачи на каждом этапе (рис. 1).

Движение по дорожной карте для микроуровня представляет собой поэтапный путь отдельного хозяйства от осознания необходимости изменений через построение базовой ИТ-инфраструктуры и автоматизацию процессов к тотальному сбору данных, их анализу для принятия управленческих решений и, наконец, интеграции в цифровую экосистему для создания максимальной добавленной стоимости. Для мезоуровня траектория заключается в трансформации из пассивного наблюдателя в активного организатора и платформообразующего интегратора: от мониторинга и создания программ поддержки через развитие инфраструктуры и сервисных центров к агрегации данных и созданию региональных аналитических

сервисов, участвующих в формировании сквозных цифровых цепочек создания стоимости. Макроуровень эволюционирует от разработки общей национальной стратегии через устранение цифрового неравенства и создание регуляторных стимулов к формированию единого правового и технологического пространства для безопасного обмена данными, запуску федеральной цифровой платформы и, в конечном итоге, обеспечению технологического суверенитета и интеграции в глобальные пищевые цепочки. Схема наглядно иллюстрирует, что успех трансформации на любом уровне невозможен без прогресса на других, требуя постоянной синхронизации и координации усилий. Реализация полного цикла цифровой трансформации от этапа спецификации до формирования цифровой экосистемы является длительным процессом, требующим последовательных инвестиций и институциональных изменений.

На основе проведенных исследований можно предположить следующие временные рамки для достижения целевого состояния (Этап 6) различными типами хозяйств. Передовые интегрированные агрохолдинги, уже находящиеся на этапах автоматизации и оцифровки

(Этапы 3-4), потенциально могут достичь уровня зрелой цифровой экосистемы в горизонте 5-7 лет. Хозяйства со средним уровнем готовности (ИЦГ в диапазоне 21-50%), составляющие значительную долю российского АПК, нуждаются в периоде 7-10 лет для прохождения всего пути трансформации. Для хозяйств с низким уровнем готовности (ИЦГ <20%) данный период может превысить 10-15 лет и потребует активной внешней поддержки как со стороны регионов, так и федерального центра. Достижение синергетического эффекта на мезо- и макроуровне, характеризующееся появлением устойчивых сквозных цифровых цепочек создания стоимости и полноценной национальной агроэкосистемы, оценивается экспертами как достижимое к 2035-2040 гг.

Заключение. Проведенное исследование подтвердило актуальность и необходимость разработки комплексного инструмента стратегического планирования для цифровой трансформации российского агросектора. Предложенная универсальная шестиэтапная технологическая дорожная карта позволяет систематизировать и синхронизировать процессы цифровизации на микро-, мезо- и макроуровне, обеспечивая их согласованность и синергетический эффект.

Ключевым выводом работы является положение о том, что цифровая трансформация в сельском хозяйстве — это не просто последовательное внедрение технологических новинок, а глубокий системный процесс, требующий параллельных изменений в управлении, регулировании, подготовке кадров и развитии инфраструктуры. Разработанная модель подчеркивает итеративность и вариативность пути цифровизации: каждое хозяйство и регион могут выбрать индивидуальную траекторию в зависимости от исходного уровня готовности и стратегических приоритетов, используя предложенный диагностический инструмент в виде индекса цифровой готовности.

Важнейшая практическая значимость исследования заключается в создании структурированного и адаптируемого шаблона, который может быть использован:

- руководителями агропредприятий — в качестве пошагового руководства для минимизации рисков и оптимизации инвестиций в цифровые технологии;
- региональными органами управления АПК — для формирования адресных программ поддержки, развития инфраструктуры и стимулирования кооперации;
- федеральными ведомствами — в качестве основы для формирования скоординированной отраслевой политики, устранения нормативных барьеров и объективной оценки прогресса в достижении национальных целей.

Перспективы дальнейших исследований видятся в детализации предложенной модели применительно к отдельным подотраслям растениеводства и животноводства, а также в разработке методических рекомендаций по оценке экономической эффективности цифровой трансформации на основе показателя «цифровой рентабельности».

Список источников

1. Абдрахманова, Г.И., Вишневский, К.О., Гохберг, Л.М. и др. (2022). Цифровая трансформация: ожидания и реальность: доклад к XXIII Ясинской (Апрельской) международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва: Издательский дом Высшей школы экономики.

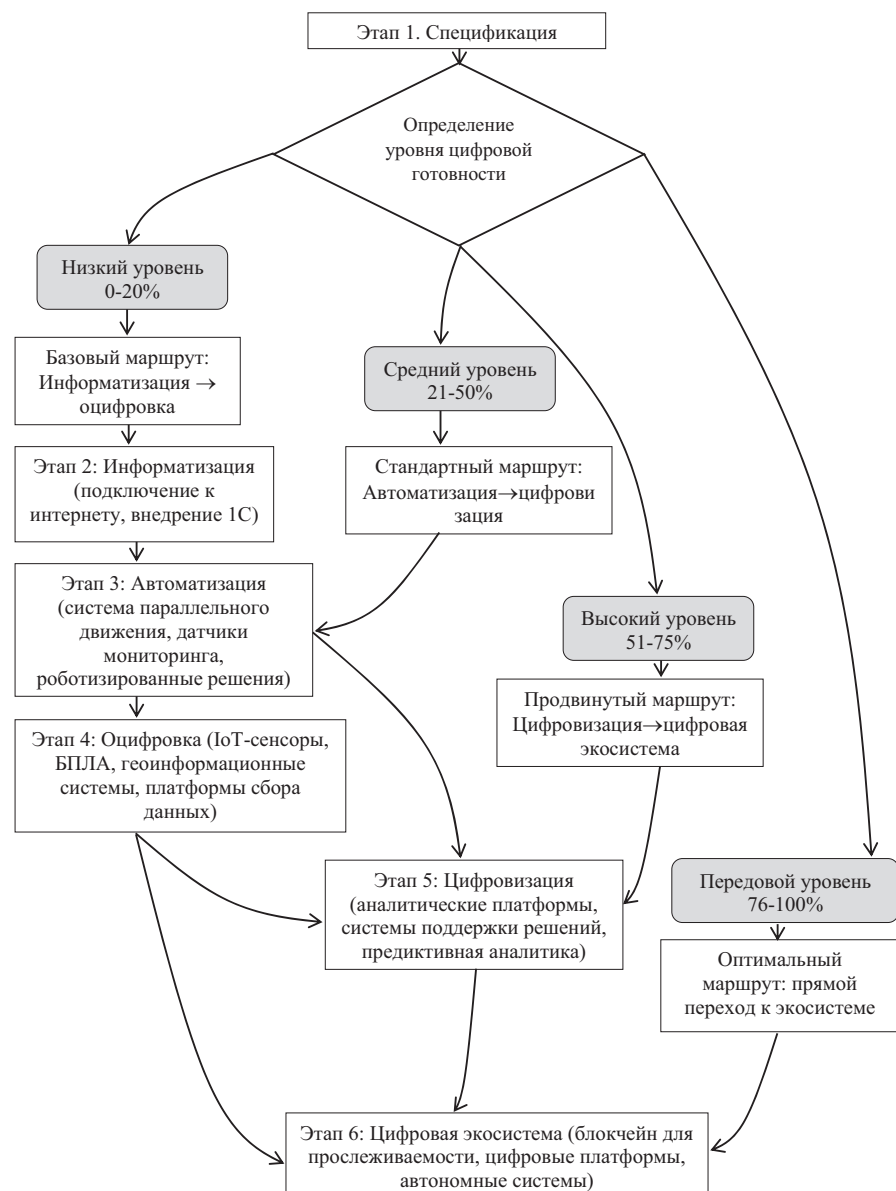


Рисунок 1. Схема маршрута цифровой трансформации в сельском хозяйстве
Figure 1. A roadmap for digital transformation in agriculture





2. Агафонова, О.В. (2023). Оценка уровня цифровой трансформации сельского хозяйства России в контексте поэтапного перехода // *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*, 12(3), с. 61-66.

3. Петухова М.С., Агафонова О.В. (2023). Теоретико-методологический фундамент цифровой трансформации сельского хозяйства России: базовые понятия и этапы // *Аграрный вестник Урала*, 23(4), с. 79-89.

4. Соколов А.В. (2007). *Форсайт: взгляд в будущее* // *Форсайт*, 1(1), с. 8-15.

5. AgriFoodTure (2021). *Roadmap for sustainable transformation of the Danish Agri-Food system*.

6. Bereznoy, A. (2020). Corporate Foresight in the Era of Digital Transformation, in Chugunov, A., Khodachek, I., Misnikov, Y. and Trutnev, D. (eds.) *Digital Transformation and Global Society*. Cham: Springer, pp. 3-15.

7. Buchenrieder, G., Dufner, S., Grundmann, P. et al. (2021). Farming 4.0: Concepts, Technology, and Perspectives for the German Agricultural Sector, *German Journal of Agricultural Economics*, 70(1), pp. 1-19.

8. Contreras-Medina, D.I., Pardo, M.A., Guevara-Hernández, F., Bravo-Villa, G., Sánchez-Gutiérrez, R.A. and Rodríguez-Larramendi, L.A. (2020). Roadmapping as a Driver for Knowledge Creation: A Proposal for Improving Sustainable Practices in the Coffee Supply Chain from Chiapas, Mexico, Using Emerging Technologies // *Sustainability*, 12(14), 5817. DOI: 10.3390/su12145817.

9. Daribekova, N., et al. (2023). Roadmap for the Transition from Digital Agriculture to Agriculture 4.0 Based on Deep Learning in the Economy of the Future by 2030, in *Food Security in the Economy of the Future*. pp. 123-130.

10. Experiment Station Committee on Organization and Policy (ESCOMP) Science and Technology Committee (2019). *A Science Roadmap for Food & Agriculture*.

11. Farsani, E.D., Choobchian, S. and Naghani, M.S. (2024). Unlocking Agricultural Innovation: A Roadmap for Growth and Sustainability // *Environmental Research*, 15, pp. 17751-17771.

12. França, R.P., Ziviani, F. and Fernandes De Muylde, C. (2020). Agricultural digitalisation and digital transformation: the future of agricultural competitive excellence in the 4.0 Environment // *Brazilian Journal of Development*, 6(2), pp. 7240-7260.

13. Guilherme, R. and Braghini, J. (2025). Construction of a Roadmap of the Technological Development Barrier and Adaptation of Agricultural Machinery in the Production Chain of Biomass Briquettes and Pellets from Agricultural Waste. [Preprint]. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5084101 (accessed 16.09.2025)

14. Kosasih, A. and Sulaiman, E. (2024). Digital transformation in rural settings: Unlocking opportunities for sustainable economic growth and community empowerment // *Journal of Sustainable Tourism and Entrepreneurship*, 5(2), pp. 129-143.

15. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (2022). *Digital Agriculture Roadmap Netherlands*. Доступно по: <http://www.agroconnect.nl>, accessed 15.05.2025.

16. Phaal, R., Farrukh, C.J.P. and Probert, D.R. (2004). Technology roadmapping — A planning framework for evolution and revolution // *Technological Forecasting and Social Change*, 71(1-2), pp. 5-26. DOI: 10.1016/S0040-1625(03)00072-6.

17. Probert, D. and Radnor, M. (2003). Technology roadmapping: frontier experiences from industry-academia consortia // *Research-Technology Management*, 46(2), pp. 44-48.

18. Queensland Government (2023) *Queensland Ag-Tech Roadmap 2023-2028*. Доступно по: <http://daf.qld.gov.au/AgTech>, accessed 12.09.2025.

19. Steiber, A., Alänge, S., Ghosh, S. and Goncalves, D. (2021). Digital transformation of industrial firms: An innovation diffusion perspective // *European Journal of Innovation Management*, 24(3), pp. 799-819.

20. The Mixing Bowl & SVG Ventures (2020). *U.S. Agriculture Technology Roadmap*. Доступно по: <https://www.usagtechroadmap.com>, accessed 15.07.2025.

21. Wei Zhao, W., Chen, H. and Bulis, A. (2025). How are Industry 4.0 technologies transforming a sustainable society across industries? *Digital Transformation and Society*. Emerald Publishing Limited. http://www.researchgate.net/publication/392326568_How_are_Industry_4_0_technologies_transforming_a_sustainable_society_across_industries, accessed 01.09.2025.

22. World Bank (2025). *Digital Agriculture Roadmap (DAR) Playbook*. Доступно по: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/099053025063021993/pdf/P508004-f943a09b-c45f-4c93-b554-9dd1dec1e7c.pdf>, accessed 13.09.2025.

23. Zhao, J., Wang, J. and Li, Z. (2022). The Digital Village: A Comprehensive Analysis of China's Digital Agriculture Policy and Practice // *China Agricultural Economic Review*, 14(1), pp. 20-35. DOI: 10.1108/CAER-01-2021-0014.

References

1. Abdrakhmanova, G. I., Vishnevskii, K. O. & Gokhberg, L. M. (2022). *Tsifrovaya transformatsiya: ozhidaniya i realnost': doklad k XXIII Yasinskoi (Aprel'skoi) mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva [Digital Transformation: Expectations and Reality: Report to the XXIII Yasinskaya (April) International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development]*, Moscow, HSE.

2. Агафонова, О. В. (2023). Otsenka urovnya tsifrovoy transformatsii sel'skogo khozyaistva Rossii v kontekste poehtapnogo perekhoda [Assessment of the Level of Digital Transformation of Russian Agriculture in the Context of Phased Transition]. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii*, vol. 12, no. 3, pp. 61-66.

3. Petukhova, M. S. & Agafonova, O. V. (2023). *Teoretiko-metodologicheskii fundament tsifrovoy transformatsii sel'skogo khozyaistva Rossii: bazovye ponyatiya i etapy* [Theoretical and Methodological Foundation of Digital Transformation of Russian Agriculture: Basic Concepts and Stages]. *Agrarnyi vestnik Urala*, vol. 23, no. 4, pp. 79-89.

4. Sokolov, A. V. (2007). *Forсайт: vzglyad v budushchee [Foresight: A Look into the Future]*. *Forсайт*, vol. 1, no. 1, pp. 8-15.

5. AgriFoodTure (2021). *Roadmap for Sustainable Transformation of the Danish Agri-Food System*.

6. Bereznoy, A. (2020). Corporate Foresight in the Era of Digital Transformation. In: Chugunov, A., Khodachek, I., Misnikov, Y. & Trutnev, D. (eds.) *Digital Transformation and Global Society*, Cham, Springer, pp. 3-15.

7. Buchenrieder, G., Dufner, S., Grundmann, P. et al. (2021). Farming 4.0: Concepts, Technology, and Perspectives for the German Agricultural Sector. *German Journal of Agricultural Economics*, vol. 70, no. 1, pp. 1-19.

8. Contreras-Medina, D.I., Pardo, M. A., Guevara-Hernández, F., Bravo-Villa, G., Sánchez-Gutiérrez, R. A. & Rodríguez-Larramendi, L. A. (2020). Roadmapping as a Driver for Knowledge Creation: A Proposal for Improving Sustainable Practices in the Coffee Supply Chain from Chiapas, Mexico,

Using Emerging Technologies. *Sustainability*, vol. 12, no. 14, 5817. DOI: 10.3390/su12145817.

9. Daribekova, N. et al. (2023). Roadmap for the Transition from Digital Agriculture to Agriculture 4.0 Based on Deep Learning in the Economy of the Future by 2030. In: *Food Security in the Economy of the Future*. pp. 123-130.

10. Experiment Station Committee on Organization and Policy (ESCOMP) Science and Technology Committee (2019). *A Science Roadmap for Food & Agriculture*.

11. Farsani, E.D., Choobchian, S. & Naghani, M.S. (2024). Unlocking Agricultural Innovation: A Roadmap for Growth and Sustainability. *Environmental Research*, vol. 15, pp. 17751-17771.

12. França, R. P., Ziviani, F. & Fernandes De Muylde, C. (2020). Agricultural Digitalisation and Digital Transformation: The Future of Agricultural Competitive Excellence in the 4.0 Environment. *Brazilian Journal of Development*, vol. 6, no. 2, pp. 7240-7260.

13. Guilherme, R. & Braghini, J. (2025). *Construction of a Roadmap of the Technological Development Barrier and Adaptation of Agricultural Machinery in the Production Chain of Biomass Briquettes and Pellets from Agricultural Waste*. [Preprint]. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5084101 (accessed 16 September 2025).

14. Kosasih, A. & Sulaiman, E. (2024). Digital Transformation in Rural Settings: Unlocking Opportunities for Sustainable Economic Growth and Community Empowerment. *Journal of Sustainable Tourism and Entrepreneurship*, vol. 5, no. 2, pp. 129-143.

15. Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (2022). *Digital Agriculture Roadmap Netherlands*. Available at: <https://www.agroconnect.nl> (accessed 15 May 2025).

16. Phaal, R., Farrukh, C. J. P. & Probert, D. R. (2004). Technology Roadmapping — A Planning Framework for Evolution and Revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 71, no. 1-2, pp. 5-26. DOI: 10.1016/S0040-1625(03)00072-6.

17. Probert, D. & Radnor, M. (2003). Technology Roadmapping: Frontier Experiences from Industry-Academia Consortia. *Research-Technology Management*, vol. 46, no. 2, pp. 44-48.

18. Queensland Government (2023). *Queensland Ag-Tech Roadmap 2023-2028*. Available at: <http://daf.qld.gov.au/AgTech> (accessed 12 September 2025).

19. Steiber, A., Alänge, S., Ghosh, S. & Goncalves, D. (2021). Digital Transformation of Industrial Firms: An Innovation Diffusion Perspective. *European Journal of Innovation Management*, vol. 24, no. 3, pp. 799-819.

20. The Mixing Bowl & SVG Ventures (2020). *U.S. Agriculture Technology Roadmap*. Available at: <http://www.usagtechroadmap.com> (accessed 15 July 2025).

21. Wei Zhao, W., Chen, H. & Bulis, A. (2025). How Are Industry 4.0 Technologies Transforming a Sustainable Society Across Industries? *Digital Transformation and Society*. Emerald Publishing Limited. Available at: http://www.researchgate.net/publication/392326568_How_are_Industry_4_0_technologies_transforming_a_sustainable_society_across_industries (accessed 1 September 2025).

22. World Bank (2025). *Digital Agriculture Roadmap (DAR) Playbook*. Available at: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/099053025063021993/pdf/P508004-f943a09b-c45f-4c93-b554-9dd1dec1e7c.pdf> (accessed 13 September 2025).

23. Zhao, J., Wang, J. & Li, Z. (2022). The Digital Village: A Comprehensive Analysis of China's Digital Agriculture Policy and Practice. *China Agricultural Economic Review*, vol. 14, no. 1, pp. 20-35. DOI: 10.1108/CAER-01-2021-0014.

Информация об авторах:

Петухова Марина Сергеевна, доктор экономических наук, проректор по развитию, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0133-2851>, petuhova_ms@edubiotech.ru

Агафонова Ольга Витальевна, кандидат экономических наук, и.о. директора Института цифровых технологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5709-359X>, agafonovaov@edubiotech.ru

Information about the authors:

Marina S. Petukhova, doctor of economic sciences, vice-rector for development, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0133-2851>, petuhova_ms@edubiotech.ru

Olga V. Agafonova, candidate of economic sciences, acting director of the Institute of digital technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5709-359X>, agafonovaov@edubiotech.ru



Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_191

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ НА СОСТОЯНИЕ АГРАРНОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

А.О. Спицына¹, Н.И. Ткачева¹, П.А. Клименко¹, В.И. Стекачев²¹Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Курск, Россия²Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние экономических санкций на состояние аграрного бизнеса в России в период 2019–2024 гг. Несмотря на то, что первоосновой введения санкций стало политическое противостояние, обеспечение мер экономического воздействия воспринимается как один из эффективных рычагов внешней политики, который затронул аграрный бизнес в стране, способствуя снижению эффективности производства. Достигнутые в условиях санкций результаты в развитии аграрного производства в России были получены за счет осуществления постоянных мер поддержки бизнеса со стороны государства как в виде прямого субсидирования отдельных наиболее проблемных отраслей, так и в виде создания системы преференций. В ходе работы было выдвинуто предположение, что ужесточение экономических санкций в 2022 г. стало причиной заметного ухудшения ситуации в аграрном бизнесе России. Для проверки данного предположения были использованы данные Росстата и ЦБ РФ, характеризующие основные производственно-экономические и финансовые показатели развития АПК в России. Было установлено, что для аграрного бизнеса введенные санкции стали серьезным препятствием, поскольку прежде полностью автономное производство в АПК отсутствовало — активно использовались импортные техника, сырье и материалы. Однако современные вызовы позволили АПК при поддержке государства адаптироваться и обеспечить устойчивый рост объема производства сельскохозяйственной продукции с положительным финансовым результатом. Исследование показало, что после событий 2022 г. произошло несущественное снижение эффективности в аграрном бизнесе, но уже в 2023 г. удалось добиться положительной динамики. Вместе с тем 2024 г. вновь характеризуется снижением уровня рентабельности в отрасли из-за высоких темпов инфляции в экономике, способствующих опережающему росту затрат. Оценивая влияние санкций на состояние аграрного бизнеса в России необходимо отметить, что при финансовой поддержке государства АПК сохраняет устойчивое положение и оптимальный уровень экономической рентабельности деятельности.

Ключевые слова: АПК, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, аграрный бизнес, эффективность, финансовая устойчивость, санкции

Original article

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ECONOMIC SANCTIONS ON THE STATE OF AGRICULTURAL BUSINESS IN RUSSIA

A.O. Spitsyna¹, N.I. Tkacheva¹, P.A. Klimenko¹, V.I. Stekachev²¹Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk, Russia²Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

Abstract. The article examines the impact of economic sanctions on the state of agricultural business in Russia in the period 2019–2024. Despite the fact that the political confrontation became the primary reason for the imposition of sanctions, the provision of economic impact measures is perceived as one of the effective levers of foreign policy, which affected the agricultural business in the country, contributing to a decrease in production efficiency. The results achieved in the conditions of sanctions in the development of agricultural production in Russia were achieved through the implementation of constant measures to support business from the state, both in the form of direct subsidies to certain of the most problematic industries, and in the form of the creation of a system of preferences. In the course of the work, it was suggested that the tightening of economic sanctions in 2022 caused a noticeable deterioration in the situation in the Russian agricultural business. To verify this assumption, data from Rosstat and the Central Bank of the Russian Federation were used, characterizing the main production, economic and financial indicators of the development of the agro-industrial complex in Russia. It was found that the imposed sanctions became a serious obstacle for the agricultural business, since previously there was no fully autonomous production in the agro-industrial complex — imported machinery, raw materials and supplies were actively used. However, modern challenges have allowed the agro-industrial complex, with the support of the state, to adapt and ensure a steady increase in agricultural production with a positive financial result. The study showed that after the events of 2022, there was an insignificant decrease in efficiency in the agricultural business, but in 2023 it was possible to achieve positive dynamics. At the same time, 2024 is again characterized by a decrease in profitability in the industry due to high rates of inflation in the economy, contributing to faster cost growth. Assessing the impact of sanctions on the state of the agricultural business in Russia, it should be noted that with financial support from the state, the agro-industrial complex maintains a stable position and an optimal level of economic profitability.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, food security, agricultural business, efficiency, financial stability, sanctions

Введение. В условиях рыночной экономики введенные антироссийские санкции носят не только политический, но и, в первую очередь, экономический характер, имея своей целью нанести ущерб как отдельно взятому бизнесу, так и отрасли, и экономике страны в целом [1, 2]. Несмотря на то, что первоосновой введения санкций стало политическое противостояние, обеспечение мер экономического воздействия воспринимается как один из эффективных рычагов внешней политики [3]. И хотя АПК и продовольственный сектор являются стратегически значимыми и с позиции гуманности должны быть в меньшей степени подвержены санкционному

давлению, на деле введенные санкции оказали как непосредственное влияние на аграрный бизнес в стране, так и опосредованное в рамках общеэкономического эффекта [4, 5].

Исследователи отмечают [6, 7, 8], что уже с 2014 г. в АПК страны при поддержке государства началась активная работа, направленная на развитие независимого и экономически эффективного производства сельскохозяйственной продукции, что соответствовало стратегически важным задачам того периода. Если прежде с экономической точки зрения более целесообразным был импорт отдельных видов сельскохозяйственного сырья и продукции

у стран-партнеров, то в условиях ухудшения политической конъюнктуры развитие собственного производства вышло на первый план.

В рамках стратегии развития АПК приоритетом являлось развитие производств полного цикла, позволяющих наиболее эффективно использовать ресурсы и отходы производства. Наиболее значительных результатов уже за первые годы удалось достичь в животноводстве, поскольку объем производства мяса былкратно увеличен, что позволило достичь высокого уровня самообеспечения [9, 10].

Достигнутые результаты в развитии аграрного производства в России были получены за



счет осуществления постоянных мер поддержки бизнеса со стороны государства как в виде прямого субсидирования отдельных наиболее проблемных отраслей, так и в виде создания системы преференций [11, 12]. Это позволило создать экономически эффективное сельскохозяйственное производство внутри страны по многим направлениям, но в условиях сохранения экономического давления важно обеспечить устойчивое положение [13, 14].

Методика исследования. В ходе исследования было выдвинуто предположение, что ужесточение экономических санкций в 2022 г. стало причиной заметного ухудшения ситуации в аграрном бизнесе России. Для проверки данного предположения были использованы данные Росстата и ЦБ РФ, характеризующие основные производственно-экономические и финансовые показатели развития АПК в России, а именно: динамика объема производства сельскохозяйственной продукции всего и по основным видам (в сопоставимых ценах); динамика экспорта и импорта сельскохозяйственного сырья и продукции АПК; динамика выручки, себестоимости и чистой прибыли, уровня рентабельности производства и продаж; динамика основных показателей финансовой устойчивости — рентабельности капитала и активов, нормы чистой прибыли; а также динамика основных показателей кредитной нагрузки в АПК — объема выданных кредитов, задолженности по кредитам общей и просроченной, индикатора стоимости финансирования, коэффициента

финансового левериджа. Также были рассмотрены показатели внешнеторговой деятельности России сырьем и продукцией АПК.

Период исследования включает 2019-2024 гг. и обусловлен происходящими экономическими и политическими событиями. Вместе с тем 2019 г. рассмотрен в качестве базы для проведения сравнительной оценки, поскольку предшествует усилению кризиса в экономике на фоне пандемии и событий последующих лет. Особый интерес представляют 2022-2024 гг., поскольку являются наиболее нестабильными с экономической и политической точки зрения. Для целей исследования некоторые стоимостные ряды данных были приведены в сопоставимый уровень цен, что позволило определить действительный рост объема производства продукции АПК, не связанный с инфляционным повышением цен.

В процессе проведения исследования были использованы научные методы и подходы к исследованию, в том числе горизонтальный и вертикальный анализ, интеллектуальный анализ данных, сравнительная оценка.

Результаты исследования. Объем производства сельскохозяйственной продукции в России в стоимостном выражении в ценах 2024 г. показывает волнообразную динамику в исследуемом периоде, достигнув наибольшего уровня в 2021 г. — 10,15 трлн руб. Однако с 2022 г. объем производства сельскохозяйственной продукции начал снижаться и достиг 8,9 трлн руб. в 2024 г., что ниже уровня докризисного 2021 г. на 12,3%. Среди основных

направлений объем производства продукции животноводства показывает устойчивый рост в сопоставимых ценах — с 3,21 до 4,20 трлн руб., что связано с активным развитием данного направления в условиях продовольственного эмбарго. Снижение общего объема производства сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах к 2024 г. произошло за счет сокращения стоимостного значения объема производства продукции растениеводства. В 2021 г. было произведено продукции растениеводства на 6,4 трлн руб., а к 2024 г. произошло снижение на 14% — до 4,71 трлн руб. (рис. 1).

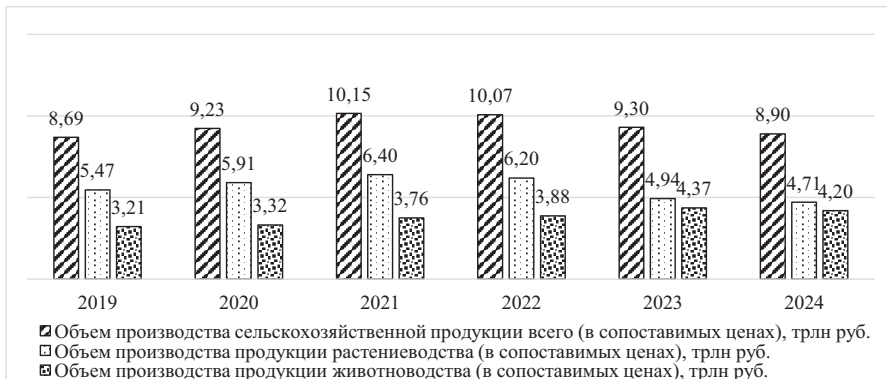
В результате сельскохозяйственное производство в России характеризуется спадом после событий 2022 г., что подтверждается снижением стоимостного выражения объема производства. Данный спад произошел за счет сокращения производства продукции растениеводства, а номинальный рост объема производства продукции АПК в стоимостном выражении связан с высокими темпами инфляции и ростом производственных затрат в условиях ужесточения санкций.

Поскольку АПК в России имеет высокий экспортный потенциал, в условиях усиления санкций ожидаемым эффектом является снижение темпов роста внешней торговли. Общий объем экспорта сельскохозяйственного сырья и продукции АПК до 2022 г. динамично рос: только за предшествующие 3 года прирост составил более 50%. После усиления санкционного противостояния произошло замедление темпов роста объема экспорта: за 2022-2023 гг. экспорт вырос на 4,4% и достиг максимума — 43,1 млрд долл. США, а к 2024 г. снизился до 42,6 млрд долл. США.

Несмотря на реализацию стратегии импортозамещения во многих отраслях, в том числе и в АПК, по-прежнему импорт в данном направлении сохраняется. В динамике объем импорта продукции АПК вырос к 2022 г. до 35,7 млрд долл. США, а после спада в 2023 г., к 2024 г. вновь начал расти и составил 37,7 млрд долл. США. В результате изменение политической обстановки в 2022 г. привело к спаду внешнеторговой деятельности России сельскохозяйственным сырьем и продукцией АПК, однако в 2023-2024 гг. произошло оживление (рис. 2).

Суммарный объем выручки в АПК динамично рос в 2019-2021 гг. и составил 4,26 трлн руб., однако 2022-2023 гг. характеризуются спадом и стагнацией в отрасли, поскольку выручка составляла менее 4,2 трлн руб. К 2024 г. произошло восстановление темпов роста выручки в сопоставимых ценах более чем на 12%, а показатель составил 4,72 млрд руб. Себестоимость производства продукции АПК в 2019-2021 гг. росла менее высокими темпами, чем выручка, что свидетельствует о росте эффективности производства. Однако в 2022 г. в условиях снижения выручки в отрасли объем производственных затрат продолжил расти, а в 2023 г. наблюдалась обратная ситуация. В 2024 г. себестоимость производства в АПК выросла на 14,2% и составила 3,6 трлн руб., при этом превышение темпов роста затрат над выручкой свидетельствует о снижении экономической эффективности в отрасли (табл. 1).

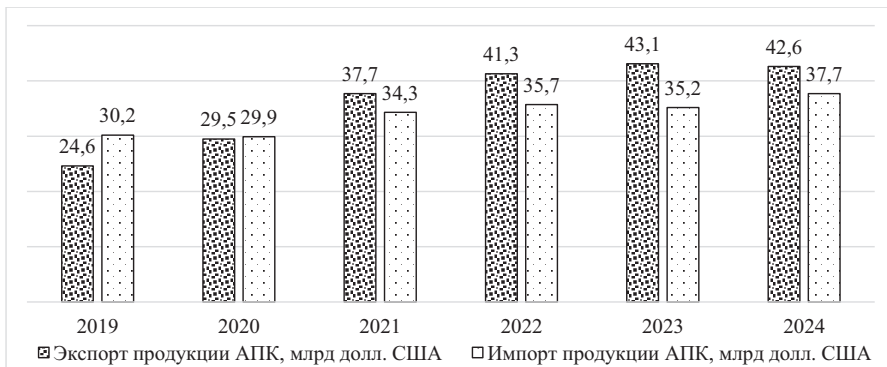
Чистая прибыль в сельском хозяйстве достигла максимума в 2021 г. — 824 млрд руб. в сопоставимых ценах, но уже в 2022 г. произошло снижение на 20% — до 657 млрд руб. В 2023-2024 гг. чистая прибыль вновь начала расти, но невысокими темпами, составив 756 млрд руб.



Источник: Росстат

Рисунок 1. Динамика объема производства сельскохозяйственной продукции в России всего и по основным направлениям (2019-2024 гг.)

Figure 1. Dynamics of agricultural production in Russia in total and in key areas (2019-2024)



Источник: ФТС РФ

Рисунок 2. Динамика объемов экспорта и импорта продукции АПК и сельскохозяйственного сырья в России (2019-2024 гг.)

Figure 2. Dynamics of exports and imports of agricultural products and agricultural raw materials in Russia (2019-2024)



С точки зрения экономической эффективности производства и реализации продукции АПК 2021 г. был наиболее результативным, поскольку рентабельность производства превысила 26%, а рентабельность продаж превысила 19%. При этом период 2019-2021 гг. характеризовался устойчивым повышением уровня эффективности в АПК, но в 2022 г., на фоне усиления влияния кризиса, рентабельность заметно снизилась. В 2023 г. рентабельность производства в АПК выросла до 23,1%, а рентабельность продаж — до 17,3%, что является наибольшим уровнем после 2022 г. В 2024 г. уровень эффективности в отрасли вновь снизился до уровня 2020 г.

Уровень рентабельности капитала в АПК снизился до наименьшего уровня к 2021 г. — 17,65%, что является следствием негативного влияния пандемии на сельскохозяйственное производство. В 2022 и 2024 гг. рентабельность капитала составляла более 22%, хотя в 2023 г. и снизилась до 19,5%. В целом уровень эффективности собственного капитала в отрасли, несмотря на вариацию, остается на достаточно высоком уровне. Рентабельность активов по годам показывает аналогичные тенденции изменения, но вместе с тем является невысокой. Наибольший уровень рентабельности активов отмечен в 2022 г. — 6,7%, а наименьший в 2021 г. — 3,81%. Норма чистой прибыли, отражающая соотношение чистой прибыли и выручки, также не превышает 10% во всем рассматриваемом периоде и снижалась к 2021 г. до 5,1%, а в 2024 г. достигла максимума — 7,57%. Оценка основных показателей финансовой устойчивости в АПК в динамике показала, что даже в условиях усиления влияния негативных факторов существенных изменений значений показателей не произошло, а несущественное снижение в 2023 г. к 2024 г. уже частично было компенсировано (табл. 2).

С 2014 г., когда произошло изменение внешнеполитической ситуации и на первый план вышло обеспечение продовольственной безопасности, развитие предприятий АПК осуществлялось на основе инвестиционной поддержки и привлечения кредитных ресурсов. Однако проявление кризиса в совокупности с санкционным давлением на экономику могло способствовать возникновению трудностей с выполнением финансовых обязательств и росту задолженности, и как следствие — к снижению финансовой устойчивости и росту вероятности банкротства.

Объем выданных предприятиям АПК кредитов существенно варьирует по годам, при этом в 2020 г. показатель достиг 81,7 млрд руб., а в последующие 2 года снизился относительно уровня предыдущего года. В 2023 г. было выдано наибольшее количество кредитов в АПК — на сумму более 82,5 млрд руб., но в 2024 г., вследствие усиления проявлений кризиса в экономике и роста ключевой ставки, сумма выданных кредитов в отрасли снизилась до 69,1 млрд руб. (табл. 3).

При этом объем задолженности по выданным сельскохозяйственным предприятиям кредитам растет в динамике: если в 2019 г. суммарное значение задолженности составляло 2,02 млрд руб., то к 2022 г. показатель вырос на 35% — до 2,74 млрд руб. После небольшого спада в 2023 г., к 2024 г. суммарная задолженность по кредитам в АПК увеличилась до 2,74 млрд руб. Несмотря на рост объема выданных кредитов и суммарной задолженности по ним, объем просроченной задолженности по кредитам среди

Таблица 1. Оценка динамики основных производственно-экономических показателей АПК в России (2019-2024 гг.)

Table 1. Assessment of the dynamics of the main industrial and economic indicators of the agro-industrial complex in Russia (2019-2024)

	Значение (в сопоставимых ценах), млрд руб.			Эффективность, %	
	выручка	себестоимость производства	чистая прибыль	производства	продаж
2019 г.	3377,4	2772,5	414,8	15,0	12,3
2020 г.	3822,3	2974,1	645,6	21,7	16,9
2021 г.	4256,8	3156,0	823,9	26,1	19,4
2022 г.	4139,9	3188,5	657,6	20,6	15,9
2023 г.	4195,7	3152,3	727,1	23,1	17,3
2024 г.	4724,1	3599,8	755,7	21,0	16,0
Изменение в 2021 г. к 2019 г., %	26,0	13,8	98,6	11,1	7,1
Изменение в 2022 г. к 2021 г., %	-2,7	1,0	-20,2	-5,5	-3,5
Изменение в 2023 г. к 2022 г., %	1,4	-1,1	10,6	2,4	1,4
Изменение в 2024 г. к 2023 г., %	12,6	14,2	3,9	-2,1	-1,3

Источник: Росстат

Таблица 2. Оценка динамики показателей финансовой устойчивости АПК в России (2019-2024 гг.)

Table 2. Assessment of the dynamics of indicators of financial stability of the agro-industrial complex in Russia (2019-2024)

	Показатели финансовой устойчивости АПК		
	рентабельность капитала (ROE), %	рентабельность активов (ROA), %	норма чистой прибыли (ROS), %
2019 г.	19,62	4,49	6,26
2020 г.	19,37	5,18	6,31
2021 г.	17,56	3,81	5,05
2022 г.	22,48	6,72	7,47
2023 г.	19,49	5,47	6,76
2024 г.	22,65	5,78	7,57
Изменение в 2021 г. к 2019 г., %	-2,06	-0,68	-1,21
Изменение в 2022 г. к 2021 г., %	4,92	2,91	2,42
Изменение в 2023 г. к 2022 г., %	-2,99	-1,25	-0,71
Изменение в 2024 г. к 2023 г., %	3,16	0,31	0,81

Источник: ЦБ РФ

Таблица 3. Оценка динамики показателей кредитной нагрузки в АПК в России (2019-2024 гг.)

Table 3. Assessment of the dynamics of credit load indicators in the agro-industrial complex in Russia (2019-2024)

	объем выданных кредитов, млн руб.	Показатели кредитной нагрузки АПК		доля просроченной задолженности, %
		объем задолженности по кредитам, млн руб.		
		Всего	в т.ч. просроченной	
2019 г.	45995	2022	159	7,9
2020 г.	81692	2243	118	5,2
2021 г.	60741	2425	97	4,0
2022 г.	71583	2739	84	3,0
2023 г.	82472	2620	63	2,4
2024 г.	69075	2743	51	1,9
Изменение в 2021 г. к 2019 г., %	32,1	19,9	-39,1	-49,2
Изменение в 2022 г. к 2021 г., %	17,8	12,9	-13,9	-23,8
Изменение в 2023 г. к 2022 г., %	15,2	-4,3	-24,7	-21,2
Изменение в 2024 г. к 2023 г., %	-16,2	4,7	-18,9	-22,5

Источник: ЦБ РФ





предприятий АПК снижается: если в 2019 г. суммарное значение просроченной задолженности по кредитам составляло почти 160 млн руб., то уже с 2021 г. составляет менее 100 млн руб., а в 2024 г. — всего лишь 51 млн руб., что втрое ниже базисного периода. Также происходит и снижение доли просроченной задолженности в общем объеме задолженности по кредитам среди предприятий АПК — с 7,9 до 1,9% к 2024 г.

Коэффициент финансового левериджа, отражающий долю долгового финансирования, несмотря на ухудшение общеэкономической обстановки, показывает тренд на снижение. Если в 2019 г. коэффициент финансового левериджа составлял 1,73, то в 2021-2022 гг. снизился до 1,63, а в 2023 г. достиг наименьшего значения — 1,57. В 2024 г., хоть и произошло ухудшение ситуации в отрасли и коэффициент финансового левериджа составил 1,61, его значение по-прежнему заметно ниже уровня предыдущих лет.

Индикатор стоимости финансирования, отражающий соотношение процентов к уплате и суммы имеющихся обязательств, в 2019 г. составлял 0,064, а к 2022 г. снизился до наименьшего значения — 0,051. В последние 2 года отмечен рост значения показателя вследствие роста процентных ставок по кредитам, в результате чего уже в 2023 г. индикатор стоимости финансирования вырос до 0,067, а к 2024 г. — до 0,069, что свидетельствует об удорожании заемных средств для предприятий АПК (рис. 3).

Оценка основных финансово-экономических показателей АПК России в период до и после ужесточения санкций показала, что введенные

ограничения не оказали значимого негативного влияния на развитие сельскохозяйственной отрасли и способствовали лишь снижению уровня рентабельности производства вследствие более динамичного роста уровня затрат над выручкой. Показатели финансовой устойчивости к 2024 г. вновь начали расти, но и уровень кредитной нагрузки вырос вследствие удорожания заемных средств для бизнеса на фоне повышения ключевой ставки (рис. 4).

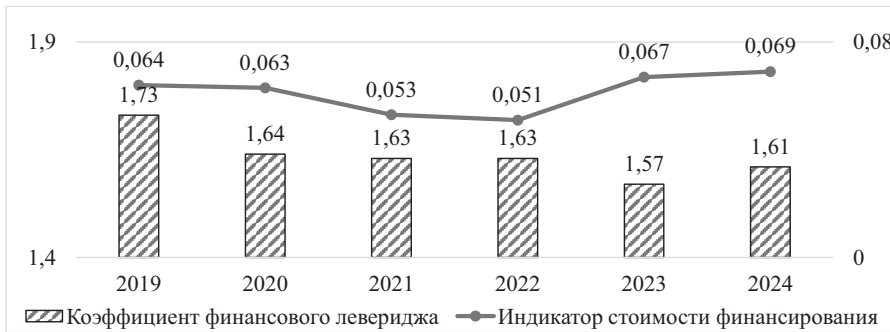
В результате антироссийские санкции не оказали существенного влияния на финансово-экономическое состояние аграрного бизнеса в стране, что, с одной стороны, связано с тем фактом, что к 2022 г. внутренний сельскохозяйственный потенциал страны уже был существенно нарашен в рамках реализации продовольственного импортозамещения, а следовательно, отрасль имела достаточный запас финансовой прочности. С другой стороны, повышенное внимание государства к АПК как источнику обеспечения продовольственной безопасности с ужесточением санкций способствовало своевременной реализации мер господдержки. Санкции оказали как положительное, так и отрицательное влияние на состояние аграрного бизнеса в России.

Непосредственно санкции оказали прямое влияние на состояние аграрного бизнеса в стране, при этом нельзя не выделить положительные аспекты сложившейся ситуации, поскольку именно это стало причиной иного вектора развития аграрного производства, нацеленного на повышение уровня самостоятельности и конкурентоспособности.

Однако нельзя не отметить и негативное воздействие возникших барьеров для аграрного сектора, среди которых наиболее значимыми является ограничение доступа к импорту необходимых для эффективного функционирования отрасли составляющих (семенного и племенного фонда, оборудования, сельскохозяйственной техники и запчастей к ним, минеральных удобрений, средств защиты растений и пр.), которые не имели прежде отечественных аналогов. Также важной проблемой стало ограничение экспорта продукции АПК и необходимость поиска новых каналов сбыта. Как следствие, с экономической точки зрения сложившиеся обстоятельства привели к снижению рентабельности из-за роста производственных издержек и снижения выручки от реализации из-за колебания рыночных цен и перепроизводства внутри страны.

Выводы и рекомендации. Несмотря на то, что ожидаемым следствием усиления санкционного давления на Россию является ухудшение экономического положения предприятий и отраслей, сложившееся положение дел вместе с тем способно стать рычагом создания эффективной и устойчивой экономики. Для аграрного бизнеса введенные санкции стали серьезным препятствием, поскольку прежде полностью автономное производство в АПК отсутствовало — активно использовались импортные техника, сырье и материалы. Однако современные вызовы позволили АПК при поддержке государства адаптироваться и обеспечить устойчивый рост объема производства сельскохозяйственной продукции с положительным финансовым результатом.

Исследование показало, что после событий 2022 г. произошло несущественное снижение эффективности в аграрном бизнесе, но уже в 2023 г. удалось добиться положительной динамики. Вместе с тем 2024 г. вновь характеризуется снижением уровня рентабельности в отрасли из-за высоких темпов инфляции в экономике, способствующих опережающему росту затрат. Несмотря на это, в целом отрасль характеризуется финансово устойчивым положением, но одной из проблем остается кредитная нагрузка и рост объема задолженности в отрасли, что способствует росту индикатора стоимости финансирования и значения коэффициента финансового левериджа. При этом сохраняющаяся высокая стоимость кредитных ресурсов не позволяет снизить кредитную нагрузку в отрасли.



Источник: ЦБ РФ

Рисунок 3. Динамика коэффициента финансового левериджа и индикатора стоимости финансирования в АПК России (2019-2024 гг.)

Figure 3. Dynamics of the financial leverage ratio and the financing cost indicator in the Russian agro-industrial complex (2019-2024)

		По характеру воздействия	
		ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ
По степени влияния	ПРЯМОЕ	<ol style="list-style-type: none"> Повышение уровня автономии аграрного бизнеса; Стимулирование развития внутреннего производства сельскохозяйственного сырья и продукции в соответствии с потребностями населения и промышленности; Стимулирование развития внутреннего производства сельскохозяйственной техники и оборудования, минеральных удобрений, семенного и племенного материала; Расширение внешних рынков сбыта продукции АПК, открытие новых географических направлений. 	<ol style="list-style-type: none"> Ограничение доступа к импортному семенному и племенному материалу, ветеринарным препаратам и минеральным удобрениям, технике и технологиям; Ограничение доступа на внешнеторговые рынки и возможностей развития экспорта продукции АПК; Изменение географической структуры экспорта и импорта сельскохозяйственного сырья и продукции с учетом критерия «дружественности» стран; Рост затрат на производство сельскохозяйственного сырья и продукции АПК из-за возникших барьеров и ускорение темпов продовольственной инфляции.
	КОСВЕННОЕ	<ol style="list-style-type: none"> Повышение роли АПК и внимания к субъектам аграрного бизнеса со стороны государства; Внедрение программ господдержки и стимулирования развития АПК и сельских территорий; Повышение объема субсидирования развития АПК и адресных мер поддержки аграриев; Разработка программ льготного кредитования аграрного бизнеса. 	<ol style="list-style-type: none"> Разрыв внешних производственных и логистических цепочек в аграрной сфере; Изменение характера и условий внешних поставок сырья и оборудования, удлинение сроков поставки и формирование дополнительных затрат; Повышение риска невозможности получения импортных критически важных запчастей и оборудования; Снижение доступности кредитных ресурсов из-за высоких процентных ставок.

Источник: составлено авторами

Рисунок 4. Влияние санкций на развитие аграрного бизнеса в России

Figure 4. The impact of sanctions on the development of agricultural business in Russia



Оценивая влияние санкций на состояние аграрного бизнеса в России необходимо отметить, что при финансовой поддержке государства АПК сохраняет устойчивое положение и оптимальный уровень экономической рентабельности деятельности. Однако необходимо понимать, что субсидирование деятельности аграриев и существующая система преференций в виде льготного кредитования имеют временный характер, а значит аграрному бизнесу необходимо иметь высокую степень адаптивности к нестабильным экономическим условиям.

Список источников

1. Милонова М.В., Астапенко А.А. Влияние санкций на аграрно-промышленный комплекс России // Международная торговля и торговая политика. 2023. № 3 (35). С. 127-133. doi: 10.21686/2410-7395-2023-3-127-133. EDN: GMPGGF
2. Mironova A.V., Kuberova A.R., Steshina I.A. Anti-Russian sanctions: impact on the Russian economy // Вестник Тульского филиала Финансового университета. 2023. № 1. С. 448-450. EDN: LMSPIF
3. Голова Е.Е., Баранова И.В. Оценка санкционного влияния на аграрный сектор Российской Федерации // Журнал экономических исследований. 2024. Т. 10. № 5. С. 50-60. EDN: TXHJPP
4. Лучковский Р.Н. Влияние санкций на сельское хозяйство РФ: адаптация АПК к новым геоэкономическим условиям // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 12. С. 20-25. doi: 10.32651/2412-20. EDN: PGTYAB
5. Минниханов Р.Р. Развитие аграрного сектора в системе национальной продовольственной безопасности // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2023. № 2. С. 94-99. doi: 10.37984/2076-9288-2023-2-94-99. EDN: KCZVLK
6. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Оценка динамики развития сельскохозяйственного производства в регионах России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6 (384). С. 84-88. doi: 10.24412/2587-6740-2021-6-84-88. EDN: CQUUOK
7. Кривоногов А.Д., Кочура А.С. Особенности экономического развития внутреннего рынка РФ в условиях санкций // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 12. № 2 (155). С. 50-54. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.12.008. EDN: RQJCTP
8. Golovin, A.A., Kalinicheva, E.Yu., Reprintseva, E.V., Nozdracheva, E.N., Zyukin, D.A. (2022). Results of the Russian state policy in the field of increasing food availability. *Revista de la Universidad del Zulia*, vol. 13, no. 36, pp. 93-113. doi: 10.46925/rdluz.36.07. EDN: TSTQEL
9. Maslova, V.V., Avdeev, M.V., Osipov, K.A. (2022). Investment development and competitiveness of pig breeding in Russia. *Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes*, pp. 125-134. doi: 10.1007/978-981-19-1125-5_15. EDN: JRSQZX
10. Шайбакова Л.Ф., Скворцов Е.А., Морозова Г.М. Разведение свиней в России: тенденции, особенности

Информация об авторах:

- Спицына Анна Олеговна**, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7857-7238>, SPIN-код: 8342-7787, spicyna1984@mail.ru
- Ткачева Наталья Ильинична**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-4580-6627>, SPIN-код: 9968-0880, tatanata2009@mail.ru
- Клименко Павел Алексеевич**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий, Курский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2116-224X>, SPIN-код: 8342-7787, pklimenko81@mail.ru
- Стекачев Виктор Иванович**, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, SPIN-код: 4649-5860, stekacheff.viktor@yandex.ru

Information about the authors:

- Anna O. Spitsyna**, candidate of philosophical sciences, associate professor, associate professor of the department of humanities and socio-economic disciplines, Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7857-7238>, SPIN-code: 8342-7787, spicyna1984@mail.ru
- Natalia I. Tkacheva**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of humanities and socio-economic disciplines, Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-4580-6627>, SPIN-code: 9968-0880, tatanata2009@mail.ru
- Pavel A. Klimenko**, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of management and information technologies, Kursk branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2116-224X>, SPIN-code: 8342-7787, pklimenko81@mail.ru
- Viktor I. Stekachev**, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, SPIN-code: 4649-5860, stekacheff.viktor@yandex.ru

и проблемы // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 4. С. 11-17. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-4-11-17. EDN: URZQMC

11. Святова О.В., Сергеева Н.М., Калинин Е.Ю., Власова О.В. Последовательность поддержки российских производителей в регионах после объявления продовольственного эмбарго // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4 (388). С. 333-337. doi: 10.55186/25876740_2022_65_4_333

12. Зюкин Д.А., Сергеева Н.М., Беляев С.А., Иванова Ю.А. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов // Вестник НГИЭИ. 2023. № 4 (143). С. 99-111. doi: 10.24412/2227-9407-2023-4-99-111. EDN: RBENOW

13. Валерианов А.А., Алексеева Н.В., Медведева Т.А., Семенов А.А., Сафуллин Н.А. О мерах государственной поддержки и регулирования АПК // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 4 (64). С. 75-81. doi: 10.12737/2073-0462-2022-75-81

14. Маслова В.В., Светлов Н.М., Силаева Л.П., Авдеев М.В. Формирование и совершенствование мер государственной поддержки в сельском хозяйстве России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. № 12 (94). С. 19-30. doi: 10.33938/2212-19

References

1. Milonova, M.V., Astapenko, A.A. (2023). Vliyaniye sanktsii na agrarno-promyshlennyi kompleks Rossii [The impact of sanctions on the Russian agricultural and industrial complex]. *Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika* [International trade and trade policy], no. 3 (35), pp. 127-133. doi: 10.21686/2410-7395-2023-3-127-133. EDN: GMPGGF
2. Mironova, A.V., Kuberova, A.R., Steshina, I.A. (2023). Anti-Russian sanctions: impact on the Russian economy. *Vestnik Tul'skogo filiala Finuniverstiteta*, no. 1, pp. 448-450. EDN: LMSPIF
3. Golova, E.E., Baranova, I.V. (2024). Otsenka sanktsionnogo vliyaniya na agrarnyi sektor Rossiiskoi Federatsii [Assessment of the sanctions impact on the agricultural sector of the Russian Federation]. *Zhurnal ehkonomicheskikh issledovaniy* [Journal of economic studies], vol. 10, no. 5, pp. 50-60. EDN: TXHJPP
4. Luchkovskii, R.N. (2024). Vliyaniye sanktsii na sel'skoe khozyaistvo RF: adaptatsiya APK k novym geoekonomicheskim usloviyam [The impact of sanctions on agriculture in the Russian Federation: adaptation of agriculture to new geo-economic conditions]. *Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii*, no. 12, pp. 20-25. doi: 10.32651/2412-20. EDN: PGTYAB
5. Minnikhanov, R.R. (2023). Razvitiye agrarnogo sektora v sisteme natsional'noi prodovol'stvennoi bezopasnosti [Development of the agricultural sector in the system of national food security]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ehkonomiki* [Fundamental and applied researches of the cooperative sector of the economy], no. 2, pp. 94-99. doi: 10.37984/2076-9288-2023-2-94-99. EDN: KCZVLK
6. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Otsenka dinamiki razvitiya sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva v regionakh Rossii [Assessment of the dynamics

of development of agricultural production in the regions of Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6 (384), pp. 84-88. doi: 10.24412/2587-6740-2021-6-84-88. EDN: CQUUOK

7. Krivonogov, A.D., Kochura, A.S. (2025). Osobennosti ehkonomicheskogo razvitiya vnutrennego rynka RF v usloviyakh sanktsii [Features of the economic development of the domestic market of the Russian Federation in the context of sanctions]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], vol. 12, no. 2 (155), pp. 50-54. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.12.008. EDN: RQJCTP

8. Golovin, A.A., Kalinicheva, E.Yu., Reprintseva, E.V., Nozdracheva, E.N., Zyukin, D.A. (2022). Results of the Russian state policy in the field of increasing food availability. *Revista de la Universidad del Zulia*, vol. 13, no. 36, pp. 93-113. doi: 10.46925/rdluz.36.07. EDN: TSTQEL

9. Maslova, V.V., Avdeev, M.V., Osipov, K.A. (2022). Investment development and competitiveness of pig breeding in Russia. *Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes*, pp. 125-134. doi: 10.1007/978-981-19-1125-5_15. EDN: JRSQZX

10. Shaibakova, L.F., Skvortsov, E.A., Morozova, G.M. (2025). Razvedeniye svinei v Rossii: tendentsii, osobennosti i problemy [Pig breeding in Russia: trends, features and problems]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 4, pp. 11-17. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-4-11-17. EDN: URZQMC

11. Svyatova, O.V., Sergeeva, N.M., Kalinicheva, E.Yu., Vlasova, O.V. (2022). Posledovatel'nost' gospodderzhki rossiiskikh proizvoitelei v regionakh posle ob'yavleniya prodovol'stvennogo ehmbargo [The sequence of state support for Russian producers in the regions after the food embargo was declared]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4 (388), pp. 333-337. doi: 10.55186/25876740_2022_65_4_333

12. Zyukin, D.A., Sergeeva, N.M., Belyaev, S.A., Ivanova, Yu.A. (2023). Sostoyaniye prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii v kontekste samooobespecheniya klyuchevymi vidami produktov [The state of food security in Russia in the context of self-sufficiency with key types of products]. *Vestnik NGEI* [Bulletin NGEI], no. 4 (143), pp. 99-111. doi: 10.24412/2227-9407-2023-4-99-111. EDN: RBENOW

13. Valerianov, A.A., Alekseeva, N.V., Medvedeva, T.A., Semenov, A.A., Safullin, N.A. (2021). O merakh gosudarstvennoi podderzhki i regulirovaniya APK [On measures of state support and regulation of agriculture]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University], vol. 16, no. 4 (64), pp. 75-81. doi: 10.12737/2073-0462-2022-75-81

14. Maslova, V.V., Svetlov, N.M., Sилаева, L.P., Avdeev, M.V. (2022). Formirovaniye i sovershenstvovaniye mer gosudarstvennoi podderzhki v sel'skom khozyaistve Rossii [Formation and improvement of state support measures in agriculture in Russia]. *Ekonomika, trud, upravleniye v sel'skom khozyaistve* [Economy, labor, management in agriculture], no. 12 (94), pp. 19-30. doi: 10.33938/2212-19





Научная статья

УДК 338.436.33

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_196

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКИХ ХОЗЯЙСТВ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ В СТРУКТУРЕ АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М.М. Шайлиева, Ю.Н. Нестеренко, В.В. ПоповРоссийский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе, Москва, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты выявления структурных особенностей деятельности категорий сельских хозяйств в зависимости от вида выпускаемой продукции, что является целью научного исследования. Объектом исследования является деятельность различных участников рынка АПК, предметом — система отношений в области формирования структуры урожайности и поголовья в сфере АПК. Методы исследования, примененные в научной статье: методы структурного анализа и анализа временных рядов, методы графического анализа данных (инфографика). Место исследования — Российская Федерация. В качестве научной новизны исследования можно считать применение метода графического анализа данных для характеристики выявленных дисбалансов динамики структуры деятельности сельских хозяйств всех категорий в контексте растениеводства и животноводства. В результате установлена неравномерность показателей урожайности сельскохозяйственных культур и динамики поголовья скота в разрезе различных категорий хозяйствующих субъектов АПК. В структуре валового сбора продукции растениеводства в целом преобладают зерновые культуры; при этом следует отметить существенное увеличение доли крестьянских (фермерских) хозяйств (на 30 п.п. по сравнению с 1992 годом). Личные подсобные хозяйства доминируют в категориях «картофель» и «овощи открытого и закрытого грунта», что обусловлено отсутствием выраженного коммерческого интереса со стороны крупных компаний вследствие более высокой трудоёмкости соответствующих производственных процессов. В животноводстве лидирующие позиции занимают крупные сельскохозяйственные организации, на которые приходится 50-90% общего поголовья; исключение составляет овцеводство, где на долю ЛПХ приходится чуть менее 50% общего объёма. В результате, оценка совокупного изменения структуры позволила ранжировать типы хозяйств по величине доли в отдельных видах растениеводства и животноводства (в порядке убывания): сельскохозяйственные организации, ЛПХ, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели.

Ключевые слова: статистика, анализ, динамика структуры, растениеводство, животноводство

Original article

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF AGRICULTURAL PERFORMANCE OF ALL CATEGORIES WITHIN THE RUSSIAN FEDERATION'S AIC STRUCTURE

M.M. Shailieva, Yu.N. Nesterenko, V.V. PopovSergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting,
Moscow, Russia

Abstract. The article presents the results of identifying the structural features of the activities of categories of rural farms depending on the type of products produced, which is the purpose of scientific research. The object of the research is the activities of various participants in the agricultural market, the subject is the system of relations in the field of forming the structure of yields and livestock in the agricultural sector. The research methods used in the scientific article are: methods of structural analysis and time series analysis, methods of graphical data analysis (infographics). The place of research is the Russian Federation. The scientific novelty of the study can be considered the application of the method of graphical data analysis to characterize the identified imbalances in the dynamics of the structure of agricultural activity of all categories in the context of crop production and animal husbandry. As a result, the unevenness of crop yields and livestock dynamics has been established in the context of various categories of agricultural entities. The structure of the gross harvest of crop production in general is dominated by grain crops; At the same time, it should be noted a significant increase in the share of peasant (farm) farms (by 30 percentage points compared to 1992). Personal subsidiary farms dominate in the categories of «potatoes» and «outdoor and indoor vegetables», which is due to the lack of expressed commercial interest from large companies due to the higher labor intensity of the corresponding production processes. In animal husbandry, the leading positions are occupied by large agricultural organizations, which account for 50-90% of the total livestock; The exception is sheep farming, where the share of private farms accounts for slightly less than 50% of the total volume. As a result, the assessment of the cumulative change in the structure allowed us to rank the types of farms by the size of the share in individual types of crop and livestock production (in descending order): agricultural organizations, private farms, peasant (farmer) farms, and individual entrepreneurs.

Keywords: statistics, analysis, dynamics of structure, crop production, livestock farming

Введение. Развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации (далее — АПК) в настоящее время является важной стратегической задачей развития экономики страны, обеспечивающей экономический рост государства посредством реализации политики импортозамещения в контексте продовольственной безопасности страны.

Распоряжением Правительства РФ от 08.09.2022 N 2567-р была утверждена Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации

на период до 2030 года, в ходе которой, ко всему прочему, отмечается, что в условиях усиливающегося внешнеполитического секционного давления следует усилить внутреннее производство, основанное на внутренних факторах конкурентоспособности, а также за счет которого возможно уверенное социально-экономическое развитие страны.

В связи с этим, для оценки потенциала развития АПК Российской Федерации представляется возможным провести соответствующий ретроспективный анализ, для поиска критических

и ключевых показателей, целесообразно рассмотреть деятельность сельских хозяйств всех категорий за период новейшей истории России переходного и современного периодов (1990-2024 гг.).

Таким образом, актуальность темы исследования и научная проблематика обусловлена ролью АПК в экономике страны, с учетом необходимых новаций и увязкой с областью технологического суверенитета, поскольку его обеспечение в сельскохозяйственной отрасли обусловлено всевозможными мерами её



поддержки, что весьма затруднительно сделать без четкого понимания и дифференциации в динамике производительности всех категорий сельских хозяйств.

Целью научного исследования является выявление структурных особенностей деятельности категорий сельских хозяйств в зависимости от вида выпускаемой продукции. Объектом исследования является деятельность различных участников рынка АПК, предметом — система отношений в области формирования структуры урожайности и поголовья в сфере АПК. Методы исследования, примененные в научной статье: методы структурного анализа и анализа временных рядов, методы графического анализа данных (инфографика). Место исследования — Российская Федерация.

Материалы и методы. Рассматривая имеющиеся литературные источники в плане реализации монографического метода анализа, следует отметить ряд работ в области развития АПК страны.

Если говорить о проблеме федерального масштаба, то можно выделить работу А.А. Сидорина с коллегами [1], проводящими оценку современного состояния сельского хозяйства Российской Федерации. Авторами проведен анализ с акцентом на зерновые культуры, оценивается состояние посевных площадей, деятельность различного типа домохозяйств, в том числе их направленность на развитие экспорта. Кроме того, проводится оценка самообеспеченности нашей страны по основным видам сельхозтоваров (растительного и животного происхождения), в результате чего установлено, что в большей степени продукция животноводства покрывает потребности населения, а также создает некий резерв на расширение экспортных возможностей и осуществление политики импортозамещения.

К слову, вопросы импортозамещения также рассматриваются и в работе М.В. Бреус [2], где помимо всего прочего, освещены основные инструменты достижения её качества, среди которых стоит выделить развитие материальной базы хозяйств, стимулирование работы научных центров, укрепление инвестиционного климата и пр. Также проводится обзор основных современных практик ведения сельского хозяйства, а также установлено, что в настоящее время следует учитывать и вопросы экологической направленности.

Все эти аспекты так или иначе неразрывно связаны с процессами управления в АПК, анализу которых посвящена работа Е.Г. Сергиенко с коллегами [3]. Авторы убеждены, что развитие сельского хозяйства может стать значимым фактором позиционирования Российской Федерации и на мировом рынке, поскольку вопросы обеспечения продовольствием напрямую связаны с вопросами национальной безопасности страны. В результате, предлагается весьма обширный перечень мероприятий в контексте основных администраторов данного процесса — Правительства РФ, Минсельхоза и СМИ.

Стоит отметить и главных участников сельского хозяйства — предприятий АПК, результативность которых напрямую связана с вопросами их финансовой устойчивости. Здесь следует выделить работу И.В. Суханова и В.Г. Плющикова [4], в которой рассматриваются подходы к оценке финансовой устойчивости конкретного предприятия. Особое внимание, наряду

с традиционными методами анализа, уделяется методу экспертных оценок, в результате апробации которого выявлена финансовая устойчивость анализируемой компании.

Деятельность компаний сельхозсектора невозможна без значительного финансового запаса, которые может формироваться как естественным (в ходе непосредственной производственной деятельности предприятия), так и субсидиарным (за счет привлекаемых средств из внешних источников). В данной связи стоит выделить работу Н.В. Сергеевой [5], в которой освещаются основные формы финансовой поддержки малого аграрного бизнеса. Их доступность создаст хорошую основу для развития малых форм хозяйствования в сфере АПК как в условиях внутренней конкуренции с более крупными компаниями, так и с учетом внешнего санкционного давления третьих стран.

Также следует выделить профильные работы специалистов в таких приоритетных областях АПК, как анализ состояния земельных и водных ресурсов, методов устойчивого ведения сельского хозяйства, технологий искусственного интеллекта в данной сфере, рационального использования земель сельхозхозяйственного назначения и др. [6-12].

Экспериментальная база исследования. Исследование проведено на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ.

Результаты исследования и обсуждения.

Переходя к количественной оценке, отметим, что для анализа сельхозкультур будем рассматривать общепринятую структуру следующих основных видов продукции растениеводства: зерновые и зернобобовые культуры, картофель, овощи открытого и закрытого грунта. Данные три группы включают в себя более 95% от всего валового сбора сельхозкультур, что говорит о качестве и репрезентативности статистической выборки. Отразим структуру за период 1990-2024 гг. на диаграмме ниже (рис. 1).

Начиная с «нулевых» годов, существенно сокращается доля картофеля в «пользу» зерновых культур до уровня 10%; удельный вес овощей

открытого и закрытого грунта остается примерно неизменным на всем периоде исследования.

Наиболее экономически рискованная часть земледелия началась с 2020 года, когда к последствиям пандемии наложились усиленные экономические санкции, что отразилось в условиях деятельности различных типов хозяйств, в том числе и на способности искусственно поддерживать урожайность посредством внесения его в почву. На основе данных за 2000-2024 годы имеем следующее.

Анализ представленных данных в таблице 1 подтверждает общую отрицательную динамику показателя (индекса) по всем трём группам культур в 2024 г. относительно 2020 г., что позволяет интерпретировать ситуацию как снижение результативности (эффективности) применения удобрений в рассматриваемом периоде. По итоговому приросту (снижению) 2024/2020 наблюдаются сопоставимые масштабы ухудшения: зерно и зернобобовые — 11,43%, овощи открытого и закрытого грунта — 11,17%, картофель — 10,02%. Следовательно, снижение носит системный характер, а не является локальной особенностью одной культуры.

При этом ключевое практическое значение имеет структурный контекст валового сбора: как было отмечено, к 2025 году зерновые культуры формируют порядка 80%, тогда как овощи и картофель — около 20%. В связи с этим даже сопоставимое по процентам ухудшение индекса по зерновым приобретает несоразмерно более высокий отраслевой эффект: при доминировании зерновой группы в выпуске удорожание и/или снижение отдачи затрат на удобрения масштабируется на основную часть аграрного результата, что усиливает влияние на себестоимость, финансовые результаты и устойчивость производителей.

Дополнительно следует отметить повышенную вариативность показателя по зерновым в динамике: после снижения в 2021 г. фиксируется рост в 2022 г., затем последующее ухудшение к 2024 г. Такая траектория указывает, что эффективность применения удобрений существенно

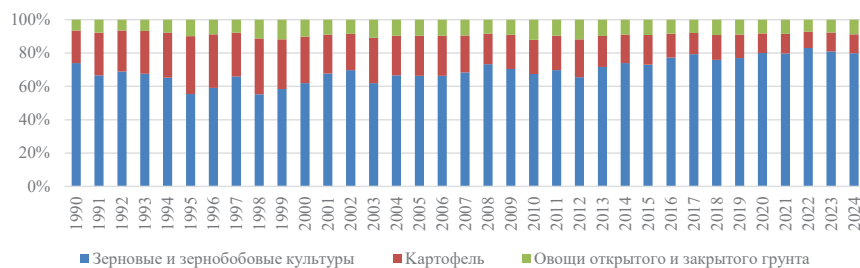


Рисунок 1. Динамика структуры валового сбора основных сельхозкультур в Российской Федерации
Figure 1. Dynamics of the structure of gross harvest of major agricultural crops in the Russian Federation
Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 1. Динамика индекса эффективности удобрений (тонн валового сбора на тонну внесенного удобрения)
Table 1. Dynamics of the fertilizer efficiency index (tons of gross yield per ton of applied fertilizer)

Виды	2020	2021	2022	2023	2024	Прирост (снижение) 2024/2020
Зерно и зернобобовые	72,73	62,11	81,26	73,75	64,42	-11,43%
Картофель	1089,30	1006,20	1117,66	1027,21	980,14	-10,02%
Овощи открытого и закрытого грунта	247,57	225,60	210,28	201,43	219,92	-11,17%



зависит от совокупности факторов (в том числе погодных условий, изменения агротехнологий, качества и структуры применяемых удобрений, особенностей почвенного плодородия и ценовых условий), что повышает требования к точности управленческих решений и адаптивности технологических карт.

Официальная статистика дает нам возможность проанализировать структуру по вышеуказанным категориям, включая три основных типа субъектов: 1) сельхозорганизации; 2) крестьянско-фермерские хозяйства и ИП (КФХ и ИП); 3) хозяйства населения (ЛПХ). Представим агрегированную информацию ниже.

Анализируя таблицу 2, можно отметить факт снижения доли сельхозорганизаций в валовом сборе зерновых и зернобобовых культур — с 99,71% в 1990 году (что обусловлено еще

сохранявшейся на тот момент политикой СССР в области коллективного хозяйства) до 68,63% в 2024 году. Наряду с этим следует сказать об усилении роли и популярности новых на тот момент крестьянско-фермерских хозяйств и иных форм коммерческого земледелия (например, в форме ИП) — практически от 0% за новейшую историю России доля их поднялась до более чем 30%, что говорит о хорошей возрастающей тенденции и определенных перспективах на будущее. Личное подсобное хозяйство (ЛПХ) во все времена являлось средством для поддержания базового набора продуктов в сельской местности, ввиду чего относительно этого типа организаций наблюдается невысокая волатильность — рост составляет с 0,29% до 1,18%.

В отношении категории «Картофель» имеем следующее (табл. 3).

В отличие от валового сбора зерновых культур, где основная часть этого вида продукции растениеводства была сосредоточена у крупных и средних предприятий, здесь наблюдается весьма иная ситуация — примерный баланс между крупными сельхозпредприятиями и КФХ (следует особенно акцентировать внимание на втором виде, поскольку произошел существенный рост с 0,01% до 16,54%, в то время как крупные сельхозпредприятия остались на сравнительно том же уровне — снижение с 33,92% до 24,4%) и «лидерством» в этой категории личных подсобных хозяйств, которые на протяжении 34 лет обеспечивают картофелем — на сегодня 59,06% совокупного урожая, хотя с 1990 года все же наблюдается небольшое общее снижение.

Прежде всего, следует сказать, что в категорию «Овощи открытого и закрытого грунта» (табл.4)

Таблица 2. Динамика структуры валового сбора категории «Зерновые и зернобобовые культуры» в аспекте видов организаций
Table 2. Dynamics of the structure of the gross harvest of the category «Grain and leguminous crops» in terms of types of organizations

годы \ вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сельхозорганизации	99,71%	99,40%	97,42%	94,16%	94,19%	94,37%	94,57%	93,03%	92,35%	92,09%	90,82%	88,28%	86,98%	84,42%	81,45%	80,62%	78,94%	78,78%	78,15%	78,15%	77,03%	76,74%	76,73%	74,50%	73,79%	72,74%	71,41%	70,07%	70,23%	70,05%	69,83%	68,59%	68,72%	68,18%	68,63%
КФХ и ИП	0,01%	0,20%	2,09%	5,20%	5,12%	4,73%	4,68%	6,21%	6,78%	7,09%	8,43%	11,03%	12,26%	14,45%	17,53%	18,34%	20,02%	20,22%	20,99%	20,95%	21,91%	22,12%	22,23%	24,67%	25,33%	26,36%	27,74%	29,14%	28,98%	29,20%	29,52%	30,28%	30,22%	30,80%	30,19%
ЛПХ	0,29%	0,39%	0,49%	0,64%	0,69%	0,89%	0,75%	0,76%	0,87%	0,83%	0,75%	0,69%	0,76%	1,12%	1,01%	1,03%	1,04%	1,00%	0,86%	0,89%	1,06%	1,13%	1,04%	0,83%	0,88%	0,90%	0,85%	0,79%	0,79%	0,75%	0,64%	1,13%	1,06%	1,02%	1,18%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 3. Динамика структуры валового сбора категории «Картофель» в аспекте видов организаций
Table 3. Dynamics of the structure of the gross harvest of the «Potato» category in terms of types of organizations

годы \ вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сельхозорганизации	33,92%	27,56%	21,20%	16,52%	10,98%	9,17%	9,08%	8,11%	8,48%	7,78%	7,54%	7,45%	6,97%	7,05%	8,01%	8,37%	9,57%	10,32%	12,17%	14,30%	11,96%	15,18%	15,71%	13,76%	15,69%	18,33%	18,74%	19,50%	19,27%	20,97%	20,86%	22,62%	23,01%	25,82%	24,40%
КФХ и ИП	0,01%	0,26%	0,80%	1,00%	0,89%	0,91%	0,96%	1,02%	1,07%	1,15%	1,27%	1,43%	1,68%	2,05%	2,65%	2,85%	4,06%	4,57%	5,41%	6,41%	6,36%	8,63%	9,68%	8,56%	9,75%	11,41%	11,84%	11,57%	12,69%	13,30%	13,88%	14,20%	15,55%	16,79%	16,54%
ЛПХ	66,07%	72,19%	77,98%	82,48%	88,13%	89,92%	89,96%	90,87%	90,45%	91,07%	91,19%	91,11%	91,34%	90,90%	89,34%	88,78%	86,38%	85,11%	82,41%	79,29%	81,68%	76,18%	74,61%	77,68%	74,56%	70,26%	69,42%	68,93%	68,04%	65,73%	65,26%	63,18%	61,44%	57,39%	59,06%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 4. Динамика структуры валового сбора категории «Овощи открытого и закрытого грунта» в аспекте видов организаций
Table 4. Dynamics of the structure of the gross harvest of the category «Open and closed ground vegetables» in terms of types of organizations

годы \ вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Сельхозорганизации	69,93%	53,43%	44,53%	34,52%	32,16%	25,25%	23,09%	23,27%	20,16%	23,30%	22,87%	21,10%	19,40%	20,84%	19,43%	18,68%	20,09%	19,28%	20,21%	19,79%	18,81%	22,17%	19,56%	19,03%	19,92%	21,94%	23,33%	25,56%	26,17%	28,13%	28,47%	29,38%	31,16%	30,48%	30,84%
КФХ и ИП	0,00%	0,17%	0,78%	1,04%	1,15%	1,31%	1,13%	1,55%	1,90%	2,25%	2,43%	2,65%	2,98%	3,83%	5,82%	6,88%	8,74%	8,86%	10,80%	11,29%	12,92%	15,56%	15,62%	16,54%	16,29%	18,17%	18,06%	19,00%	18,70%	20,15%	21,42%	21,04%	22,29%	23,87%	23,61%
ЛПХ	30,06%	46,39%	54,69%	64,44%	66,68%	73,44%	75,78%	75,17%	77,94%	74,44%	74,70%	76,25%	77,63%	75,33%	74,74%	74,44%	71,17%	71,86%	68,99%	68,91%	68,26%	62,27%	64,81%	64,43%	63,79%	59,89%	58,60%	55,44%	55,14%	51,72%	50,11%	49,58%	46,55%	45,65%	45,54%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ



относят традиционные виды сельхозкультур, выращиваемых в средней полосе Российской Федерации. В данной структуре особенно выделяются КФХ, которые сумели за 34 года выйти практически в равный уровень с двумя остальными группами участников рынка АПК. Если по состоянию на 1990-й год их доля составляла 0%, то к концу периода исследования приходилось уже более 23%. ЛПХ также демонстрируют в целом положительную динамику, хотя пик пришелся на 1998 год (77,94%), совпадающий с финансовым кризисом в стране, что было обусловлено отсутствием у населения материальных возможностей и каких-либо ресурсов на самообеспечение продуктами питания, кроме подсобного хозяйства.

На следующем этапе нашего исследования рассмотрим динамику структуры всех видов хозяйств в части животноводческого комплекса.

На рисунке 2 представлена структура поголовья основных сельскохозяйственных животных в Российской Федерации за 1990-2024 годы. Нетрудно заметить, что подавляющую долю занимает крупный рогатый скот, причем к 2024 году демонстрируя явную тенденцию к увеличению. Всего же можно выделить еще три группы — свиньи, овцы и козы, птица, которые имеют приемлемый уровень сопоставимости — находятся в одной размерности — и тоже могут быть включены в дальнейшую выборку для проведения анализа распределения по типам организаций (сельхозорганизации, крестьянско-фермерские хозяйства и ИП, хозяйства населения (ЛПХ)). Обратимся к таблице 5.

Основываясь на данной таблице, можно констатировать, что удельный вес, приходящийся на долю сельхозорганизаций, снижается

с 82,07% до 45,93%, практически достигая уровня ЛПХ, которые к 2024 году стали содержать примерно сопоставимое количество голов КРС (37,24%), при этом показывая положительную тенденцию (увеличение доли практически в два раза). Наиболее существенное изменение демонстрирует совокупность КФХ, с 0 до 16,83%.

В категории «Свиньи» (табл.6) значительную долю традиционно занимают крупные сельхозпредприятия, наращивая долю до уровня 94,17% к 2024 году. В категории «ЛПХ» наблюдается снижение за период исследования с 18,74% до 5,20%, что может быть обусловлено ростом стоимости кормов для животных, начиная с 2014 года. На долю КФХ традиционно приходится весьма малая часть, хотя в 2007 достигала своего пикового значения 5,24%.

В категории «Овцы и козы» (табл.7) наблюдается более равномерная структура; между КФХ и ЛПХ наблюдается примерный паритет к 2024 году (41,49% против 44,04%), хотя начальные доли в 1990 году были весьма различны (0% против 27,66%). Крупным сельскохозяйственным предприятиям стала не совсем выгодна деятельность в данной категории животных, ввиду высоких затрат на корм и сравнительно малого КПД, что обусловило переход этой категории в другие формы хозяйствования.

В таблице 8 представлена категория «Птицы».

Следует сказать, что «Птица» традиционно является объектом деятельности крупных сельхозпредприятий (86,49% в 2024 году), а также ЛПХ (здесь наблюдается снижение с 29,48% до 11,81%), ввиду довольно простого механизма выращивания и сравнительно невысоких затрат на корм.

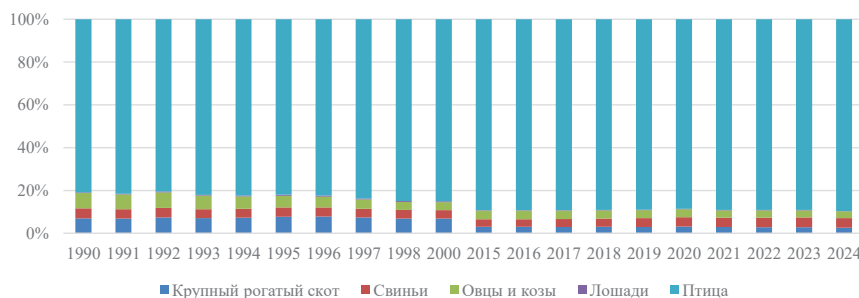


Рисунок 2. Динамика структуры поголовья основных сельскохозяйственных животных в Российской Федерации

Figure 2. Dynamics of the structure of the population of the main agricultural animals in the Russian Federation

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 5. Динамика структуры поголовья в категории «Крупный рогатый скот» в аспекте видов организаций

годы \ вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
сельхоз-организации	82,70%	80,31%	77,05%	74,15%	71,88%	69,84%	67,47%	65,33%	63,39%	62,20%	59,99%	57,75%	55,94%	53,78%	52,33%	51,16%	49,24%	47,89%	47,08%	46,52%	46,76%	46,05%	46,04%	45,66%	45,05%	45,37%	45,55%	45,11%	44,84%	44,73%	45,06%	45,21%	45,51%	45,70%	45,93%
КФХ и ИП	0,00%	0,21%	0,77%	1,27%	1,42%	1,45%	1,47%	1,60%	1,78%	1,84%	1,97%	2,23%	2,64%	3,20%	3,63%	4,31%	5,07%	5,69%	5,87%	6,60%	7,46%	8,53%	9,83%	10,62%	11,29%	12,04%	13,21%	13,89%	14,39%	15,05%	15,66%	16,23%	16,70%	16,97%	16,83%
ЛПХ	17,30%	19,49%	22,18%	24,59%	26,70%	28,70%	31,06%	33,07%	34,83%	35,97%	38,04%	40,02%	41,42%	43,02%	44,04%	44,53%	45,70%	46,43%	47,05%	46,88%	45,78%	45,42%	44,13%	43,72%	43,67%	42,60%	41,25%	41,00%	40,77%	40,22%	39,28%	38,56%	37,79%	37,34%	37,24%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 6. Динамика структуры поголовья в категории «Свиньи» в аспекте видов организаций

годы \ вид	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
сельхоз-организации	81,53%	77,89%	74,65%	71,02%	67,30%	65,02%	60,38%	58,03%	54,94%	54,37%	53,83%	53,48%	52,52%	51,19%	51,39%	52,97%	52,09%	53,21%	57,02%	61,31%	62,70%	66,22%	72,83%	77,36%	80,15%	82,23%	83,88%	85,99%	87,78%	89,09%	90,18%	91,65%	92,91%	93,58%	94,17%
КФХ и ИП	0,00%	0,27%	0,68%	1,21%	1,40%	1,60%	1,71%	1,83%	2,20%	2,56%	2,55%	2,80%	2,93%	3,38%	3,48%	4,10%	5,04%	5,24%	4,93%	4,48%	4,67%	3,90%	3,00%	2,47%	2,21%	2,19%	2,07%	1,85%	1,59%	1,34%	1,21%	0,96%	0,80%	0,71%	0,63%
ЛПХ	18,47%	21,84%	24,67%	27,77%	31,30%	33,39%	37,91%	40,13%	42,86%	43,08%	43,62%	43,72%	44,56%	45,43%	45,14%	42,93%	42,87%	41,55%	38,05%	34,21%	32,64%	29,89%	24,17%	20,17%	17,64%	15,58%	14,05%	12,16%	10,62%	9,57%	8,61%	7,39%	6,28%	5,71%	5,20%

Составлено автором на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ



Таблица 7. Динамика структуры поголовья в категории «Овцы и козы» в аспекте видов организаций
Table 7. Livestock structure dynamics in the «Sheep and coats» category by organization type

вид	годы																																		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
сельхоз-организации	72,34%	68,77%	63,61%	58,94%	53,19%	48,20%	43,63%	38,62%	34,81%	32,64%	30,61%	28,55%	28,51%	26,42%	25,51%	23,04%	20,64%	19,08%	19,26%	21,33%	20,37%	19,66%	19,10%	18,24%	17,87%	17,67%	17,09%	16,61%	16,02%	15,71%	14,95%	14,87%	15,22%	15,29%	14,47%
КФХ и ИП	0,00%	0,41%	1,42%	2,42%	3,33%	3,89%	3,94%	5,13%	5,47%	5,53%	5,85%	8,01%	11,43%	14,53%	19,44%	24,49%	25,84%	28,94%	30,22%	27,68%	27,83%	30,54%	34,15%	34,70%	35,08%	35,43%	36,98%	37,14%	37,57%	38,42%	38,57%	39,25%	39,59%	40,14%	41,49%
ЛПХ	27,66%	30,82%	34,97%	38,64%	43,49%	47,91%	52,43%	56,25%	59,72%	61,83%	63,54%	63,44%	60,06%	59,05%	55,05%	52,47%	53,52%	51,98%	50,51%	51,00%	51,81%	49,80%	46,75%	47,06%	47,04%	46,91%	45,93%	46,25%	46,41%	45,87%	46,48%	45,89%	45,19%	44,57%	44,04%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 8. Динамика структуры поголовья в категории «Птицы» в аспекте видов организаций
Table 8. Livestock structure dynamics in the «Poultry» category by organization type

вид	годы																																		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
сельхоз-организации	70,52%	69,15%	66,58%	66,95%	64,92%	61,49%	58,81%	59,65%	60,47%	60,05%	60,22%	62,46%	62,75%	63,43%	65,09%	67,51%	68,45%	70,74%	73,88%	76,24%	77,39%	78,42%	79,90%	80,04%	81,14%	81,82%	82,07%	82,78%	82,98%	83,34%	83,20%	84,34%	85,18%	85,57%	86,49%
КФХ и ИП	0,00%	0,05%	0,17%	0,26%	0,36%	0,48%	0,47%	0,49%	0,50%	0,53%	0,54%	0,61%	0,73%	0,67%	0,79%	0,90%	0,94%	0,94%	0,93%	0,91%	1,07%	1,23%	1,28%	1,64%	1,63%	1,82%	1,86%	1,77%	1,68%	1,85%	1,78%	1,65%	1,60%	1,66%	1,71%
ЛПХ	29,48%	30,81%	33,25%	32,79%	34,72%	38,03%	40,72%	39,85%	39,03%	39,42%	39,24%	36,94%	36,52%	35,89%	34,11%	31,59%	30,61%	28,32%	25,19%	22,85%	21,53%	20,35%	18,82%	18,32%	17,23%	16,35%	16,06%	15,45%	15,34%	14,80%	15,01%	14,01%	13,22%	12,77%	11,81%

Составлено авторами на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ

Таблица 9. Общее изменение долей различных видов хозяйств в производстве основной продукции растениеводства и животноводства, %
Table 9. Overall change in the shares of different types of farms in the production of primary crop and livestock products, %

Показатели	Растениеводство						Животноводство							
	Зерновые и зернобобовые культуры		Картофель		Овощи открытого и закрытого грунта		Крупный рогатый скот		Свиньи		Овцы и козы		Птицы	
	1990	2024	1990	2024	1990	2024	1990	2024	1990	2024	1990	2024	1990	2024
Сельхоз-организации	99,71	68,63	33,92	24,4	69,93	30,84	82,7	45,93	81,53	94,17	72,34	14,47	70,52	86,49
КФХ и ИП	0,01	30,19	0,01	16,54	0	23,61	0	16,83	0	0,63	0	41,49	0	1,71
ЛПХ	0,29	1,18	66,07	59,06	30,06	45,54	17,3	37,24	18,47	5,2	27,66	44,04	29,48	11,81

Составлено авторами на основе проведенных расчетов

Результаты проведенного исследования выразим следующей итоговой структурно-динамической таблицей (табл.9). В общем объеме видов организаций лишь сельхозпредприятия демонстрируют в целом более стабильную картину концентрации своей деятельности — практически по всем показателям наблюдается нахождение в «зеленой» зоне, то есть рост доли с 1990 по 2025 годы.

Область применения результатов. Результаты исследования можно использовать при формировании агропромышленной политики страны, а также разработке мер стимулирования деятельности сельских хозяйств всех категорий.

Выводы. В результате проведенного исследования сформулированы следующие ключевые выводы:

1. В структуре продукции растениеводства три товарные группы — зерновые и зернобобовые культуры, картофель, овощи открытого

и закрытого грунта — обеспечивают свыше 95% совокупного валового сбора сельскохозяйственных культур, что подтверждает их доминирующую роль в аграрном производстве.

2. Наблюдаемое снижение рассчитанного индекса эффективности применения удобрений по зерновым, при их преобладающей доле в структуре валового сбора (около 80%), имеет наиболее значимый макроэкономический эффект для АПК: оно указывает на риск увеличения удельных издержек и одновременного снижения производственной отдачи в ведущем сегменте отрасли. Одновременно отрицательная динамика по овощам и картофелю свидетельствует о системном характере проблем ресурсного обеспечения растениеводства.

3. С начала 2000-х годов фиксируется существенный перераспределительный сдвиг в пользу зерновых и сокращение доли картофеля до порядка 10% от общего объема производства, что отражает структурные изменения спроса,

технологические сдвиги и институциональные трансформации в агросекторе.

4. За период трансформации отмечено значительное снижение удельного веса крупных сельскохозяйственных организаций в валовом сборе зерновых — с 99,71% в 1990 г. до 68,63% в 2024 г., что характеризует возрастание роли крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств и требует учета производительских моделей при формировании соответствующей политики.

5. В структуре поголовья доминирует крупный рогатый скот; к 2024 г. прослеживается устойчивая тенденция увеличения его удельного веса, что усиливает взаимосвязь между растениеводством и животноводством в части потребности в кормовой базе и управлении органическим плодородием.

6. Взаимозависимость состояния растениеводства и животноводства оказывает прямое влияние на ключевые показатели экономической и продовольственной безопасности; это



подчеркивает необходимость согласованности государственных и отраслевых мер по поддержке, модернизации и адаптации производственных практик.

На основании указанных выводов предлагается приоритетные отраслевые направления оптимизации:

- целенаправленная оптимизация системы внесения удобрений: широкое внедрение систем агрохимического мониторинга и агрономической дифференциации норм (soil-testing → variable-rate application), а также корректировка мер субсидирования в сторону индексированной и таргетированной поддержки;
- массовое внедрение технологий точного земледелия и цифровых сервисов принятия решений: дистанционный мониторинг посевов, картирование урожайности, адаптивные агротехнологические регламенты, что позволит повысить отдачу от внесённых ресурсов и снизить экологическую нагрузку;
- стимулирование интеграции растениеводства и животноводства: развитие кормопроизводства, систем оборота органических удобрений (переработка навоза), межотраслевые инвестиционные проекты и кооперативные сервисы, обеспечивающие устойчивую кормовую базу и повышение плодородия почв;
- адресная институциональная поддержка разнотипных производителей: разработка программ для крупных агрохолдингов, КФХ и ЛПХ с учётом их специфики (налогово-кредитные стимулы, механизационные и сервисные кооперации, образование/консалтинг), что повысит общую адаптивность сектора.

Список источников

1. Сидорин А.А., Полякова А.А., Алентьева Н.В., Кожанчикова Н.Ю. Современное состояние и перспективы развития АПК России // Вестник аграрной науки. 2024. № 6(111). С. 148-155.
2. Бреус М.В. Теоретические аспекты развития стратегии импортозамещения в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2025. Т. 10. № 2(36). С. 229-236. DOI: 10.21603/2500-3372-2025-10-2-229-236.
3. Сергиенко Е.Г., Коршикова М.В., Чернобай Н.Б. Актуальные проблемы управления аграрным сектором на современном этапе экономического развития // Политический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 127. С. 308-317. DOI: 10.21515/1990-4665-127-019.

Информация об авторах:

Шайлиева Марина Магомедовна, кандидат технических наук, доцент, декан факультета экономики и управления,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8381-7873>, SPIN-код 7449-9040, shailievamm@mgru.ru

Нестеренко Юлия Николаевна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики минерально-сырьевого комплекса,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1887-7834>, SPIN-код 1562-6050, nesterenkojn@mgru.ru

Попов Валерий Владимирович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики минерально-сырьевого комплекса,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4101-0881>, Scopus ID 57194420125, SPIN-код 1168-7450, popovv1@ya.ru

Information about the authors:

Marina M. Shaylieva, candidate of technical sciences, associate professor, dean of the faculty of economics and management,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8381-7873>, SPIN code 7449-9040, shailievamm@mgru.ru

Yulia N. Nesterenko, doctor of economic sciences, professor, head of the department of economics of the mineral resource complex,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1887-7834>, SPIN code 1562-6050, nesterenkojn@mgru.ru

Valery V. Popov, doctor of economic sciences, associate professor, professor of the department of economics of the mineral resource complex,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4101-0881>, Scopus ID 57194420125, SPIN code 1168-7450, popovv1@ya.ru

4. Суханов И.В., Плющиков В.Г. Качественные подходы к оценке финансовой устойчивости предприятий агропромышленного комплекса (на примере ЗАО «Петелинская птицефабрика» и ОАО «Куриное царство») // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2013. № 1. С. 5-11.

5. Сергеева Н.В. Финансовая поддержка малого аграрного бизнеса // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 1. С. 240-243.

6. Фомин А.А., Мамонтова И.Ю. Состояние земельных и водных ресурсов планеты и методы устойчивого ведения сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4(388). С. 420-422. DOI: 10.55186/258767402022654420.

7. Пугачев Н.А., Гамбурцев С.Д., Фомин А.А., Сямина Е.И. Перспективы применения технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве // Московский экономический журнал. 2024. Т. 9. № 1. DOI: 10.55186/2413046X20239164.

8. Фомин А.А., Стратичук Д.А. Формирование системы устойчивого развития аграрного бизнеса // International Agricultural Journal. 2024. Т. 67. № 1. DOI: 10.55186/258767402024871.

9. Алтухов А.И., Волков С.Н., Сорокина О.А. Классификация неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения для вовлечения в оборот на основе ГИС-технологий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 10. С. 3-9. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-10-3-9.

10. Волков С.Н., Краснянская Е.В. Организация рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации и необходимость её землеустроительного обеспечения // Международный журнал аграрной науки и образования. 2025. № 1(5). С. 102-109.

11. Aimurzina B., Kamenova M., Omarova A. [et al.] Particular forms of management of Agro-Industrial complex in the sustainable development of agriculture // Journal of Environmental Management and Tourism. 2018. Vol. 9. No. 3(27). P. 639-647. DOI: 10.14505/jemt.9.3(27).24.

12. Yakupova R.A. Innovative processes in the agro-industrial complex // Spirit Time. 2021. No. 8(44). P. 16-18.

13. Материалы сайта Федеральной службы государственной статистики.

References

1. Sidorin, A.A., Polyakova, A.A., Alentieva, N.V. & Kozhanchikova, N.Yu. (2024). *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya APK Rossii* [Current State and Prospects for the Development of Russia's Agro-Industrial Complex]. *Vestnik agrarnoy nauki*, no. 6(111), pp. 148-155.

2. Breus, M.V. (2025). *Teoreticheskie aspekty razvitiya strategii importozameshcheniya v agropromyshlennom komplekse Rossiyskoy Federatsii* [Theoretical Aspects of Developing an Import Substitution Strategy in the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sotsiologicheskie i ekonomicheskie nauki*, vol. 10, no. 2(36), pp. 229-236. DOI: 10.21603/2500-3372-2025-10-2-229-236.

3. Sergienko, E.G., Korshikova, M.V. & Chernobay, N.B. (2017). *Aktualnye problemy upravleniya agrarnym sektorom*

na sovremennoy etape ekonomicheskogo razvitiya [Current Issues of Managing the Agricultural Sector at the Present Stage of Economic Development]. *Politematicheskij setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 127, pp. 308-317. DOI: 10.21515/1990-4665-127-019.

4. Sukhanov, I.V. & Plyushchikov, V.G. (2013). *Kachestvennye podkhody k otsenke finansovoy ustoychivosti predpriyatiy agropromyshlennogo kompleksa (na primere ZAO «Petelinskaya ptitsefabrika» i OAO «Kurinoe tsarstvo»)* [Qualitative Approaches to Assessing the Financial Stability of Agro-Industrial Enterprises (Case Study of CJSC «Petelinskaya Poultry Farm» and OJSC «Kurinoe Tsarstvo»)]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo*, no. 1, pp. 5-11.

5. Sergeeva, N.V. (2024). *Finansovaya podderzhka malogo agrarnogo biznesa* [Financial Support for Small Agrarian Business]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*, no. 1, pp. 240-243.

6. Fomin, A.A. & Mamontova, I.Yu. (2022). *Sostoyanie zemelnykh i vodnykh resursov planety i metody ustoychivogo vedeniya selskogo khozyaystva* [State of the Planet's Land and Water Resources and Methods of Sustainable Agriculture]. *Mezhdunarodny selskokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 4(388), pp. 420-422. DOI: 10.55186/258767402022654420.

7. Pugachev, N.A., Gamburtsev, S.D., Fomin, A.A. & Syamina, E.I. (2024). *Perspektivy primeniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v selskom khozyaystve* [Prospects for the Use of Artificial Intelligence Technologies in Agriculture]. *Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal*, vol. 9, no. 1. DOI: 10.55186/2413046X20239164.

8. Fomin, A.A. & Straticuk, D.A. (2024). *Formirovanie sistemy ustoychivogo razvitiya agrarnogo biznesa* [Formation of a Sustainable Development System for Agrarian Business]. *International Agricultural Journal*, vol. 67, no. 1. DOI: 10.55186/258767402024871.

9. Altukhov, A.I., Volkov, S.N. & Sorokina, O.A. (2025). *Klassifikatsiya neispolzuemykh zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya dlya вовлечения в оборот на основе ГИС-технологий* [Classification of Unused Agricultural Land for Bringing into Use Based on GIS Technologies]. *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij*, no. 10, pp. 3-9. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-10-3-9.

10. Volkov, S.N. & Krasnyanskaya, E.V. (2025). *Organizatsiya ratsionalnogo ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v Rossiyskoy Federatsii i neobkhodimost ee zemleustroitel'nogo obespecheniya* [Organization of Rational Use of Agricultural Land in the Russian Federation and the Need for Land-Management Support]. *Mezhdunarodny zhurnal agrarnoy nauki i obrazovaniya*, no. 1(5), pp. 102-109.

11. Aimurzina, B., Kamenova, M., Omarova, A. et al. (2018). Particular Forms of Management of Agro-Industrial Complex in the Sustainable Development of Agriculture. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. 9, no 3(27), pp. 639-647. DOI: 10.14505/jemt.9.3(27).24.

12. Yakupova, R.A. (2021). *Innovative Processes in the Agro-Industrial Complex*. *Spirit Time*, no 8(44), pp. 16-18.

13. Materials from the website of the Federal State Statistics Service.





АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА ПШЕНИЦЫ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА ЗЕРНА ИЗ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

И.А. Аксенов, Г.А. Трунин, М.С. Фабриков, Н.В. Хрусталева,
К.В. Названова, И.Н. Рошин

Владимирский государственный университет, Владимир, Россия

Аннотация. В статье проведён комплексный анализ мирового рынка пшеницы как одного из ключевых сегментов глобального агропродовольственного рынка. Рассматриваются современные тенденции производства пшеницы, изменения посевных площадей и факторы, определяющие рост урожайности в различных регионах мира. Особое внимание уделено структуре мирового производства и распределению лидирующих позиций между крупнейшими странами-производителями зерна. Проанализирована динамика мирового экспорта пшеницы, выявлены основные страны-экспортёры и их роль в формировании глобального предложения. Значительная часть исследования посвящена анализу экспортной деятельности Российской Федерации в условиях санкционных ограничений, изменению логистических маршрутов, трансформации финансовых механизмов расчётов и переориентации экспортных потоков на альтернативные рынки. Рассматриваются проблемы, возникающие при осуществлении внешнеэкономической деятельности в зерновом секторе, а также пути их решения с использованием мер государственной поддержки. В работе представлены прогнозные оценки производства и экспорта пшеницы в России до 2030 года с учётом климатических, экономических и институциональных факторов. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий развития агропромышленного комплекса, планировании внешнеторговых операций и формировании государственной аграрной политики.

Ключевые слова: мировой рынок пшеницы, производство зерна, экспорт пшеницы, внешнеэкономическая деятельность, агропромышленный комплекс, санкционные ограничения, логистика, государственная поддержка, продовольственная безопасность

Благодарности: работа подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет средств федерального бюджета по государственному заданию (наименование темы научного исследования «Разработка и реализация стратегии развития внешнеэкономических связей сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Российской Федерации с учетом санкционных ограничений и новых приоритетов экономического сотрудничества с зарубежными странами»; код научной темы, присвоенной учредителем, FZUN-2024-0007).

Original article

ANALYSIS OF THE GLOBAL WHEAT MARKET AND CHARACTERISTICS OF GRAIN EXPORTS FROM THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CURRENT GEOPOLITICAL CONDITIONS

I.A. Aksyonov, G.A. Trunin, M.S. Fabrikov, N.V. Khrustaleva,
K.V. Nazvanova, I.N. Roshchin

Vladimir State University, Vladimir, Russia

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the global wheat market as a key segment of the global agricultural and food market. It examines current trends in wheat production, changes in crop acreage, and the factors determining yield growth in various regions of the world. Particular attention is paid to the structure of global production and the distribution of leading positions among the largest grain-producing countries. The dynamics of global wheat exports are analyzed, identifying the main exporting countries and their role in shaping global supply. A significant portion of the study is devoted to analyzing the Russian Federation's export activity under sanctions restrictions, changes in logistics routes, transformation of financial payment mechanisms, and the reorientation of export flows to alternative markets. The article examines the challenges arising in foreign economic activity in the grain sector, as well as ways to address them using government support measures. The paper presents forecast estimates for wheat production and exports in Russia through 2030, taking into account climatic, economic, and institutional factors. The results can be used in developing strategies for the development of the agro-industrial complex, planning foreign trade operations, and formulating state agricultural policy.

Keywords: global wheat market, grain production, wheat exports, foreign economic activity, agro-industrial complex, sanctions restrictions, logistics, government support, food security

Acknowledgments: this work was prepared based on the results of research carried out at the expense of the federal budget under a state assignment (the title of the research topic is «Development and implementation of a strategy for the development of foreign economic relations of agriculture and the agro-industrial complex of the Russian Federation taking into account sanctions restrictions and new priorities for economic cooperation with foreign countries»; the code of the research topic assigned by the founder is FZUN-2024-0007).

Введение. Целью данного исследования является всесторонний анализ мирового рынка пшеницы, выявление ключевых тенденций производства и экспорта зерна, а также оценка особенностей и перспектив развития экспорта пшеницы из Российской Федерации в условиях санкционных ограничений и изменяющейся геополитической обстановки.

Объектом исследования выступают мировой и российский рынки пшеницы, процессы производства, распределения, экспорта

и внешнеэкономического регулирования зерновых культур.

Годы исследования. Исследование охватывает временной интервал с 1961 по 2024 годы, что позволяет проследить долгосрочные тенденции развития мирового производства и торговли пшеницей, а также сформировать прогнозные оценки до 2030 года.

Материалы и методы исследования. Информационной базой исследования послужили статистические данные международных

организаций, материалы национальных органов управления агропромышленным комплексом, аналитические отчеты профильных ведомств и научные публикации ученых по проблемам развития зернового хозяйства и агропромышленного комплекса В.М. Зимнякова [5, 6], Д.А. Зюкина [7], В.А. Кундиус [9], исследования конъюнктуры мирового рынка пшеницы Д.И. Жилиякова [4] и О.С. Карашук [8], фундаментальные работы о значении пшеницы в земледелии Г.М. Дериглазовой [3], а также труды,



посвященные факторам валового сбора и экспорта зерна Е.А. Бруснянской [1], О.В. Тупицыной [12] и В.Э. Мукабенова [10].

В работе использовались методы анализа и синтеза, сравнительный и структурный анализ, экономико-статистические методы, а также элементы прогнозирования и системного подхода.

Мировой рынок пшеницы представляет собой сложную, многоуровневую и динамично развивающуюся систему, формирование которой определяется совокупным воздействием природно-климатических условий, уровня технологического развития сельского хозяйства, геополитической обстановки и макроэкономических факторов. Пшеница на протяжении длительного времени сохраняет статус одной из ключевых продовольственных культур, играя важнейшую роль в обеспечении продовольственной безопасности как отдельных государств, так и мирового сообщества в целом. В условиях роста численности населения, изменения структуры потребления и усиления глобальной конкуренции значение устойчивого производства и эффективной торговли пшеницей существенно возрастает.

За последние десятилетия в мировой экономике наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов производства зерновых культур, в том числе пшеницы. Данный процесс обусловлен расширением использования современных агротехнологий, внедрением высокопродуктивных сортов, развитием систем удобрения и орошения, а также активной государственной поддержкой аграрного сектора в ряде стран. Одновременно с этим усиливается влияние неблагоприятных климатических факторов, включая засухи, экстремальные температуры и деградацию почв, что создает дополнительные риски для стабильности мирового зернового рынка.

Особую актуальность исследование приобретает в контексте трансформации внешнеэкономических связей и усиления санкционного давления на Российскую Федерацию. Ограничения в сфере международных расчетов, логистики, страхования и доступа к традиционным рынкам сбыта существенно осложняют осуществление внешнеэкономической деятельности в аграрном секторе. В этих условиях возрастает необходимость поиска альтернативных экспортных маршрутов, новых финансовых инструментов и диверсификации географии поставок пшеницы.

Результаты исследования. Анализ динамики мирового производства пшеницы свидетельствует о наличии устойчивого восходящего тренда на протяжении последних десятилетий (рис. 1). За рассматриваемый период отмечается стабильный рост валового сбора зерна, который был обеспечен как за счет расширения обрабатываемых сельскохозяйственных земель, так и благодаря существенному увеличению урожайности. К числу ведущих мировых производителей пшеницы относятся Китай, Индия, Российская Федерация, Соединенные Штаты Америки и Канада. На долю данных государств приходится более половины совокупного мирового объема производства данной зерновой культуры, что свидетельствует о высокой концентрации производства в ограниченном числе стран [8].

В настоящее время в мировом сельском хозяйстве насчитывается порядка 102 стран, осуществляющих производство пшеницы. Совокупный объем выращиваемой продукции достигает 808,44 млн тонн [4]. При этом в группу

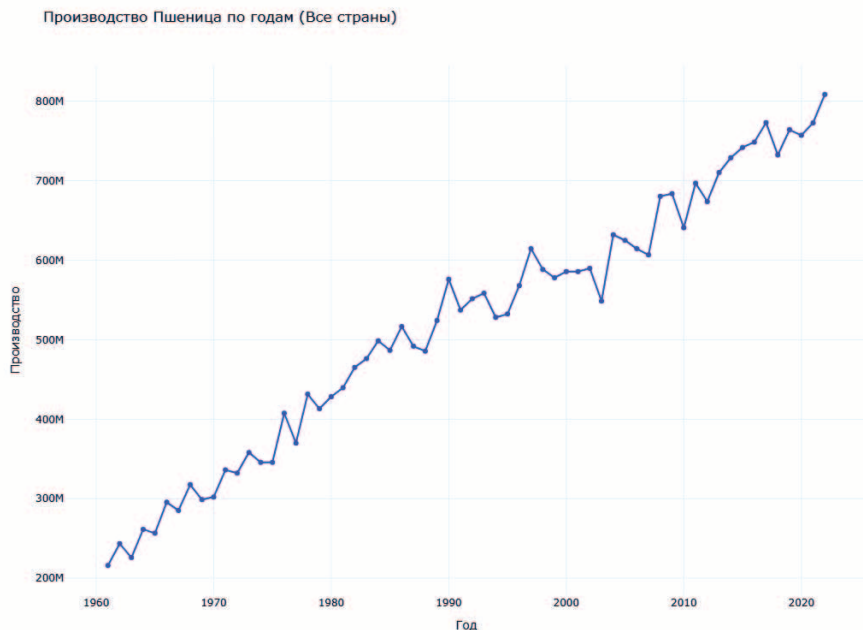


Рисунок 1. Мировое производство пшеницы

(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])

Figure 1. World wheat production

(Source: Compiled by the authors based on FAO statistics [13])

двадцати крупнейших производителей пшеницы входят такие государства, как Китай, США, Индия, Россия и Австралия, которые формируют основу глобального предложения на рынке зерна. Сравнительный анализ показывает, что в 1961 году общий объем мирового производства пшеницы составлял 216 миллионов тонн, тогда как к 2023 году данный показатель превысил 800 миллионов тонн, что свидетельствует о более чем трехкратном росте производства за исследуемый период.

Детальный анализ динамики производства позволяет выделить ряд ключевых этапов роста. В период с 1961 по 2023 годы мировое производство пшеницы увеличилось более чем в три раза. Существенный скачок объемов производства был зафиксирован в 1980–1990-х годах, что во многом стало результатом реализации процессов так называемой «зеленой революции». В указанный период рост валового сбора составил порядка 150 миллионов тонн [9]. Основными факторами данного увеличения стали внедрение новых высокопродуктивных сортов пшеницы, расширение применения минеральных удобрений, а также активное развитие систем искусственного орошения сельскохозяйственных угодий.

Относительно устойчивый рост мирового производства пшеницы наблюдался и в более поздний период — с 2020 по 2023 годы. За указанный промежуток времени объем мирового производства увеличился примерно на 130 миллионов тонн. Существенный вклад в данный рост внесли Российская Федерация и Канада, где активно осваивались новые сельскохозяйственные территории, ранее не использовавшиеся в зерновом производстве. Дополнительным фактором увеличения производства в данный период стало распространение новых сортов пшеницы, включая карликовые формы, а также применение современных биотехнологий.

В то же время, начиная с 2010 года, темпы роста мирового производства пшеницы несколько замедлились по сравнению с предыдущими

десятилетиями. Основной причиной данного явления стали неблагоприятные климатические условия, выражающиеся в учащении засух, экстремальных температур и других погодных аномалий, что негативно сказалось на уровне урожайности во многих регионах мира [3].

Сопоставление динамики мирового производства пшеницы с изменением посевных площадей показывает, что рост валового сбора зерна в значительной степени был обеспечен не расширением сельскохозяйственных угодий, а повышением урожайности (рис. 2). В период с 1961 по 2023 годы объем производства пшеницы увеличился примерно в 3,5 раза, тогда как общая площадь, отведенная под возделывание данной культуры, за аналогичный период выросла лишь на 5 процентов [14]. Данный факт подтверждает ключевую роль технологического прогресса и интенсификации сельскохозяйственного производства в формировании современного зернового рынка.

Анализ мировых уборочных площадей пшеницы за период с 1961 по 2023 годы показывает, что их величина колебалась в диапазоне от 200 до 236 миллионов гектаров. Наивысшее значение было зафиксировано в 1980 году, что во многом объясняется экстремально быстрым развитием сельского хозяйства в таких странах, как Китай, Индия, а также государства, входившие в состав СССР. В этот период активно реализовывались программы расширения посевных площадей и интенсификации аграрного производства, направленные на обеспечение продовольственной безопасности и наращивание экспортного потенциала.

В начале 1990-х годов наблюдалось сокращение уборочных площадей пшеницы, особенно выраженное в период с 1990 по 1995 годы. Данный спад был обусловлен распадом Советского Союза, сопровождавшимся структурными изменениями в аграрном секторе, сокращением государственной поддержки сельского хозяйства и временным выводом части земель из сельскохозяйственного оборота [11].



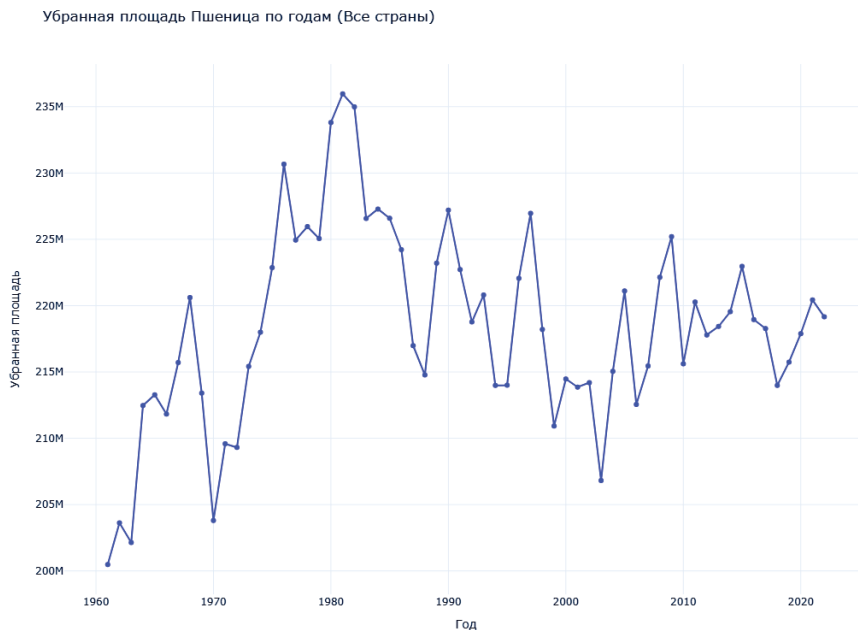


Рисунок 2. Уборная площадь пшеницы в мире

(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])

Figure 2. World wheat harvest area

(Source: Compiled by the authors based on FAO statistics [13])

Региональная структура мировых уборочных площадей пшеницы характеризуется высокой концентрацией в отдельных макрорегионах. Наибольшая доля приходится на страны Азии, где сосредоточено около 60 процентов мировых площадей, используемых под выращивание пшеницы. Европейский регион занимает порядка 20 процентов, что отражает его значительную, но ограниченную роль в мировом зерновом производстве. На Соединенные Штаты Америки и Канаду в совокупности приходится около 12 процентов мировых уборочных площадей, при этом данные страны характеризуются высокой производительностью и интенсивным использованием агротехнологий [2].

В период с 2010 по 2023 годы мировая уборочная площадь пшеницы увеличилась на 2,3 процента. Существенный вклад в данный рост внесла Российская Федерация, где за указанный период посевные площади выросли примерно на 7 миллионов гектаров. Основной причиной данного расширения стало вовлечение в сельскохозяйственный оборот земель, ранее заброшенных в начале 2000-х годов. Аналогичная тенденция наблюдалась и в Австралии, где увеличение уборочных площадей составило около 1,5 миллиона гектаров. Данный процесс был во многом спровоцирован засушливыми климатическими условиями, что побудило аграриев осваивать новые территории, в том числе в Западной Австралии.

Несмотря на общий рост мировых уборочных площадей, ряд стран в указанный период сократил площади, отведенные под пшеницу. К их числу относятся Соединенные Штаты Америки, Франция и Германия. Основной причиной данного сокращения стала более высокая маржинальность альтернативных сельскохозяйственных культур, прежде всего кукурузы, что обусловило перераспределение посевных площадей в пользу более доходных направлений. Индия, в свою очередь, продемонстрировала относительную стабильность посевных площадей,

достигнув предельного уровня расширения вследствие ограниченности водных ресурсов.

Мировой рынок пшеницы характеризуется высокой степенью конкуренции и сложной системой взаимосвязей между странами-производителями, экспортёрами и импортёрами. Экспортные позиции государств формируются под влиянием целого ряда факторов, включая объемы урожая, уровень себестоимости производства, эффективность логистических цепочек, государственную аграрную политику, а также геополитическую и экономическую конъюнктуру. В этой связи оценка крупнейших мировых экспортёров пшеницы приобретает ключевое значение для понимания тенденций развития глобального зернового рынка и прогнозирования ценовой динамики.

По состоянию на 2022 год к числу ведущих мировых экспортёров пшеницы относятся Австралия, Соединенные Штаты Америки, Франция, Канада и Российская Федерация. Совокупная доля данных стран в мировом экспорте пшеницы составляет порядка 60 процентов, что указывает на значительную концентрацию экспортных потоков в ограниченном числе государств. Каждая из этих стран обладает специфическими конкурентными преимуществами, определяющими их роль и устойчивость на мировом рынке зерна.

Австралия демонстрирует устойчивый рост экспортных поставок пшеницы в долгосрочной перспективе. За период с 2016 по 2023 годы объем экспорта увеличился на 13,1 миллиона тонн. Вместе с тем, в период с 2017 по 2019 годы наблюдалось сокращение экспортных объемов примерно на 7 миллионов тонн, что было обусловлено сильными засухами. Неблагоприятные климатические условия негативно отразились не только на урожайности, но и на логистике: снижение уровня воды в реках осложнило внутреннее перевозки зерна, что привело к увеличению нагрузки на железнодорожный и автомобильный транспорт и росту транспортных издержек [1].

Соединенные Штаты Америки имеют устойчивую тенденцию к сокращению вывоза пшеницы на мировые рынки, невзирая на сохранение за страной позиции одного из ведущих мировых экспортёров данной культуры. Анализ динамики за 2019-2023 годы свидетельствует о последовательном снижении экспортных потоков. Данная динамика обусловлена ценовой конкуренцией в мире. Значимым фактором выступает также стабильно высокий уровень внутреннего потребления зерна.

Франция, в отличие от США, демонстрирует высокую стабильность в качестве экспортёра пшеницы. На протяжении длительного периода (2011-2022 гг.) амплитуда годовых колебаний объемов вывоза была незначительной, удерживаясь в пределах 150 тысяч тонн. Пиковый показатель экспортных поставок был достигнут в 2022 году и составил 20,1 миллиона тонн, что подтверждает устойчивость позиций страны на глобальном рынке. Франция специализируется преимущественно на экспорте мягких сортов пшеницы, используемых в пищевой промышленности. Основными направлениями сбыта французской пшеницы являются страны Европейского союза, а также государства Северной Африки, включая Алжир и Марокко. Наличие развитой портовой инфраструктуры, в том числе портов Руан, Гавр и Марсель, обеспечивает Франции логистические преимущества.

Канада является одним из ключевых игроков на мировом рынке экспорта пшеницы. В 2020 году объем экспорта достиг 26,1 миллиона тонн. Однако в 2022 году был зафиксирован наихудший показатель за последние десять лет — 18,5 миллиона тонн. В целом динамика экспорта характеризуется ростом до 2020 года с последующим снижением в течение двух лет. Основными рынками сбыта канадской пшеницы выступают Китай, Индонезия, Япония, Бангладеш, США и Мексика.

Экспорт пшеницы является одной из ключевых составляющих внешнеэкономической деятельности Российской Федерации и играет значимую роль в формировании доходной части аграрного сектора. На протяжении ряда лет Россия занимала лидирующие позиции на мировом рынке пшеницы, обеспечивая значительную долю глобального экспорта. В период с 2016 по 2021 годы Российская Федерация стабильно входила в число крупнейших мировых экспортёров зерна, а ее доля в мировой торговле пшеницей колебалась в диапазоне от 15 до 20 процентов [6]. Наивысший показатель был достигнут в 2021 году, когда объем экспорта российской пшеницы превысил 33 миллиона тонн [7].

Анализ динамики экспорта показывает, что в период с 2014 по 2018 годы экспорт пшеницы из России демонстрировал плавный и устойчивый рост. Несмотря на введение санкционных ограничений, их прямое влияние на объемы экспорта пшеницы в краткосрочной перспективе оказалось ограниченным. Это свидетельствует о высокой адаптивности российского зернового сектора и его способности функционировать в условиях внешнеэкономических ограничений.

В 2019 году экспорт пшеницы из Российской Федерации существенно сократился, что было обусловлено неблагоприятными природно-климатическими условиями. Засуха, затронувшая южные регионы страны, привела к снижению урожайности и сокращению экспортных поставок примерно на 12 миллионов тонн по сравнению с предыдущим годом [12]. В 2020 году,



несмотря на распространение коронавирусной инфекции и связанные с ней глобальные экономические ограничения, экспорт пшеницы вновь продемонстрировал рост, увеличившись на 5,3 миллиона тонн. Это указывает на устойчивость зернового экспорта даже в условиях глобальных кризисов.

Переход на расчеты в национальных валютах, в том числе в рублях и юанях, позволил восстановить экспортные поставки, объем которых достиг 32 миллионов тонн. В 2024 году Россия укрепила свои позиции на рынке Северной Африки, став крупнейшим поставщиком пшеницы в Египет. Объем поставок составил около 9 миллионов тонн, что превысило 75 процентов общего объема импорта пшеницы данной страны [5].

В ближайшем будущем российский рынок пшеницы, вероятно, продемонстрирует стабильный уровень производства пшеницы, обеспечивая как внутренние потребности, так и экспортные возможности. Это изменение будет под влиянием:

1. В федеральном бюджете заложено 507,4 млрд рублей на финансирование государственных программ, направленных на развитие агропромышленного комплекса.
2. В рамках нацпроекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» заложено 9,4 млрд рублей.
3. На приобретение отечественной техники выделено 6,6 млрд рублей на льготное кредитование [10].

График прогноза производства пшеницы хоть и колеблется, все же является восходящим (рис. 3).

Ожидается, что Россия произведет к 2030 году в районе 94,8 миллионов тонн пшеницы, это на 9 миллионов больше, чем в 2023 году. Считается, что основными точками роста в производстве пшеницы в промежуток с 2025 по 2030 года станут:

1. Освоение новых земель.
2. Повышение урожайности за счет технологий.
3. Государственная поддержка.

Урожай пшеницы в России в 2025-2026 сельскохозяйственном году может составить 85-90 миллионов тонн. Это незначительно больше ожидаемого показателя 2024-2025 сельскохозяйственного года (82,6 миллионов тонн),

но меньше показателей 2023-2024 годах, когда в стране собрали 92,8 миллионов и 104,2 миллионов тонн пшеницы соответственно.

Обсуждение. Полученные в ходе исследования результаты подтверждают, что мировой рынок пшеницы является высокоинтегрированной и взаимосвязанной системой, в которой изменения в одном регионе оказывают непосредственное влияние на глобальную торговлю, ценовую динамику и продовольственную безопасность. В условиях геополитической нестабильности и санкционного давления роль отдельных стран-экспортёров, прежде всего Российской Федерации, существенно возрастает, что усиливает значимость адаптационных механизмов в сфере внешнеэкономической деятельности.

Санкционные ограничения, введенные в отношении России, оказали комплексное воздействие на экспорт пшеницы, затронув финансовые, логистические и институциональные аспекты внешней торговли. Ограничение доступа к международным платежным системам и исключение крупнейших российских банков из системы SWIFT значительно усложнили проведение расчетов по внешнеторговым контрактам. Транзакции стали более затратными и долгими, а зарубежные финансовые институты проявляют повышенную осторожность при работе с российскими контрагентами из-за риска вторичных санкций. Традиционные схемы предоплаты, широко используемые на зерновом рынке, стали менее привлекательными для покупателей ввиду сложности возврата средств в случае срыва поставок.

Санкционные ограничения также оказали влияние на доступ российских производителей к иностранным инвестициям и кредитным ресурсам, что затрудняет модернизацию агропромышленного комплекса и развитие инфраструктуры. Дополнительным барьером стали сложности с получением международных сертификатов соответствия и признанием российских стандартов качества, что ограничивает выход на новые рынки сбыта.

В ответ на данные вызовы Российская Федерация реализует комплекс мер, направленных на адаптацию экспортной деятельности. К числу ключевых направлений относятся переход на расчеты в национальных валютах, развитие альтернативных платежных механизмов, диверсификация географии экспорта, а также расширение сотрудничества со странами Азии, Африки и Ближнего Востока. Существенную роль играет государственная поддержка экспортёров, включающая субсидирование транспортных затрат, развитие систем страхования и перестрахования экспортных рисков, а также модернизацию транспортно-логистической инфраструктуры.

Существенную роль играет государственная поддержка экспортёров, включающая субсидирование транспортных затрат, развитие систем страхования и перестрахования экспортных рисков, а также модернизацию транспортно-логистической инфраструктуры.

Заключение. Проведённое исследование позволило всесторонне проанализировать современное состояние мирового рынка пшеницы, выявить ключевые тенденции его развития и определить особенности функционирования зернового сектора в условиях трансформации внешнеэкономической среды. Установлено, что пшеница продолжает играть стратегически важную роль в мировой продовольственной системе, а устойчивый рост её производства в долгосрочной перспективе обеспечивается преимущественно за счёт повышения урожайности и внедрения современных агротехнологий при относительно стабильных посевных площадях.

Анализ динамики мирового производства показал, что за период с 1960 по 2023 годы объёмы производства пшеницы увеличились более чем в три раза. Основными центрами производства остаются Китай, Индия, Российская Федерация, Соединённые Штаты Америки и Канада, формирующие основу глобального предложения. Существенное влияние на развитие рынка оказали процессы интенсификации сельского хозяйства, внедрение высокопродуктивных сортов, а также государственная поддержка аграрного сектора в ведущих странах-производителях.

Исследование мирового экспорта пшеницы подтвердило высокую концентрацию экспортных потоков и ключевую роль таких стран, как Австралия, США, Франция, Канада и Россия. Российская Федерация в течение ряда лет занимала лидирующие позиции на мировом рынке пшеницы, обеспечивая значительную долю глобальных поставок.

Прогнозные оценки свидетельствуют о сохранении устойчивых перспектив развития российского рынка пшеницы. Ожидается рост производства и экспорта зерна до 2030 года при условии дальнейших инвестиций в агропромышленный комплекс, модернизации логистики, соблюдения международных стандартов качества и активного использования инструментов государственной поддержки. Полученные результаты могут быть использованы сельскохозяйственными предприятиями, органами государственного управления и участниками внешнеэкономической деятельности при разработке стратегий развития зернового рынка и обеспечении продовольственной безопасности.

Список источников

1. Брусаянская, Е. А. Факторы, влияющие на увеличение валового сбора продукции растениеводства / Е.А. Брусаянская, Е.Я. Жевнина // Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы. Материалы студенческой научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2017 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. С. 58-62.
2. Гончаров, С. В. Семенной рынок твердой пшеницы в странах Европы / С.В. Гончаров, М.Ю. Курашов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 98. С. 64-69. DOI: 10.21515/1999-1703-98-64-69.



Рисунок 3. Прогноз производства пшеницы в России до 2030 года
(Источник: Составлено авторами на основе статистических данных ФАО ООН [13])

Figure 3. Forecast of wheat production in Russia until 2030
(Source: Compiled by the authors based on statistical data from the FAO [13])





3. Дериглазова, Г. М. Значение пшеницы в мировом земледелии / Г.М. Дериглазова // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия. Сборник докладов XV Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», Курск, 28-29 мая 2020 года. Курск: ФГБУ «Курский ФАНЦ», 2020. С. 122-124.

4. Жияков Д.И. Анализ состояния мирового рынка пшеницы и перспективы России по расширению экспортного потенциала / В.Я. Башкатова, Ю.В. Плахутина [и др.] // Экономические науки. 2020. № 183. С. 38-43. DOI: 10.14451/1.183.38.

5. Зимняков В.М. Производство пшеницы в России / А.А. Курочкин, С.В. Богомазов, Е.Н. Варламова // Нива Поволжья. 2020. № 1(54). С. 15-21. DOI: 10.36461/NP.2020.54.1.003.

6. Зимняков В.М. Тенденции производства пшеницы в России // Инновационная техника и технология. — 2020. — № 2(23). — С. 48-52.

7. Зюкин Д.А. О тенденциях развития зернового хозяйства России // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК. Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 апреля 2024 года. Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2024. С. 146-150.

8. Карашук О.С. Исследование взаимосвязи внутренних и мировых цен на пшеницу в странах ЕС и в России / О.С. Карашук, А.И. Большаков // Вестник Челябинского государственного университета. 2024. № 6(488). С. 157-171. DOI: 10.47475/1994-2796-2024-488-6-157-171.

9. Кундиус В.А. Оценка конъюнктуры зернового рынка и перспективы его развития в условиях реализации экспортной политики / В.А. Кундиус, И.В. Ковалева, Т.В. Стрельцова // Экономика. Профессия. Бизнес. 2020. № 2. С. 71-76. DOI: 10.14258/epb201974.

10. Мукабенев В.Э. О соотношении зерновых культур, урожайности и экспорта зерна / В.Э. Мукабенев, Т.Г. Асланов // Евразийское Научное Объединение. 2019. № 11-2(57). С. 128-131.

11. Тарасенко Б.Ф. Способ повышения плодородия почвы и средство для его осуществления / Б.Ф. Тарасенко, С.А. Войнаш // Почвенное плодородие — основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства: Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Б.И. Тарасенко и 120-летию со дня рождения профессора А.П. Джулая, Краснодар, 23 октября 2024 года. Краснодар: ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2024. С. 190-193.

12. Тупицына, О. В. Выявление зависимости экспорта пшеницы в Российской Федерации от ее валового сбора / О.В. Тупицына, О.В. Баянова // Финансовая экономика. 2018. № 4. С. 106-108.

13. FAO. 2022. FAO publications catalogue 2022. Rome. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (дата обращения: 10.01.2025)

14. The Dynamics of Winter Wheat Production and Analysis of the Main Affecting Factors in the Regions of the RA in 1991-2020 / V.S. Aleksanyan, G.H. Keshishyan, S.N. Shirokov, I.R. Trushkina // Agriscience and Technology. 2021. No. 4(76). P. 349-355.

References

1. Brusyanskaya E.A., Zhevina E.Ya. (2017). *Faktory vliyayushchie na uvelichenie valovogo sbora produktsii rastenievodstva* [Factors affecting the increase in gross harvest of crop production]. *Problemy regional'nogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya: tendentsii i perspektivy: Materialy studentcheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Ryazan', 25 aprelya 2017 goda* [Problems of regional socio-economic development: trends and prospects: Materials of the student scientific-practical conference, Ryazan, April 25, 2017]. pp. 58-62.

2. Goncharov S.V., Kurashov M.Yu. (2022). *Semennoy rynek tvrdoj pshenitsy v stranakh Evropy* [Seed market of durum wheat in European countries]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, no. 98, pp. 64-69. DOI: 10.21515/1999-1703-98-64-69.

3. Deriglazova G.M. (2020). *Znachenie pshenitsy v mirovom zemledelii* [The importance of wheat in world agriculture]. *Aktual'nye problemy pochvovedeniya, ekologii i zemledeliya: Sbornik dokladov XV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Kurskogo otdeleniya MOO «Obshchestvo pochvovedov imeni V.V. Dokuchaeva», Kursk, 28-29 maya 2020 goda* [Current problems of soil science, ecology and agriculture: Collection of reports of the XV International scientific and practical conference of the Kursk branch of the IOO V.V. Dokuchaev Soil Science Society, Kursk, May 28-29, 2020], pp. 122-124.

4. Zhilyakov D.I., Bashkatova V.Ya., Plakhutina Yu.V. [i dr.] (2020). *Analiz sostoyaniya mirovogo rynka pshenitsy i perspektivy Rossii po rasshireniyu eksportnogo potentsiala* [Analysis of the state of the world wheat market and prospects for Russia to expand export potential]. *Ekonomicheskie nauki*, no. 183, pp. 38-43. DOI: 10.14451/1.183.38.

5. Zimnyakov V.M., Kurochkin A.A., Bogomazov S.V., Varlamova E.N. (2020). *Proizvodstvo pshenitsy v Rossii* [Wheat production in Russia]. *Niva Povolzh'ya*, no. 1(54), pp. 15-21. DOI: 10.36461/NP.2020.54.1.003.

6. Zimnyakov V.M. (2020). *Tendentsii proizvodstva pshenitsy v Rossii* [Trends in wheat production in Russia]. *Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya*, no. 2(23), pp. 48-52.

7. Zyukin D.A. (2024). *O tendentsiyakh razvitiya zernovogo khozyaystva Rossii* [On the trends in the development of the grain industry in Russia]. *Ekonomiko-matematicheskie metody analiza deyatel'nosti predpriyatij APK: Materialy VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Saratov, 25 aprelya 2024 goda* [Economic-mathematical methods of analysis of agricultural enterprises: Materials of the VIII International scientific-practical conference, Saratov, April 25, 2024], pp. 146-150.

8. Karashchuk O.S., Boldyasov A.I. (2024). *Issledovanie vzaimosvyazi vnutrennikh i mirovykh tsen na pshenitsu v stranakh ES i v Rossii* [Study of the relationship between domestic and world wheat prices in the EU countries and in Russia]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 6(488), pp. 157-171. DOI: 10.47475/1994-2796-2024-488-6-157-171.

9. Kundius V.A., Kovaleva I.V., Streltsova T.V. (2020). *Otsenka kon'yunktury zernovogo rynka i perspektivy ego razvitiya v usloviyakh realizatsii eksportnoy politiki* [Assessment of the grain market situation and prospects for its development in the context of export policy implementation]. *Ekonomika. Professiya. Biznes*, no. 2, pp. 71-76. DOI: 10.14258/epb201974.

10. Mukabenov V.E., Aslanov T.G. (2019). *O sootnoshenii zernovykh kultur, urozhaynosti i eksporta zerna* [On the ratio of grain crops, yield and grain export]. *Evrayskoe Nauchnoe Ob'edinenie*, no. 11-2(57), pp. 128-131.

11. Tarasenko B.F., Voynash S.A. (2024). *Sposob povysheniya plodorodiya pochvy i sredstvo dlya ego osushchestvleniya* [Method of increasing soil fertility and means for its implementation]. *Pochvennoe plodorodie — osnova ustoychivogo razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora B.I. Tarasenko i 120-letiyu so dnya rozhdeniya professora A.P. Dzulaya, Krasnodar, 23 oktyabrya 2024 goda* [Soil fertility is the basis of sustainable agricultural development: International scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor B.I. Tarasenko and the 120th anniversary of the birth of Professor A.P. Djulaya, Krasnodar, October 23, 2024], pp. 190-193.

12. Tupitsyna O.V., Bayanova O.V. (2018). *Vyyavlenie zavisimosti eksporta pshenitsy v Rossiyskoy Federatsii ot ee valovogo sbora* [Identifying the dependence of wheat exports in the Russian Federation on its gross harvest]. *Finansovaya ekonomika*, no. 4, pp. 106-108.

13. FAO. (2022). *FAO publications catalogue 2022* [Katalog publikatsiy FAO 2022]. Rome. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Accessed: 20.12.2025).

14. The Dynamics of Winter Wheat Production and Analysis of the Main Affecting Factors in the Regions of the RA in 1991-2020 / V.S. Aleksanyan, G.H. Keshishyan, S.N. Shirokov, I.R. Trushkina (2021). *Agriscience and Technology*, no. 4(76), pp. 349-355.

Информация об авторах:

Аксенов Илья Антонович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного права и управления таможенной деятельностью, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, il_aks@mail.ru

Трунин Григорий Александрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового права и таможенной деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, Trunin_gr@mail.ru

Фабриков Максим Сергеевич, доктор педагогических наук, доцент, проректор по экономике и развитию инфраструктуры, заведующий кафедрой технологического и экономического образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, fabrikoff@mail.ru

Хрусталева Надежда Владимировна, старший преподаватель кафедры технологического и экономического образования, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6147-5429>, Anadia2010@mail.ru

Названова Карина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2782-1859>, kalateya_flower@mail.ru

Рошин Иван Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры технологического и экономического образования, roshin_ivan@mail.ru

Information about the author:

Ilya I. Aksenov, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of state law and customs management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0541-327X>, il_aks@mail.ru

Grigory A. Trunin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of financial law and customs activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0035-0903>, trunin_gr@mail.ru

Maxim S. Fabrikov, doctor of pedagogical sciences, associate professor, vice-rector for economics and infrastructure development, head of the department of technological and economic education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7063-7529>, fabrikoff@mail.ru

Nadezhda V. Khrustaleva, senior lecturer at the department of technological and economic education, ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-6147-5429>, Anadia2010@mail.ru

Karina V. Nazvanova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of management and marketing, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2782-1859>, kalateya_flower@mail.ru

Ivan N. Roshchin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of technological and economic education, roshin_ivan@mail.ru



Научная статья

УДК 338

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_207

СОВРЕМЕННЫЙ АСПЕКТ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АПК

С.А. Измайлова, В.О. Кожина, И.В. Толмачева

Московский международный университет, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена современному аспекту кластерного подхода в повышении эффективности агропромышленного комплекса. В статье анализируются современные тенденции применения кластерных структур в АПК, а также оценивается их влияние на экономическую эффективность и устойчивое развитие региона. Статья направлена на выявление преимуществ, проблем и перспектив кластеризации в агропромышленной сфере. Кластерный подход, основанный на формировании объединений предприятий и организаций, связанных производственными, технологическими и экономическими связями, выступает одним из наиболее перспективных инструментов для повышения конкурентоспособности и устойчивости аграрных регионов. А практические результаты таких подходов подтверждают их эффективность и перспективность для повышения устойчивости, инновационности и конкурентоспособности отрасли в целом. В процессе рассмотрения современного аспекта кластерного подхода выявляется множество ключевых факторов, определяющих его роль и потенциал. Анализ показывает, что формирование и развитие специализированных территориальных объединений способно существенно изменить структуру сельскохозяйственного производства и связанные с ним отрасли, тем самым влияя на устойчивость и конкурентоспособность региональной экономики. Поэтому в рамках современной экономической политики и развития технологического потенциала агрокластеры становятся одним из ключевых инструментов стратегического развития регионов и всей страны.

Ключевые слова: агрокластеры, взаимовыгодные связи, кластерный подход, эффективность агропромышленного комплекса, кластерные модели, инновации, межотраслевая интеграция, регион как кластерная единица, стратегия развития

Original article

THE MODERN ASPECT OF THE CLUSTER APPROACH IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRICULTURAL MANAGEMENT

S.A. Izmailova, V.O. Kozhina, I.V. Tolmacheva

Moscow International University, Moscow, Russia

Abstract. The article is devoted to the modern aspect of the cluster approach in improving the efficiency of the agro-industrial complex. It analyzes the current trends in the application of cluster structures in the agro-industrial complex, and assesses their impact on the economic efficiency and sustainable development of the region. The article aims to identify the advantages, challenges, and prospects of clustering in the agro-industrial sector. The cluster approach, based on the formation of associations of enterprises and organizations connected by production, technological, and economic ties, is one of the most promising tools for increasing the competitiveness and sustainability of agricultural regions. The practical results of such approaches confirm their effectiveness and prospects for increasing the sustainability, innovativeness, and competitiveness of the industry as a whole. In the process of considering the modern aspect of the cluster approach, many key factors are identified that determine its role and potential. The analysis shows that the formation and development of specialized territorial associations can significantly change the structure of agricultural production and related industries, thereby affecting the sustainability and competitiveness of the regional economy. Therefore, within the framework of modern economic policy and the development of technological potential, agro-clusters are becoming one of the key tools for the strategic development of regions and the entire country.

Keywords: agro-clusters, mutually beneficial relationships, cluster approach, efficiency of the agro-industrial complex, cluster models, innovations, intersectoral integration, region as a cluster unit, development strategy

Введение. В условиях современной глобализации и усиливающейся конкуренции на рынках сельскохозяйственной продукции вопрос повышения эффективности агропромышленного комплекса приобретает особую значимость. Неоднородность природно-климатических условий, динамичные изменения в потребностях аграрного сектора, а также внедрение новых технологий требуют комплексного подхода к развитию отрасли. Поэтому в последние десятилетия значительно возрос интерес к использованию кластерных моделей в различных отраслях, что обусловлено не только желанием повысить эффективность производства, но и потребностью в интеграции малого и среднего бизнеса с крупными производственными структурами.

Для АПК это особенно актуально, поскольку аграрный сектор традиционно характеризуется высокой фрагментарностью производства, отсутствием мощных технологических и экономических связей между отдельными звеньями цепочки создания стоимости. Современные вызовы не позволяют ограничиваться традици-

онными методами управления, требуя внедрения инновационных механизмов координации и синхронизации деятельности разных участников агропромышленной системы.

Одним из фундаментальных аспектов, делающих кластерный подход востребованным именно сегодня, является необходимость оптимизации ресурсного обеспечения и повышения инвестиционной привлекательности аграрных проектов.

В условиях ограниченности господдержки и нестабильности конъюнктуры рынка аграрные предприятия не всегда способны самостоятельно организовать эффективное взаимодействие с поставщиками, переработчиками, научными институтами и сбытовыми структурами. Формирование кластеров создает платформу для обмена опытом, совместного использования инновационных технологий, получения доступа к специализированным знаниям и финансовым ресурсам, что в конечном итоге способствует более скоординированным и целенаправленным действиям.

Современные технологии информационного обмена и цифровизации хозяйств играют важную роль в реализации кластерного механизма. Цифровые платформы, интегрирующие данные о производстве, финансах, поставках и потреблении, позволяют участникам кластера оперативно реагировать на изменения внешних условий, планировать развитие и корректировать стратегии. Это обеспечивает не только ускорение инновационного процесса, но и повышение гибкости системы в целом. В условиях частых кризисных ситуаций, связанных с колебаниями цен на сельхозпродукцию, изменениями законодательства и влиянием климатических факторов, способность быстро адаптироваться становится ключевым конкурентным преимуществом.

Особое внимание уделяется роли государства и региональных властей в стимулировании развития аграрных кластеров. Создание благоприятных институциональных условий, направленных на снижение административных барьеров, поддержку научно-исследовательской



деятельности, внедрение образовательных программ и выделение финансовых ресурсов, создает основу для устойчивого функционирования кластеров.

Не менее важным фактором становится социально-экономическое влияние кластерного развития. Создание новых рабочих мест, улучшение условий труда, повышение квалификации кадров способствуют формированию благоприятного социального климата в сельской местности.

Это уменьшает миграционные процессы, стимулирует развитие инфраструктуры и укрепляет экономический потенциал регионов. В результате кластерная политика становится инструментом не только экономического роста, но и социального устойчивого развития.

В условиях растущей конкуренции на международных рынках и постоянного обновления технологической базы агропромышленного комплекса кластерный подход позволяет создавать гибкие конкурентоспособные системы, способные интегрироваться в глобальные цепочки создания добавленной стоимости. Формирование таких систем способствует улучшению позиций отечественного АПК на внешних рынках, развитию экспортного потенциала и увеличению объемов переработки сельхозпродукции. Это открывает дополнительные возможности для привлечения инвестиций и реализации стратегических проектов на долгосрочную перспективу.

Таким образом, актуальность использования кластерной модели в агропромышленном комплексе обусловлена необходимостью отвечать новым вызовам времени с помощью формирования кооперационных связей, интегрирующих различные компоненты агробизнеса и науки.

Цель исследования — оценить экономическую эффективность применения кластерного подхода для повышения функционирования агропромышленного комплекса современной России путем интеграции производственных ресурсов, инноваций и инфраструктурных возможностей субъектов АПК, способствующих устойчивому развитию сельских территорий и обеспечению продовольственной безопасности государства.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- выявлены современные тенденции и особенности функционирования агропромышленного комплекса России за счет интеграционных связей участников отрасли и активного использования инноваций;
- исследованы внутренние предпосылки и потенциал российского агропромышленного комплекса для эффективной реализации кластерного подхода, учитывая региональные различия и разнообразие отраслей сельского хозяйства;
- предложены и оценены прогнозные показатели от применения организационно-экономических инструментов, способствующих активному внедрению кластерного подхода в АПК России, учитывая государственные программы поддержки и механизм координации усилий всех заинтересованных сторон.

Материалы и методы исследования. Для исследования использовались официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2020–2024 гг. [10] и научные публикации.

Методологическую основу исследования составили общенаучные и научно-исследовательские методы познания. При проведении исследования использовались диалектический и системный подходы к познанию явлений, а также статистико-экономические. Корреляционный анализ проводился на основе сформированной авторами экспериментальной базы исследования — статистических данных в сфере сельского хозяйства и кластерных программ в разных регионах из официальных источников и статистических сборников за период с 2020 по 2024 гг. посредством программы Excel.

Результаты исследования. Современные процессы трансформации агропромышленного комплекса практически невозможно представить без активного внедрения кластерных моделей, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности всей отрасли.

Для оценки результативности применения кластерного подхода оптимальнее всего использовать эконометрическое моделирование, которое играет важную роль в оценке их эффективности. С его помощью можно выделить внутренние взаимосвязи между различными факторами развития, определить вклад каждого компонента кластера в конечный результат. Так, например, через регрессионный анализ исследуется зависимость производительности труда от уровня кооперации между участниками или от объема инвестиций в инновационные технологии. Такие модели дают возможность прогнозировать изменения при условии различных сценариев развития, что особенно полезно при формировании стратегий развития региона с учетом кластерной политики. Такая форма представления позволяет проанализировать вложение средств в развитие сельскохозяйственных кластеров и оценивать их относительную значимость в общем финансировании отрасли. Использование целевой финансовой поддержки позволяет увеличить долю привлечения частных инвестиций и, как следствие, позволит повысить технологический уровень агропроизводства. На рисунке 1 представлен прогноз притока частных инвестиций в развитие кластерного подхода с учетом текущей тенденции.

Анализ показывает стабильные и последовательные вложения в развитие сельскохозяйственных кластеров с 2019 по 2025 гг. Сумма инвестиций увеличилась с 100 млн руб. в 2019 г. до 400 млн руб. в 2025 г., что представляет собой 4-кратный рост. Доля инвестиций в сельскохозяйственные кластеры в общей сумме инвестиций в сельском хозяйстве медленно

повышается. Если в 2019 г. эта доля составляла 10%, то к 2025 г. она достигла 14,8%. Общая сумма инвестиций в сельском хозяйстве также заметно увеличивается с 1000 млн руб. в 2019 г. до 2700 млн руб. в 2025 г., что подтверждает активную поддержку и развитие аграрного сектора. Таким образом, постепенное увеличение доли инвестиций в кластеры показывает их важность для развития сельской местности и регионального сельского хозяйства. Формирование кластеров позволяет концентрировать финансовые ресурсы и получать синергический эффект от совместной деятельности производителей, науки и образования, а также активного использования малого и среднего бизнеса.

Рассмотрим структуру, отражающую количество малого и среднего бизнеса, а также полученный объем валового регионального продукта в регионах с применением кластеров АПК и без них. На рисунке 2 отчетливо видно, что в регионах с кластерами АПК наблюдается устойчивый рост количества малого и среднего бизнеса и объема валового регионального продукта, а в регионах без использования такого подхода АПК также развивается, но темпы роста оказываются немного ниже. Это позволяет сделать вывод, что применение кластерного подхода в агропромышленном комплексе способствует ускоренному развитию малого и среднего бизнеса и увеличению их вклада в экономику любого региона.

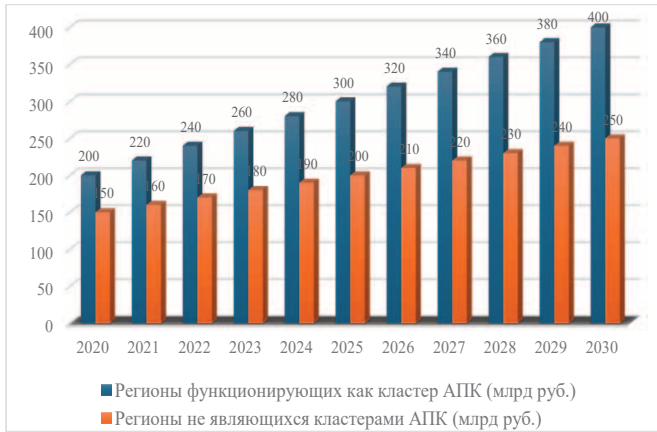
Кластеризация в сфере АПК становится ответом на отраслевые вызовы, связанные с необходимостью интенсификации производства, инновационным развитием, устойчивым использованием ресурсов и интеграцией различных сегментов производства и распределения. Так, например, для оценки роста инновационного потенциала широко применяются методики, ориентированные на показатели инновационной активности. Сюда входят количество патентов, внедренных технологических решений, уровень финансирования исследований и разработок (рис. 3).

Анализ инновационной активности наглядно демонстрирует преобладающее увеличение количества зарегистрированных патентов и число внедренных новых технологий в регионах, применяющих кластерную модель развития. Также растет и объем финансирования инноваций, так, например, в 2024 г. данная сумма финансирования в регионах с кластерным подходом составляла 90 млн руб. к 50 млн руб. (без них, соответственно), а к 2030 г. она возросла в кластерах до 150 млн руб., а без них до 80 млн руб.

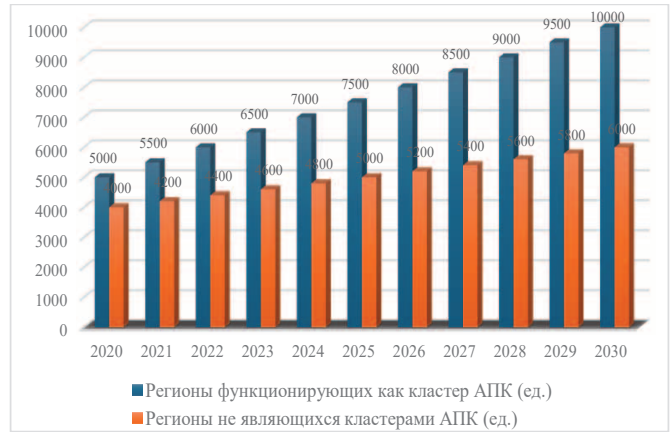


Рисунок 1. Инвестиции в сельскохозяйственные кластеры и их доля в общей сумме инвестиций в сельском хозяйстве

Figure 1. Investments in agricultural clusters and their share in the total amount of agricultural investments

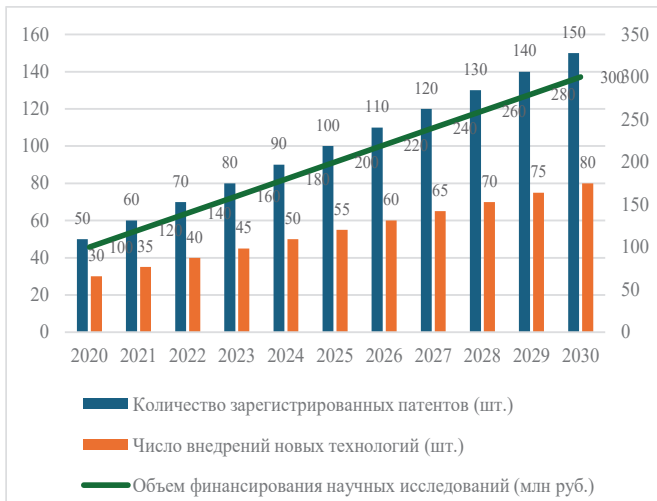


Количество малого и среднего бизнеса в регионах

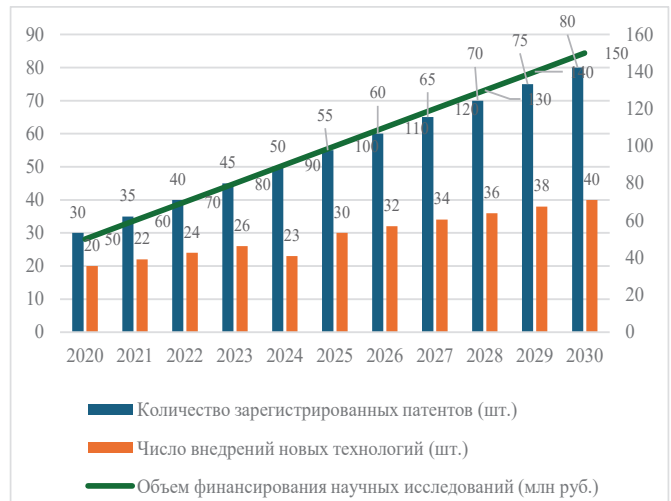


Валовой региональный продукт, созданный малым и средним бизнесом, в регионах

Рисунок 2. Малый и средний бизнес, валовой региональный продукт в регионах с кластерами АПК и без них
Figure 2. Small and medium-sized businesses and gross regional product in regions with and without agricultural clusters

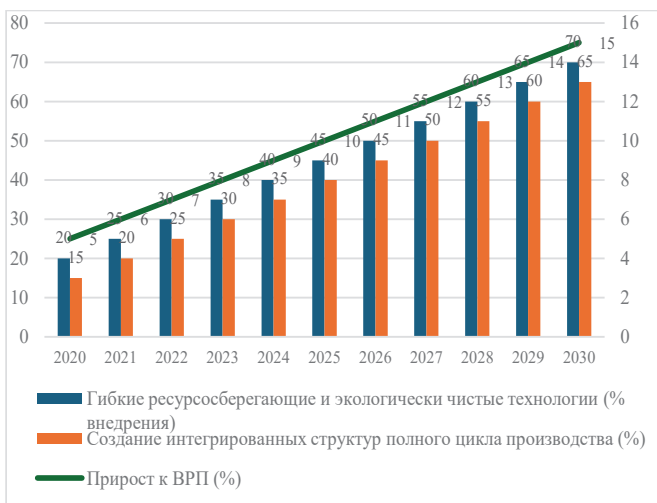


Регионы, функционирующие как кластер АПК

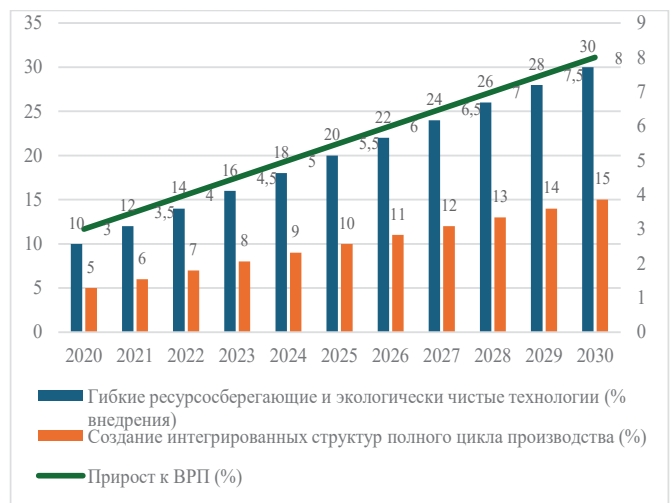


Регионы, не являющиеся кластерами АПК

Рисунок 3. Инновационная активность и научная деятельность в регионах с кластерами АПК и без них
Figure 3. Innovation activity and scientific activity in regions with and without agricultural clusters



Регионы, функционирующие как кластер АПК



Регионы, не являющиеся кластерами АПК

Рисунок 4. Уровень внедрения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, создание интегрированных структур и прирост к валовому региональному продукту в регионах с кластерами АПК и без них
Figure 4. The level of implementation of resource-saving and environmentally friendly technologies, the creation of integrated structures and the increase in gross regional product in regions with and without agricultural clusters





На текущем этапе наблюдается и ряд ключевых тенденций, формирующих облик и функциональные особенности агропродовольственных кластеров. Одной из таких тенденций является растущая ориентация на создание высокотехнологичных и инновационных агрокластеров. Это проявляется в активном использовании цифровых решений и агротехники на базе искусственного интеллекта, автоматизированных систем мониторинга и управления [6, с. 116].

На современном этапе развития АПК активно используются различные ресурсосберегающие и экологически чистые технологии, что позволяет создавать интегрированные структуры полного цикла производства. Применение этих инструментов позволяет повысить качество и скорость производственных процессов, оптимизировать использование ресурсов, а также снизить риски, связанные с изменением климата и рыночной конъюнктуры.

Рисунок 4 подтверждает, что в регионах с кластерами АПК наблюдается значительно больший рост внедрения ресурсосберегающих и экологически чистых технологий, так же, как и интенсивное развитие интегрированных структур, чем без их использования, что, естественно, существенно увеличивает прирост валового регионального продукта. В регионах с обычной системой АПК показатели роста скромнее, что подчеркивает преимущество кластерного подхода для ускорения развития АПК и повышения экологической и экономической эффективности.

Таким образом, можно отметить, что кластеры выступают современными драйверами качественных изменений, способствуя формированию нового типа региональной экономики, основанной на знаниях, инновациях и ответственном использовании ресурсов. Такой подход не только повышает жизненный уровень населения, но и закладывает фундамент для будущих поколений, где развитие сочетается с сохранением культурного и природного наследия.

Невзирая на очевидные преимущества кластерного подхода в агропромышленном комплексе, внедрение данной модели сопровождается рядом сложностей, затрудняющих полноценное функционирование и развитие таких объединений. Эти преграды обусловлены не только объективными экономическими и институциональными факторами, но и особенностями самого аграрного сектора, а также уровнем взаимодействия между различными участниками рынка и властными структурами.

Одним из ключевых затруднений является недостаток координации между субъектами, участвующими в формировании и функционировании кластера. В агропромышленной области часто сталкиваются представители самых различных отраслей: сельхозпроизводители, переработчики, поставщики оборудования, финансовые институты, научные организации и органы власти. Нехватка общих платформ для обмена информацией и согласования целей приводит к фрагментации усилий, снижая синергетический эффект, который изначально подразумевается кластерной структурой. Примером может служить ситуация с созданием агрокластеров в регионах (Красноярский край, Ростовская область), где фермеры и переработчики действовали в отрыве друг от друга, что вылилось в сложности с оптимизацией логистики и перераспределением ресурсов. Недостаточно развитые логистические и инфраструктурные механизмы служат значимым

сдерживающим фактором. Отдаленность многих сельскохозяйственных районов от основных рынков сбыта и переработки осложняет реализацию продукции в условиях конкурентного рынка. Отсутствие или слабая развитость транспортных узлов, складских комплексов и перерабатывающих мощностей увеличивает затраты и снижает рентабельность. В ряде случаев агрокластеры остаются на уровне разрозненных хозяйств без возможностей для консолидации ресурсов, что снижает их потенциал.

Для решения этой проблемы необходима комплексная региональная политика по развитию инфраструктуры, поддерживаемой государственными программами и частными инвесторами.

И в связи с этим возникает еще одна проблема, связанная с организацией финансовой поддержки и привлечением инвестиций, что также становится серьезным барьером на пути развития кластеров. Финансовые институты нередко не готовы воспринимать агрокластеры как самостоятельные и устойчивые объекты инвестиций из-за высокой степени риска, связанной с сезонностью производства, нестабильностью цен на сельскохозяйственную продукцию, а также зависимостью от природных условий.

Еще одним из критических факторов можно назвать правовые и административные препятствия. Не всегда нормативно-правовая база достаточным образом учитывает специфику функционирования объединений различного типа, что приводит к бюрократическим проволочкам и неоптимальному регулированию взаимоотношений между участниками. Часто инициаторы агрокластеров сталкиваются с необходимостью прохождения множества согласований и процедур, что тормозит развитие новых проектов. Кроме того, отсутствие однозначных правил распределения ответственности и доходов внутри кластера порождает конфликты и снижает мотивацию к долгосрочному сотрудничеству. Подобные сложности наблюдаются, например, при реализации региональных программ поддержки агропромышленных коопераций, где недостаточно сбалансированы интересы всех сторон.

Необходимо уделять внимание и кадровым аспектам. Недостаток квалифицированных специалистов, способных работать в междисциплинарных командах, обладающих навыками управления проектами и знаниями новых технологий, снижает эффективность существующих объединений. Кроме того, малое число специалистов с опытом работы именно в агрокластерных структурах влияет на качество планирования и реализации стратегий развития. Это требует целенаправленного обучения и повышения квалификации кадров самого различного профиля — от агрономов и инженеров до менеджеров и аналитиков.

Но имеются и примеры инновационных агрокластеров: Орловская и Волгоградская области, где на базе университетов удалось создать целую экосистему, а наука, бизнес и образование тесно взаимодействуют, обеспечивая приток знаний и компетенций. К сожалению, такие проекты пока единичны. Недостаточная цифровизация и автоматизация процессов осложняют мониторинг качества и объемов производства, снижают скорость реагирования на изменения рыночной конъюнктуры. В сравнении с более развитым опытом некоторых западных стран, где кластеры оснащены комплексами на базе ИТ-платформ и аналитических инструментов,

отстающие регионы оказываются в невыгодном положении. Практическим подтверждением служат исследования, показывающие, что внедрение агротехнологий напрямую связано с увеличением продуктивности и устойчивости бизнеса в секторе.

В связи с этим важно сконцентрировать внимание на эволюции моделей взаимодействия внутри кластеров, обеспечении интегрированного управления ресурсами и более тесном сопряжении научно-исследовательской деятельности с производственными процессами и предприятиями потребительской кооперации [8, с. 1178].

Усиление взаимодействия между государством, бизнесом и научным сообществом становится ключевым элементом для стабильного роста кластеров. Государственные программы поддержки должны быть ориентированы не только на финансирование инфраструктурных проектов, но и на формирование благоприятных условий для трансфера технологий и повышения квалификации кадров.

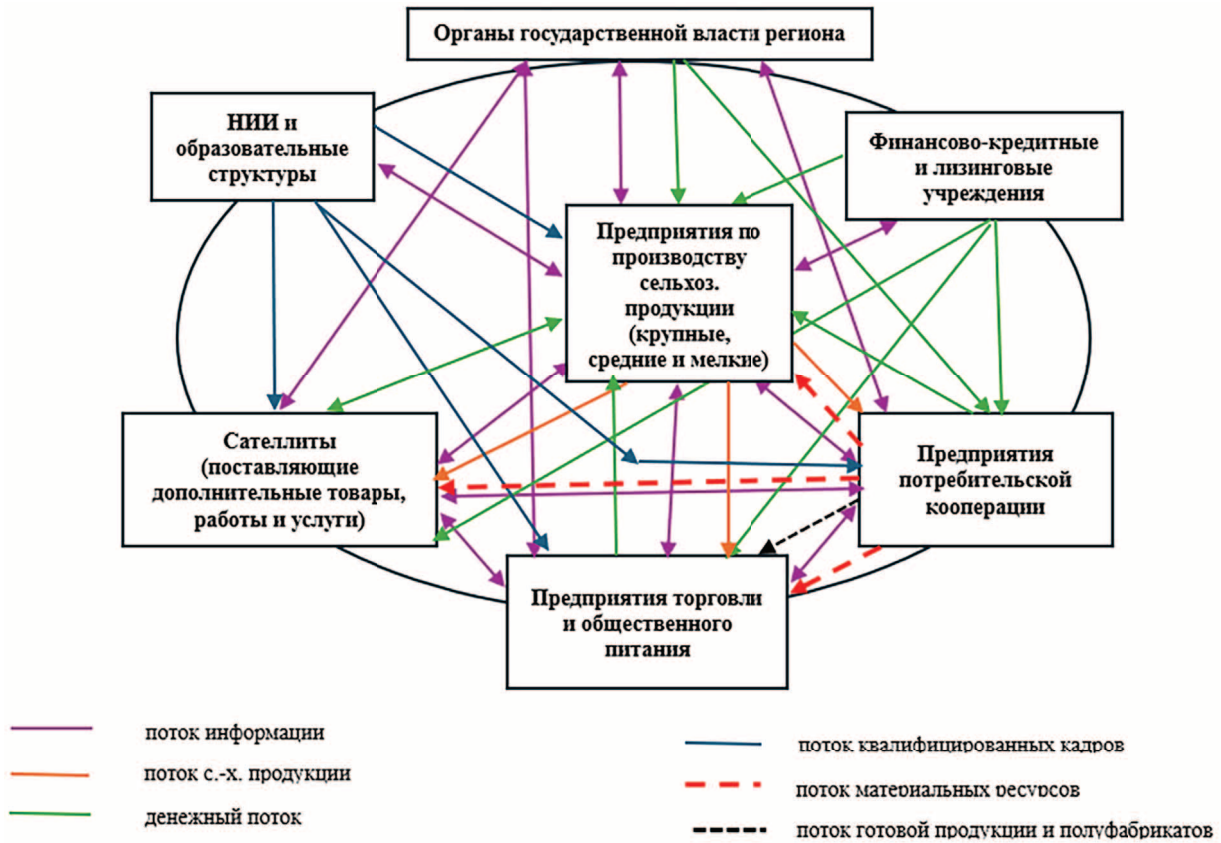
Особенно актуально развитие систем стимулирования межотраслевого сотрудничества, позволяющего создавать новые технологические цепочки, усиливающие синергетический эффект (рис. 5).

Совместные проекты в области развития новых сортов, технологий переработки и хранения продукции могут существенно изменить структуру и продуктивность АПК. При этом важно тщательно выстраивать модели партнерства с учетом законодательных и культурных особенностей разных стран, чтобы обеспечить устойчивость и эффективность сотрудничества.

Цифровизация является неотъемлемой частью модернизации агропромышленных кластеров. Современные инструменты сбора и анализа данных позволяют оптимизировать процессы производства, логистики и маркетинга, снижая издержки и повышая качество продукции. Ключевым становится формирование цифровых платформ, объединяющих участников кластера и обеспечивающих оперативный обмен информацией, что в итоге содействует быстрому реагированию на изменения рынка и климатические факторы.

Изменения в законодательстве и регулировании также играют значимую роль в формировании условий для развития устойчивых агрокластеров. Создание гибких механизмов поддержки инновационной деятельности, упрощение процедур получения грантов, льготное налогообложение научно-производственных комплексов — все это стимулирует приток инвестиций и снижает риски при реализации новых проектов.

Особое внимание заслуживает кадровая политика в агропромышленных кластерах. Для устойчивого развития необходимо наращивать потенциал специалистов, способных работать на стыке сельского хозяйства, технологий и управления. Важную роль играют образовательные программы, отраслевые стажировки и совместные научные проекты, обеспечивающие преемственность знаний и навыков. Создание центров компетенции внутри кластера способствует формированию экспертного сообщества, способного не только решать текущие задачи, но и формировать долгосрочные стратегии развития. Важным аспектом становится привлечение молодых специалистов и внедрение механизмов их мотивации к работе в аграрном секторе.



Составлено авторами на основе [3, с. 127]

Рисунок 5. Модель интеграционных связей в агрокластерах на уровне отдельного региона
Figure 5. Model of integration relations in agro-clusters at the level of a separate region



Составлено авторами на основе [3, с. 127]

Рисунок 6. Модель экономически эффективного функционирования агрокластера на уровне региона
Figure 6. Model of economic efficient functioning of an agro-cluster at the regional level





В рамках развития инфраструктуры необходимо расширять логистические и сервисные возможности кластера. Создание интегрированных складских комплексов, транспортных хабов и сервисных центров повышает эффективность распределения продукции и снижает издержки. Внимание к проблематике организационных, финансовых, правовых, кадровых и технологических аспектов является необходимым условием для успешной реализации кластерных инициатив в аграрном секторе [1, с. 81].

Опираясь на современные тренды, можно прогнозировать постепенное укрепление межрегионального и международного взаимодействия между агрокластерами. Такая интеграция позволит активнее обмениваться лучшими практиками, расширять рынки сбыта и привлекать зарубежные инвестиции.

Применение кластерного подхода позволяет эффективно воздействовать на экономическое развитие региона (рис. 6).

При этом средством достижения будет выступать партнерство и «мягкая» интеграция в проекты агропромышленного кластера и реализация совместных инициатив, отражающихся на росте ключевых социально-экономических показателей.

Выводы. В целом формирование новых моделей управления, усиление научно-технологического обмена и улучшение условий поддержки создают благоприятную среду для развития агрокластеров. Динамика рынка и изменения в потребительском поведении требуют постоянной адаптации стратегий и оперативного внедрения инноваций. При этом успешность во многом зависит от способности объединять разрозненные ресурсы и компетенции в единую систему, формируя синергетический эффект и устойчивую конкурентоспособность на национальном и международном уровнях.

Поэтому для успешной реализации стратегии необходимы определенные меры со стороны государственных и региональных структур: поддержка бизнеса посредством налоговых льгот, формирование правовой базы для конкуренции; создание благоприятных условий для сотрудничества сельхозпредприятий, предприятий пищевой отрасли, инфраструктуры и обслуживающих организаций в агропромышленном комплексе, обеспечивающих производство продуктов питания и поставляющих продукцию на рынок продовольствия.

Оценивая при этом прогнозируемые экономические показатели от внедрения организационно-экономических механизмов, направленных на ускоренное распространение кластерного подхода в агропромышленном

секторе России, включая государственную поддержку и координационные механизмы взаимодействия всех вовлеченных участников процесса, можно отметить основные неоспоримые преимущества такой модели управления АПК. Это, в первую очередь, максимальный синергетический эффект между всеми участниками кластерной модели; также сюда относится использование конкурентных преимуществ, обусловленных территориальным расположением и взаимодействием производителей и потребителей; и, естественно, повышение эффективности функционирования благодаря эффектам масштаба и координации действий; при этом соблюдается учет сетевых эффектов и поддержание баланса среди всех участников кластера. В целом это позволит устойчиво развивать сельскую местность и укреплять продовольственную безопасность страны.

Список источников

1. Волкова Е.А. Кластерный подход к развитию и повышению эффективности отраслей агропромышленного комплекса региона // Московский экономический журнал. 2019. № 12. С. 81. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10250. EDN NNLPIG
2. Галикеев Р.Н., Ахметов В.Я. Роль формирования аграрных кластеров в развитии сельскохозяйственного производства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 12-1. С. 34-40. doi: 10.17513/vaael.1961. EDN IBWDKQ
3. Карякина Л.А. Формирование и развитие кластерных образований в экономике: монография. М.: Дашков и К, 2015. 150 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. URL: <https://www.iprbookshop.ru/60340.html>
4. Климентьева С.В. Направления сохранения экономической безопасности регионов при использовании кластерного подхода // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 2. С. 51-62. doi: 10.18287/2542-0461-2022-13-2-51-62. EDN ILZFAH
5. Миндлин Ю.Б. Особенности реализации кластерного механизма в агропромышленном комплексе России // Вестник Евразийской науки. 2023. Т. 15. № 4. URL: <https://esj.today/PDF/33ECVN423.pdf>
6. Меденников В.И. Цифровая экосистема АПК: научный подход // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 2 (386). С. 116-119. doi: 10.55186/2587674_0_2022_65_2_116. EDN JSAJPR
7. Алтухов А.И., Папцов А.Г., Воронин Е.А. и др. Специализированные высокотехнологические зоны по производству сельскохозяйственной продукции в России. М.: ООО «Сам полиграфист». 2024. 268 с. EDN EEOEGH
8. Степанова Е.С., Яковлева П.Э. О развитии теоретических подходов к анализу кластеров как сетевых пространственно-экономических образований // Экономика и управление. 2024. Т. 30. № 10. С. 1178-1187. doi: 10.35854/1998-1627-2024-10-1178-1187. EDN QJNCWZ
9. Чвикалов М.С., Калинин М.Н., Наш Р.А. Развитие агропромышленных кластеров как инструмент повышения эффективности // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2025. № 5. С. 133-140. doi: 10.47576/2949-1894.2025.5.5.020

10. ЕМИСС: Государственная статистика. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/61985>

References

1. Volkova, E.A. (2019). Klasternyi podkhod k razvitiyu i povysheniyu effektivnosti otraslei agropromyshlennogo kompleksa regiona [Cluster approach to the development and improvement of the efficiency of the agro-industrial complex in the region]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 12, p. 81. doi: 10.24411/2413-046X-2019-10250. EDN NNLPIG
2. Galikeev, R.N., Akhmetov, V.Ya. (2021). Rol' formirovaniya agrarnykh klasterov v razvitiu sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva [The Role of the formation of agrarian clusters in the development of agricultural production]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], no. 12-1, pp. 34-40. doi: 10.17513/vaael.1961. EDN IBWDKQ
3. Karyakina, L.A. (2015). *Formirovanie i razvitiye klasternykh obrazovaniy v ekonomike: monografiya* [Formation and development of cluster structures in the economy: monograph]. Moscow, Dashkov and K, 150 p. Digital Educational Resource IPR SMART. Available at: <https://www.iprbookshop.ru/60340.html>
4. Kliment'eva, S.V. (2022). Napravleniya sokhraneniya ekonomicheskoi bezopasnosti regionov pri ispol'zovanii klasternogo podkhoda [Directions for maintaining the economic security of regions using a cluster approach]. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie* [Vestnik of Samara University. Economics and management], vol. 13, no. 2, pp. 51-62. doi: 10.18287/2542-0461-2022-13-2-51-62. EDN ILZFAH
5. Mindlin, Yu.B. (2023). Osobennosti realizatsii klasternogo mekhanizma v agropromyshlennom komplekse Rossii [Features of the cluster mechanism implementation in the Russian agro-industrial complex]. *Vestnik Evrazijskoi nauki* [The Eurasian scientific journal], vol. 15, no. 4. Available at: <https://esj.today/PDF/33ECVN423.pdf>
6. Medennikov, V.I. (2022). Tsifrovaya ekosistema APK: nauchnyi podkhod [Digital AIC ecosystem: a scientific approach]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 2 (386), pp. 116-119. doi: 10.55186/2587674_0_2022_65_2_116. EDN JSAJPR
7. Altukhov, A.I., Paptsov, A.G., Voronin, E.A. i dr. (2024). *Spetsializirovannyye vysokotekhnologichnyye zony po proizvodstvu sel'skokhozyaistvennoi produktsii v Rossii* [Specialized high-tech zones for agricultural production in Russia]. Moscow, Sam Poligrafist LLC, 268 p. EDN EEOEGH
8. Stepanova, E.S., Yakovleva, P.Eh. (2024). O razvitiu teoreticheskikh podkhodov k analizu klasterov kak setevykh prostranstvenno-ekonomicheskikh obrazovaniy [On the development of theoretical approaches to the analysis of clusters as network spatial and economic entities]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and management], vol. 30, no. 10, pp. 1178-1187. doi: 10.35854/1998-1627-2024-10-1178-1187. EDN QJNCWZ
9. Chvikalov, M.S., Kalinichenko, M.N., Nash, R.A. (2025). Razvitiye agropromyshlennykh klasterov kak instrument povysheniya effektivnosti [Development of agro-industrial clusters as a tool for increasing efficiency]. *Innovatsionnaya ekonomika: informatsiya, analitika, prognozy* [Innovative economy: information, analytics, forecasts], no. 5, pp. 133-140. doi: 10.47576/2949-1894.2025.5.5.020
10. ЕМИСС: Gosudarstvennaya statistika [EMISS: State statistics]. Available at: <https://www.fedstat.ru/indicator/61985>

Информация об авторах:

Измайлова Светлана Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4415-3784>, Scopus ID: 57197809406, Researcher ID: S-5534-2017, SPIN-код: 6931-7208, isweta28@mail.ru

Кожина Вероника Олеговна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента, член-корреспондент РАН, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5429-8250>, Scopus ID: 57194698779, SPIN-код: 3153-0967, vero_ko@mail.ru

Толмачева Ирина Вильевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2593-5761>, SPIN-код: 6065-5857, i.tolmacheva@mmu.ru

Information about the authors:

Svetlana A. Izmailova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4415-3784>, Scopus ID: 57197809406, Researcher ID: S-5534-2017, SPIN-code: 6931-7208, isweta28@mail.ru

Veronika O. Kozhina, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of management, corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5429-8250>, Scopus ID: 57194698779, SPIN-code: 3153-0967, vero_ko@mail.ru

Irina V. Tolmacheva, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2593-5761>, SPIN-code: 6065-5857, i.tolmacheva@mmu.ru



Научная статья
УДК 338.43
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_213

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАТРАТЫ В СИСТЕМЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Н.Н. Бондина, И.А. Бондин, Г.А. Волкова

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Аннотация. В реалиях рыночной экономики проблема снижения затрат на производство является особо актуальной, а ведь именно минимизация затрат и управление ими становится главным инструментом увеличения прибыли. В условиях высококонкурентного рынка и внешнеэкономических ограничений (санкций, курса на импортозамещение) сельскохозяйственные организации сталкиваются с комплексом задач, требующих системной оптимизации затрат. При этом основными факторами, оказывающие влияние на себестоимость в современных условиях, остаются ограниченная ценовая власть, рост стоимости ресурсов, логические издержки. Эффективность работы предприятия во многом определяется качеством управления производственными затратами. Одним из наиболее ключевых показателей рационального использования ресурсов считается себестоимость производства 1 ц продукции. Себестоимость основных видов сельскохозяйственной продукции растениеводства и животноводства региона за 2000-2024 гг. значительно выросла. В результате исследования проанализированы структура затрат на основное производство в сельскохозяйственных организациях Пензенской области по элементам, а также структура материальных затрат на основное производство. В результате анализа структуры затрат выявлено, что основная доля производственных затрат относится к материальным затратам (76-79%). Для анализа затрат на производство сельскохозяйственной продукции была построена аддитивная факторная модель. Было выявлено, что влияние различных факторов на рост общих затрат было нестабильным. Вместе с этим были определены факторы, влияние которых усиливалось, и на которые необходимо сфокусировать внимание при оптимизации использования ресурсов.

Ключевые слова: сельскохозяйственные организации, затраты, себестоимость, эффективность, управление, фактор, структура, диагностика, результативность

Original article

PRODUCTION COSTS IN THE SYSTEM OF FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF PRODUCTION MANAGEMENT

N.N. Bondina, I.A. Bondin, G.A. Volkova

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Abstract. Nowadays market economy deals with the cost reduction, thus minimizing and managing costs is becoming the primary tool to increase profit. In a highly competitive marketplace with external economic restrictions (sanctions and import substitution policies), agricultural organizations face a range of challenges requiring systematic cost management. Currently the main factors, influencing production costs, are still as limited pricing power, increasing resource costs, and logistical workload. Enterprise efficiency is largely determined by the quality of production cost management. One of the key factors in efficient resource management is the production cost per unit of output. The cost of primary agricultural products, crop and livestock, increased significantly in the Penza region between 2000 and 2024. The research analyzes the primary costs at agricultural enterprises in the Penza region, as well as manufacturing costs for primary production. After having analyzed production cost it was noticed, that the majority of production costs (76-79%) are related to manufacturing costs. An additive factor model was designed to analyze agricultural production costs. It was found that the influence of various factors on overall cost growth was unstable. At the same time, factors with increasing influence were identified, which require to focus on within the resource management.

Keywords: agricultural organizations, production costs, prime cost, efficiency, management, factor, structure, analysis, efficiency

Постановка проблемы. Эффективное управление затратами — один из ключевых факторов успеха предприятия. Современное состояние системы управления затратами в аграрном секторе и проблемы их снижения требуют детального изучения, что подтверждает актуальность данной работы [8]. Этим вопросам посвящен ряд научных исследований [3, 6, 7, 10]. Анализ и интерпретация данных о затратах — основные этапы в управлении затратами, без которых в полном объеме невозможен полный и своевременный учет информации.

Методология и методы исследования. Анализ проблемы проводился на основе показателей функционирования субъектов аграрного сектора Приволжского федерального округа в период с 2000 по 2024 гг. При подготовке статьи авторы опирались на данные годовой бухгалтерской отчетности, материалы Министерства сельского хозяйства и открытые источники информации.

Для проведения исследования были использованы общенаучные методы (включая диалектический метод, анализ, синтез, сравнение) и специальные методы экономической науки (системный анализ, сравнительный анализ, экономико-математические методы).

Результаты исследования. Для поддержания конкурентоспособности продукции и обеспечения устойчивого спроса производителю необходимо реализовать комплексную стратегию управления издержками.

Производственные затраты в сельскохозяйственных организациях — это потребление ресурсов, совокупность которых составляет производственную себестоимость продукции (работ, услуг). Объективные показатели себестоимости продукции и производственных затрат можно получить только при условии полного и достоверного учета расходов. Эти показатели напрямую влияют на эффективность работы сельскохозяйственных предпри-

ятий. В рыночных условиях стабильность таких предприятий зависит от снижения производственных издержек [4]. Этого можно достичь за счет:

- применения научно обоснованных методов в земледелии и животноводстве;
- внедрения технологий, снижающих расход ресурсов и энергии;
- модернизации технической базы производства;
- оптимизации экономических механизмов управления хозяйством.

Поскольку издержки производства — один из ключевых факторов, определяющих прибыль и рентабельность сельхозпредприятий, важно детально изучать их состав. Анализ проводится по двум направлениям: по элементам и по статьям затрат. Такой подход помогает выявить основные факторы, формирующие затраты, и оптимизировать их уровень в рамках управленческой деятельности [3].



Актуальность диагностики производственных затрат в сельскохозяйственных организациях связана с важностью эффективного управления отраслью и рационального использования внутренних ресурсов (рис. 1).

Анализ производственных затрат в сельскохозяйственных организациях важен также для обеспечения конкурентоспособности предприятий, расширения производства и решения проблемы продовольственной безопасности страны.

Эффективность сельскохозяйственного производства определяется двумя ключевыми показателями:

- объемом валовой продукции (в стоимостном выражении) — отражает общий результат производственной деятельности;
- соотношение результатов и затрат — показывает, насколько рационально используются ресурсы.

Повышение эффективности означает рост отдачи от вложенных средств: при тех же затратах производится больше продукции, что ведет к увеличению дохода. При этом наиболее важную роль играют цены реализации сельскохозяйственной продукции и ее себестоимость. Следует отметить, что цены выполняют двойную функцию: они не только стимулируют

производство, но и выполняют распределительную функцию, выступая основным инструментом повышения эффективности сельскохозяйственного производства [7].

Полная себестоимость, отражающая реальные затраты на изготовление и сбыт единицы продукции, выполняет следующие функции:

- позволяет оценить качество организации производственного процесса;
- дает возможность анализировать как отдельные виды продукции влияют на общую эффективность производства;
- обеспечивает контроль над итоговым финансовым результатом по каждому виду сельскохозяйственной продукции, а также по разным отраслям материального производства.

Одним из наиболее значимых индикаторов рационального использования ресурсов считается себестоимость производства 1 ц продукции. Анализ ее изменений в течение нескольких лет в сопоставлении с ценовым уровнем дает объективную картину того, насколько успешно предприятие управляет своими издержками [6].

Чтобы выявить тенденции в динамике производственных издержек, необходимо провести исследование их количественных показателей в развитии (табл. 1).

По данным таблицы 1 можно сделать вывод о том, что за рассматриваемый период себестоимость продукции растениеводства и животноводства региона демонстрирует значительный рост. Так, себестоимость основных видов сельскохозяйственной продукции растениеводства в 2024 г. по сравнению с 2000 г. возросла: зерна — в 8,4 раза, подсолнечника — в 11,7 раз, сахарной свеклы — в 4,7 раза, картофеля — в 4,7 раза и овощей открытого грунта — в 7,2 раза.

В ходе исследования выявлено, что себестоимость основных видов продукции животноводства выросла в значительно большей степени. Так, в отчетном году себестоимость 1 ц молока составила 2523 руб., что в 7,8 раза выше уровня 2000 г. Аналогичная ситуация наблюдается по приросту живой массы КРС (в 2,8 раза), прироста живой массы свиней (в 3,1 раза) и 1 тыс. шт. яиц (в 21,7 раза).

Анализ затрат позволяет:

- проверить рациональность использования ресурсов;
- изыскать возможность экономии и оптимизации издержек без потерь качества продукции;
- сформировать базу для управленческих решений в сфере управления затратами.

Затраты на производство — это один из главных показателей, позволяющих оценить финансовые результаты работы предприятия. От их величины напрямую зависят уровень прибыли и рентабельность сельскохозяйственных организаций.

Цель проводимого исследования — не только оценить экономическую динамику затрат в целом, но и детально проанализировать структуру издержек в сельскохозяйственных организациях Пензенской области по двум ключевым направлениям — по элементам затрат (рис. 2) и по статьям затрат (рис. 3). Такая детализация необходима, чтобы выявить основной фактор, влияющий на формирование затрат, что в будущем позволит оптимизировать его уровень и эффективнее управлять им в рамках предприятия.

Наибольшую долю в структуре затрат сельскохозяйственных организаций Пензенской области за исследуемый период занимают материальные затраты. При этом их удельный вес по годам увеличивается и в отчетном году (2024 г.) составил 77,8%, что выше уровня 2000 г. на 13,2%, 2009 г. — на 9,8%, 2002 г. — на 1,9%, но ниже уровня предыдущего года на 1,2%. Что касается затрат на оплату труда, то в отчетном году их доля сократилась до 7,9%, что более чем вдвое ниже показателя 2000 г. Кроме того, за исследуемый период наблюдалось увеличение удельного веса амортизации: прирост составил 1,9%, и в 2024 г. данный показатель достиг 8,0 процентных пунктов.

Аналогичная тенденция прослеживается и в сельскохозяйственных отраслях — растениеводстве и животноводстве. Учитывая, что материальные затраты составляют наибольшую долю в структуре издержек, важно изучить их изменения в основном производстве.

В структуре материальных затрат наибольший удельный вес занимают корма, в том числе выращенные в своем хозяйстве. В сельскохозяйственных организациях Пензенской области за исследуемый период их доля варьировала в диапазоне от 20,1 до 26,9%. Удельный вес затрат на семена и посадочный материал уменьшился с 7,4% в 2000 г. до 4,2% в 2024 г. В то же время



Рисунок 1. Основания диагностики производственных затрат в сельскохозяйственных организациях
Figure 1. The basis for the diagnosis of production costs in agricultural organizations

Таблица 1. Себестоимость производства продукции, руб./ц
Table 1. Production cost, rub. per 1 unit

Наименование продукции	2000 г.	2009 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Зерно	111	334	810	814	935
Подсолнечник	175	569	1944	1806	2049
Сахарная свекла	64	121	228	230	298
Картофель	300	427	1779	1296	1409
Овощи открытого грунта	208	861	3795	1429	1488
Молоко	323	759	2571	2517	2523
Прирост живой массы КРС	3379	9389	24104	3284	22687
Прирост живой массы свиней	3193	4859	11094	10173	9838
Яйцо, тыс. шт.	889	4717	16903	16982	19275

Источник: рассчитано авторами по данным [12].



отмечается рост удельного веса статьи «Удобрения, бактериальные и другие препараты»: с 8,0% в начале периода до 9,1% в отчетном году.

Таким образом, в результате анализа структуры издержек сельскохозяйственных организаций выявлено, что за последние годы основная доля общих производственных затрат приходится на материальные затраты (76-79%). В 2024 г. структура материальных затрат в аграрном секторе демонстрирует следующую картину:

- в растениеводстве главные статьи расходов приходятся на семена и посадочный материал, минеральные удобрения;
- в животноводстве основная доля затрат приходится на корма, оплату услуг и работ,

выполняемых сторонними организациями, а также прочие материальные затраты.

Увеличение себестоимости ключевой продукции как в растениеводстве, так и в животноводстве обусловлено рядом факторов: существенным ростом стоимости технических средств, применяемых в сельском хозяйстве; повышением цен на горюче-смазочные материалы; ростом стоимости кормов.

Факторный анализ производственных затрат в сельскохозяйственных организациях представляет собой инструмент экономической диагностики, направленный на декомпозицию совокупного изменения операционных расходов на составляющие, определяемые влиянием

отдельных факторов. Основная функция такого анализа — служить системой раннего обнаружения негативных тенденций и областей нерационального использования средств.

Изменение издержек производства во времени обусловлено комплексом причин, включая изменение цен на сырье, материалы, энергию, комплектующие и другие ресурсы, используемые в производстве, внедрение новых технологий и инноваций, изменение ассортимента и структуры производства, инфляцию, колебания валютных курсов и другие факторы.

В контексте динамичных изменений агроэкономической среды актуализируется задача точного определения ключевых драйверов затрат. Это необходимо для разработки научно обоснованных мер по оптимизации использования ресурсов и себестоимости продукции. Проведение такой оценки позволяет сельхозпредприятиям осуществлять стратегический выбор наиболее эффективных и адаптированных к их потенциалу направлений деятельности.

С методологической точки зрения, факторный анализ — это системный подход к обнаружению, изучению и измерению интенсивности воздействия различных факторов на результирующие показатели.

Детерминированный факторный анализ — формализованная методика изучения влияния факторов, связь которых с результирующим показателем носит функциональный (жестко детерминированный) характер. Итоговый показатель факторного анализа может рассчитываться по разным моделям, которые связывают его с выбранными факторами:

- аддитивная модель, в которой итоговый показатель рассчитывается как сумма факторов: $Y = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$
- мультипликативная модель, в которой итоговый показатель рассчитывается как произведение факторов: $Y = X_1 \times X_2 \times X_3 \times X_4$
- кратная модель, в которой итоговый показатель рассчитывается как частное от деления факторов: $Y = X_1 / X_2$
- смешанная (комбинированная) модель, в которой итоговый показатель рассчитывается как комбинация ранее перечисленных моделей: $Y = (X_1 + X_2) \times X_3$

Для анализа затрат на производство сельскохозяйственной продукции целесообразно провести многофакторный прямой анализ аддитивной модели, который включает несколько этапов: выбор факторов, построение модели, оценка влияния факторов.

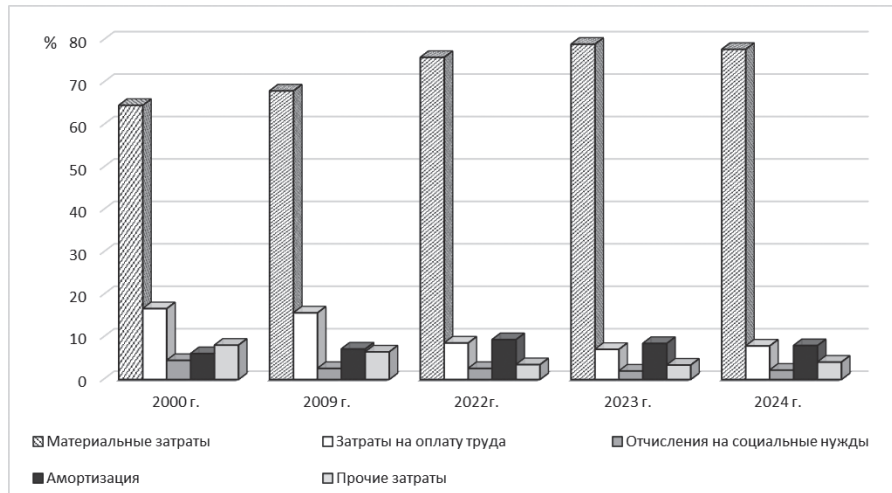
Выбор факторов. Факторы должны быть достоверными, связаны с результирующим показателем посредством причинно-следственной связи, количественно измеримы и сопоставимы между собой. Для факторного анализа затрат на производство сельскохозяйственной продукции были определены следующие основные факторы:

- X_1 — материальные затраты;
- X_2 — затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды;
- X_3 — амортизация;
- X_4 — прочие затраты.

Построение факторной модели:

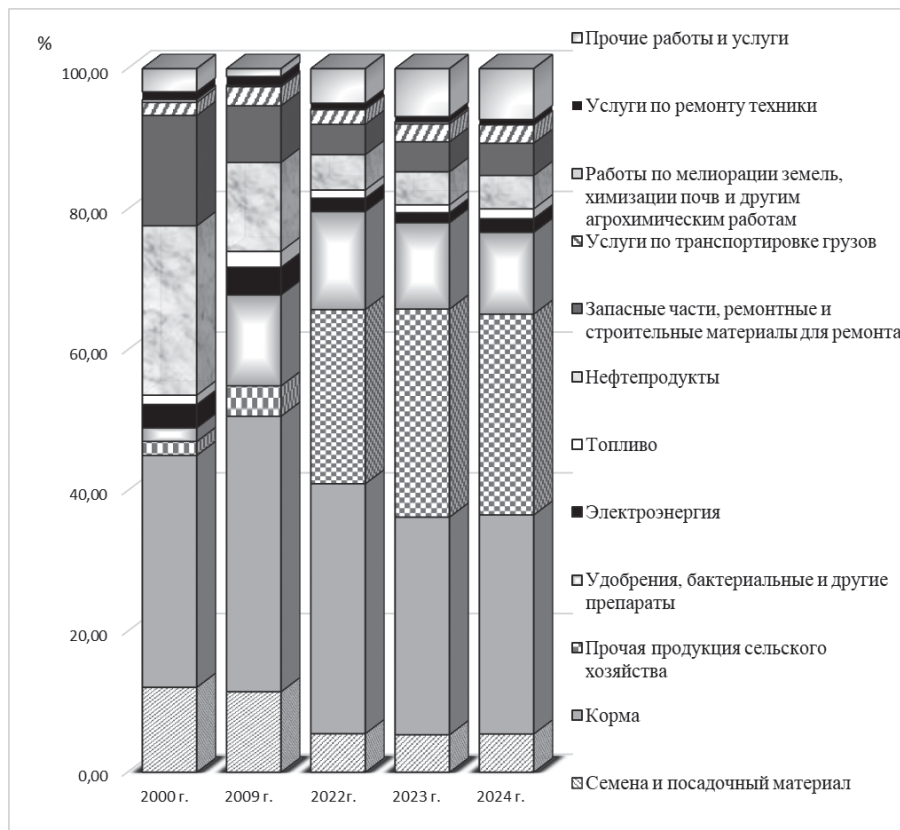
$$Y = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$$

Оценка влияния факторов. На этом этапе оценивают степень влияния каждого фактора на изменение изучаемого показателя.



Источник: составлено авторами по данным [12]

Рисунок 2. Структура затрат на основное производство по элементам
Figure 2. The cost structure of basic production by elements



Источник: составлено авторами по данным [12]

Рисунок 3. Структура материальных затрат на основное производство
Figure 3. The structure of material costs for basic production





Таблица 2. Динамика затрат на основное производство, тыс. руб.
Table 2. Dynamics of costs for basic production, thousand rub.

Показатель	Факторы	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение в % 2024 г. к	
					2022 г.	2023 г.
Материальные затраты	X ₁	71017030	78737970	85860870	20,90	9,05
Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды	X ₂	10438849	9122474	11081010	6,15	21,47
Амортизация	X ₃	8794587	8496168	8855148	0,69	4,23
Прочие затраты	X ₄	3274913	3269437	4524536	38,16	38,39
Итого затрат	Y	93525379	99626049	110321564	17,96	10,74

Источник: рассчитано авторами по данным [12].

Таблица 3. Оценка влияния основных факторов на изменение величины общих затрат на основное производство
Table 3. Analysis of main factors impact on total costs for basic production

Статьи затрат	Основные факторы	2009 г. к 2000 г.		2023 г. к 2022 г.		2024 г. к 2023 г.	
		изменение затрат (+,-), тыс. руб.	удельный вес в изменении затрат, %	изменение затрат (+,-), тыс. руб.	удельный вес в изменении затрат, %	изменение затрат (+,-), тыс. руб.	удельный вес в изменении затрат, %
Материальные затраты,	ΔY _{x1}	4721734	58,53	7720940	82,66	7122900	66,60
в том числе:							
семена и посадочный материал		523300	6,49	304165	2,42	477615	4,47
корма		2011536	24,93	-869683	6,92	2366899	22,13
прочая продукция сельского хозяйства (навоз, помет, подстилка, яйца для инкубации)		264851	3,28	5700935	45,39	1223534	11,44
удобрения, бактериальные и другие препараты		897967	11,13	-232335	1,85	322603	3,02
электроэнергия		201718	2,50	-228321	1,82	545736	5,10
топливо		130744	1,62	58105	0,46	323232	3,02
нефтепродукты		298416	3,70	123681	0,98	379647	3,55
запасные части, ремонтные и строительные материалы для ремонта		179937	2,23	300043	2,39	568323	5,31
оплата услуг и работ, выполненных сторонними организациями, и прочие материальные затраты	1023792	12,69	2564350	20,42	915311	8,56	
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	ΔY _{x2}	1369014	16,97	-1316375	14,09	1958536	18,31
Амортизация	ΔY _{x3}	624936	7,75	-298419	3,19	358980	3,36
Прочие затраты	ΔY _{x4}	454793	5,64	-5476	0,06	1255099	11,73
Итого затрат	ΔY	8067892	100	6100670	100	10695515	100

Источник: рассчитано авторами по данным [12].

Для выявления влияния факторов на изменение резуль­тативного показателя был использован метод пропорционального деления. Расчет проводится следующим образом:

$$\Delta Y_{x_i} = \Delta Y / (\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n) \times \Delta x_i$$

Динамика затрат на основное производство в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2022-2024 гг. и данные для факторного анализа отражены в таблице 2.

В 2024 г. по сравнению с 2023 г. произошло увеличение затрат по всем элементам. Наибольшее увеличение в процентном выражении затронуло прочие затраты, рост составил 38,39%. Следует отметить, что в структуре общих затрат прочие затраты в 2024 г. составили всего 4,1%, однако такое значительное увеличение отразилось на том, что прочие затраты повлияли на рост затрат на производство более чем на 11%. Так же в этот период более чем на 20% выросли затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, рост по сравнению с 2022 г. составил 6,15 процентных пунктов. Изменения в затратах на амортизацию имели разнонаправленную динамику, но в 2024 г. отмечается увеличение по сравнению со всеми предшествующими периодами. Материальные затраты увеличивались ежегодно в среднем на 10%.

В таблице 3 приведены результаты оценки воздействия ключевых факторов и статей материальных затрат на общий уровень затрат основного производства.

В исследуемом периоде общие затраты на основное производство в сельскохозяйственных организациях постоянно увеличивались и наибольшее влияние на это стабильно оказывало увеличение материальных затрат. Однако, если в 2009 и 2024 гг. наибольший удельный вес в росте материальных затрат занимали корма, то в 2023 г. — прочая продукция сельского хозяйства.

В 2024 г. увеличение общих затрат произошло на 66,6% за счет роста материальных затрат, на 18,31% — оплаты труда с отчислениями на социальные нужды, на 11,73% — прочих затрат и на 3,36% за счет роста затрат на амортизацию. Материальные затраты в этом периоде увеличились, в первую очередь, из-за роста стоимости кормов, прочей продукции сельского хозяйства и услуг сторонних организаций, наименьшее влияние оказали рост стоимости удобрений, бактериальных и других препаратов и топлива.

Можно отметить, что степень влияния различных факторов на рост общих затрат очень изменчива по годам. Но можно заметить, что

в составе материальных затрат усиливают свое влияние рост стоимости электроэнергии, запасных частей, ремонтных и строительных материалов для ремонта, а также стоимость прочей продукции сельского хозяйства. Увеличение стоимости семян и посадочного материала и кормов снижает свою роль в увеличении материальных затрат на производство главным образом за счет опережающих темпов роста затрат по другим ресурсам. Доля затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды в 2024 г. увеличивается, что обусловлено ростом минимального размера оплаты труда и повышением реальных доходов в сфере сельскохозяйственного производства. Удельный вес амортизации в изменении затрат в двух последних периодах остался стабильным (на уровне 3%), но снизился более чем в 2 раза по сравнению с первым рассматриваемым периодом.

Чтобы продукция оставалась конкурентоспособной и пользовалась спросом на рынке, производителю необходимо не просто отслеживать динамику затрат, но и максимально эффективно использовать все доступные способы их снижения. Производство с минимизированными издержками — это комплексная задача, требующая системного подхода к управлению расходами.



Список источников

1. Бондина Н.Н., Бондин И.А. Издержки производства в системе факторов, влияющих на эффективность производства // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2012. № 5. С. 31-35.
2. Бондин И.А. Управление издержками производства в сельскохозяйственных организациях: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2011. 307 с.
3. Грудкина Т.И., Измалков А.А. Управление затратами на производство сельскохозяйственной продукции: влияющие на себестоимость факторы и направления ее оптимизации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 15. С. 2376-2380.
4. Глущенко А.В. Развитие управления издержками производства на базе учета и контроля: учебное пособие. М.: Магистр, 2013. 189 с.
5. Давыдянец Д.Е., Давыдянец Н.А. Эффективность функционирования предприятия: ресурсный и затратный подходы. Ставрополь: СКИ БУПК, 2004. 112 с.
6. Костяев А.И., Дибиров А.А. Модели учета и управления издержками на уровне сельскохозяйственного предприятия. М.: СЗНИЭСХ, 2009. 21 с.
7. Мишин Ю.А. Управленческий учет: управление затратами и результатами производственной деятельности. М.: Дело и сервис, 2002. 176 с.
8. Лабзунов П. Организация управления затратами в условиях рыночной экономики России // Экономист. 2002. № 9. С. 36-39.
9. Тумашова А.В., Филин С.А. Современные концепции методов управления затратами на производстве и проблемы их внедрения // Молодой ученый. 2019. № 15 (253). С. 223-225.

10. Мицкевич А.А. Управление затратами и прибылью. М.: ЮЛМА-ПРЕСС Инвест: Институт экономических стратегий, 2003. 192 с.
11. Наугольнова И.А. Цифровая трансформация и инновационные подходы к управлению затратами: теоретический анализ и перспективы развития // Креативная экономика. 2023. № 4.
12. Годовая бухгалтерская отчетность сельскохозяйственных организаций Пензенской области за 2000-2024 гг.

References

1. Bondina, N.N., Bondin, I.A. (2012). Izderzhki proizvodstva v sisteme faktorov, vliyayushchikh na ehffektivnost' proizvodstva [Production costs in the system of factors influencing on production efficiency]. *Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova* [Bulletin of Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov], no. 5, pp. 31-35.
2. Bondin, I.A. (2011). *Upravlenie izderzhkami proizvodstva v sel'skokhozyaistvennykh organizatsiyakh: monografiya* [Production cost management in agricultural enterprises: monograph]. Penza, RIO PSAA, 307 p.
3. Grudkina, T.I., Izmailov, A.A. (2016). Upravlenie zatratami na proizvodstvo sel'skokhozyaistvennoi produktsii: vliyayushchie na sebestoimost' faktory i napravleniya ee optimizatsii [Cost management for agricultural production: factors influencing cost and ways of optimization]. *Nauchno-metodicheskii ehlektronnyi zhurnal "Konsept"* [Scientific and methodological electronic journal "Concept"], vol. 15, pp. 2376-2380.
4. Glushchenko, A.V. (2013). *Razvitie upravleniya izderzhkami proizvodstva na baze ucheta i kontrolya: uchebnoe posobie* [Development of production cost management based on accounting and control: handbook]. Moscow, Magistr Publ., 189 p.

5. Davydyants, D.E., Davydyants, N.A. (2004). *Ehffektivnost' funktsionirovaniya predpriyatiya: resursnyi i zatratnyi podkhody* [Enterprise efficiency: resource and cost approaches]. Stavropol, SKI BUPC, 112 p.
6. Kostyaev, A.I., Dibirov, A.A. (2009). *Modeli ucheta i upravleniya izderzhkami na urovne sel'skokhozyaistvennogo predpriyatiya* [Models of accounting and cost management at agricultural enterprises]. Moscow, 21 p.
7. Mishin, Yu.A. (2002). *Upravlencheskii uchët: upravlenie zatratami i rezul'tatami proizvodstvennoi deyatel'nosti* [Management accounting: managing costs and production results]. Moscow, Delo i servis Publ., 176 p.
8. Labzunov, P. (2002). Organizatsiya upravleniya zatratami v usloviyakh rynochnoi ehkonomiki Rossii [Production cost management in Russian market economy]. *Ehkonomist* [Economist], no. 9, pp. 36-39.
9. Tumashova, A.V., Filin, S.A. (2019). Sovremennyye kontseptsii metodov upravleniya zatratami na proizvodstve i problemy ikh vnedreniya [Modern concepts of production cost management methods and problems of costs minimizing]. *Molodoi uchenyi* [Young scientist], no. 15 (253), pp. 223-225.
10. Mitskevich, A.A. (2003). *Upravlenie zatratami i pribyl'yu* [Cost and profit management]. Moscow, YULMA-PRESS Invest: Institute of Economic Strategies, 192 p.
11. Naugol'nova, I.A. (2023). Tsifrovaya transformatsiya i innovatsionnye podkhody k upravleniyu zatratami: teoreticheskii analiz i perspektivy razvitiya [Digital transformation and innovative approaches to cost management: theoretical analysis and perspectives]. *Kreativnaya ehkonomika* [Creative economy], no. 4.
12. Godovaya bukhgalterskaya otchetnost' sel'skokhozyaistvennykh organizatsii Penzenskoi oblasti za 2000-2024 gg. [Annual economic analysis of agricultural enterprises in the Penza region for 2000-2024].

Информация об авторах:

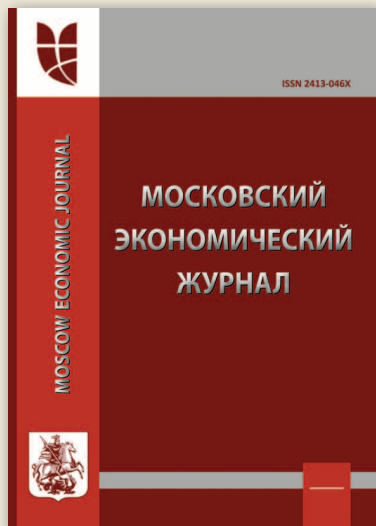
Бондина Наталья Николаевна, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8091-6278>, natalya_bondina@mail.ru
Бондин Игорь Александрович, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9348-6550>, igor_bondin@mail.ru
Волкова Галина Александровна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов и информатизации бизнеса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1906-988X>, SPIN-код: 5041-5634, volkova.g.a@pgau.ru

Information about the authors:

Natalia N. Bondina, doctor of economic sciences, professor, head of the department of accounting, analysis and audit, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8091-6278>, natalya_bondina@mail.ru
Igor A. Bondin, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, analysis and audit, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9348-6550>, igor_bondin@mail.ru
Galina A. Volkova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of finance and business informatization, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1906-988X>, SPIN-code: 5041-5634, volkova.g.a@pgau.ru

✉ igor_bondin@mail.ru

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«Московский экономический журнал» (МЭЖ)
 зарегистрирован как сетевое ежемесячное издание.

- **МЭЖ** — научно-практический журнал, который включен в перечень ВАК и размещается в научных базах AGRIS, РИНЦ.
- **Миссия журнала** — создание условий для интеграции современных достижений экономической науки и эффективного бизнеса.

Контакты: <https://kje.su>, e-science@list.ru





Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_218

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Д.А. Зюкин¹, З.И. Латышева¹, Е.В. Скрипкина¹, Е.А. Большева²

¹Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

²Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы обеспечения эффективности свеклосахарного производства в России в условиях санкций. Для пищевой промышленности и продовольственного обеспечения свеклосахарное производство имеет большое значение, так как в природно-климатических условиях страны производство сахара из сахарной свеклы является практически единственным доступным источником подсластителей. Устойчивость развития свеклосахарного производства зависит от внутренней рыночной конъюнктуры, что отчетливо показали 2019-2020 гг., когда из-за перенасыщения рынка сахара цены на него упали, сделав нерентабельным его производство для аграриев. В развитии свеклосахарного подкомплекса страны первостепенную роль играют аграрно-ориентированные регионы, поскольку сахарная свекла как культура составляет важный элемент севооборота и вносит существенный вклад в развитие АПК. В ходе исследования рассматриваются основные тенденции развития рынка сахара в России на примере 5-ти сахаропроизводителей — лидеров рынка в 2022-2024 гг. Установлено, что в отрасли свеклосахарного производства последние 3 года с начала расширения санкций являлись достаточно стабильными, поскольку объем производства свекловичного сахара в стране растет. Но вместе с тем в условиях высоких темпов инфляции происходит и динамичный рост цен сахаропроизводителей из-за увеличения производственных затрат в новых условиях функционирования. Сложившееся положение дел в совокупности со снижением уровня реальных доходов населения на первый план выводит обеспечение эффективности свеклосахарного производства с учетом необходимости соблюдения баланса интересов производителей и потребительского рынка. В 2023-2024 гг. на свеклосахарных предприятиях произошло заметное снижение эффективности деятельности по сравнению с 2022 г. Также общей тенденцией является низкая доля собственных средств в структуре источников формирования имущества и высокая кредитная нагрузка, что при дальнейшем снижении эффективности деятельности может привести к потере финансовой устойчивости и риску банкротства.

Ключевые слова: АПК, сельское хозяйство, продовольственная безопасность, свеклосахарный подкомплекс, сахарные заводы, эффективность

Original article

EFFICIENCY OF SUGAR BEET PRODUCTION IN RUSSIA UNDER SANCTIONS

D.A. Zyukin¹, Z.I. Latysheva¹, E.V. Skripkina¹, E.A. Bolycheva²

¹Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

²Southwest State University, Kursk, Russia

Abstract. The article discusses the issues of ensuring the effectiveness of sugar beet production in Russia under sanctions. Sugar beet production is of great importance for the food industry and food supply, since in the natural and climatic conditions of the country, sugar production from sugar beet is practically the only available source of sweeteners. The sustainability of sugar beet production depends on the domestic market situation, which was clearly demonstrated in 2019-2020, when sugar prices fell due to an oversaturation of the sugar market, making its production unprofitable for farmers. Agrarian-oriented regions play a primary role in the development of the country's sugar beet subcomplex, since sugar beet as a crop is an important element of crop rotation and makes a significant contribution to the development of agriculture. The study examines the main trends in the development of the sugar market in Russia using the example of 5 market-leading sugar producers in 2022-2024. It has been established that the beet sugar industry has been fairly stable over the past three years since the beginning of the expansion of sanctions, as the volume of beet sugar production in the country is growing. But at the same time, in conditions of high inflation rates, there is also a dynamic increase in prices for sugar producers due to an increase in production costs in the new operating conditions. The current state of affairs, combined with a decrease in the level of real incomes of the population, brings to the fore the efficiency of sugar beet production, taking into account the need to balance the interests of producers and the consumer market. In 2023-2024, sugar beet enterprises experienced a noticeable decrease in operational efficiency compared to 2022. Also, the general trend is a low share of own funds in the structure of sources of property formation and a high credit burden, which, with a further decrease in business efficiency, can lead to a loss of financial stability and the risk of bankruptcy.

Keywords: agro-industrial complex, agriculture, food safety, beet sugar subcomplex, sugar factories, efficiency

Введение. Россия в настоящее время является лидером в мире по производству сахарной свеклы, опережая Германию и Францию, поскольку ежегодно производит и перерабатывает более 40 млн т свеклосахарного сырья [1]. Для пищевой промышленности и продовольственного обеспечения свеклосахарное производство имеет большое значение, так как в природно-климатических условиях страны производство

сахара из сахарной свеклы является практически единственным доступным источником подсластителей как с технической, так и с экономической точки зрения [2, 3]. Несмотря на то, что свекловичный сахар уступает по ряду характеристик главному конкуренту — сахару тростниковому, в условиях санкций развитие свеклосахарного подкомплекса играет важную роль как элемент продовольственной безопасности [4].

Устойчивость развития свеклосахарного производства зависит от внутренней рыночной конъюнктуры, что отчетливо показали 2019-2020 гг., когда из-за перенасыщения рынка сахара цены на него упали, сделав нерентабельным его производство для аграриев [5, 6]. При этом доступ российского свекловичного сахара на внешний рынок ограничен из-за его низкой конкурентоспособности, в связи с чем внутреннее



перепроизводство способно стать причиной кризиса в отрасли [7]. Также отдельно стоит выделить дефицит инвестиционной поддержки свеклосахарного производства, что может создать угрозу долгосрочного устойчивого развития [8].

Пандемия 2020 г. и сопутствующий ей низкий урожай сахарной свеклы стали причиной роста цен на сахар, что отразилось и на продовольственном сегменте, способствуя ускорению темпов инфляции [9]. В 2022 г. на фоне усиления санкционного давления рынок сахара также понес убытки, поскольку внешние рынки для экспорта сахара, которые ранее были налажены, оказались недоступны из-за возникших ограничений [10, 11]. Кроме того, учитывая практику импорта в Россию сахара-сырца из других стран в качестве меры защиты внутреннего рынка от дефицита сырья, санкционные ограничения способны оказать влияние на состояние продовольственной безопасности в случае низких урожаев культуры [12].

В развитии свеклосахарного подкомплекса страны первостепенную роль играют аграрно-ориентированные регионы, в первую очередь, регионы Юга и Черноземья, поскольку сахарная свекла как культура составляет важный элемент севооборота и вносит существенный вклад в развитие как растениеводства, так и животноводства — свекловичный жом является ценным кормом для сельскохозяйственных животных [13, 14]. Поэтому обеспечение устойчивого и эффективного функционирования рынка сахара является важной задачей как для продовольственной безопасности, так и развития АПК в целом.

Методика исследования. В ходе исследования рассматриваются основные тенденции развития рынка сахара в России на примере сахаропроизводителей — лидеров рынка. Для целей исследования было отобрано 5 крупнейших по объему выручки сахарных заводов в России, на основе которых была дана оценка эффективности в динамике и сделаны выводы о влиянии общеэкономической ситуации на состояние отрасли. Оценка эффективности деятельности рассматриваемой группы свеклосахарных заводов проводилась на основе данных отраслевого рейтинга TestFirm и финансовой (бухгалтерской) отчетности предприятий за период 2022-2024 гг. В ходе исследования была проведена сравнительная оценка выручки и чистой прибыли, произведен расчет уровня рентабельности производства и продаж, экономической рентабельности, а также показателей финансовой устойчивости — коэффициента автономии и доли устойчивого капитала. Выбор 2022 г. в качестве индикативного для сравнения обусловлен тем фактом, что последствия усиления кризиса проявились только в 2023-2024 гг., в связи с чем представляет научный интерес оценка степени влияния сложившейся ситуации на свеклосахарное производство.

В процессе проведения исследования были использованы научные методы и подходы к исследованию, в том числе горизонтальный и вертикальный анализ, интеллектуальный анализ данных, сравнительная оценка.

Результаты исследования. С 2020 г. рынок сахара в России переживал период кризиса, связанный с падением цен на сахарную свеклу и продукты ее переработки из-за перепроизводства и насыщения внутреннего рынка. В 2019 г.

было произведено более 7,2 млн т свекловичного сахара, а в 2020 г. на 20% меньше — 5,8 млн т. К 2021 г. объем производства сахара свекловичного достиг минимума — 5,5 млн т, и только с 2022 г. вновь наметилась динамика к росту объема производства сахара до 6,85 млн т. Уровень средних цен производителей сахара также устойчиво растет: в 2019-2020 гг. средняя цена составляла менее 40 тыс. руб./т, в 2021 г. выросла до 42,2 тыс. руб./т. В 2022-2024 гг. отмечен динамичный рост средних цен производителей сахара свекловичного из-за роста производственных затрат в условиях инфляции. В 2024 г. средняя цена производителей сахара составила почти 61 тыс. руб./т (рис. 1).

Свеклосахарное производство в России активно развивается — сегодня в стране действует более 40 заводов, среди которых к числу наиболее крупных по итогам 2024 г. относятся 5 нижеисследующих. В 2024 г. лидером отрасли стало АО «Добринский СЗ» с выручкой более 14,9 млрд руб. и чистой прибылью — более 2,2 млрд руб. Вторым по размеру выручки в 2024 г. стало ООО «СК «Колпнянский»

с показателем 13,7 млрд руб. и чистой прибылью — 826,4 млн руб. Также в тройку свеклосахарных заводов-лидеров вошло ООО «РусАгро-Тамбов», где выручка по итогам года составила 13,2 млрд руб., но при этом был получен чистый убыток в размере почти 500 млн руб. В ООО «РусАгро-Белгород» выручка в 2024 г. составила 12,3 млрд руб., а чистая прибыль была наименьшей среди рассматриваемой группы предприятий — 657,4 млн руб. В ООО «КурскСахарПром», несмотря на наименьший размер выручки в 2024 г., чистая прибыль была одной из наибольших — 965 млн руб. В результате среди лидеров свеклосахарного производства отмечается существенная вариация по размеру чистой прибыли, что связано с особенностями производства (рис. 2).

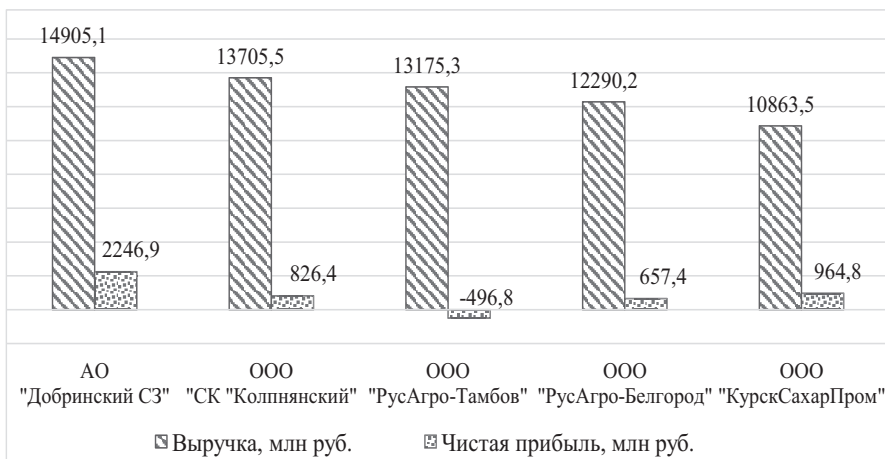
В динамике в 2023 г. чистая прибыль в большинстве предприятий снизилась по сравнению с уровнем предыдущего года — лишь только предприятиям ГК «РусАгро» удалось сохранить прирост на уровне более 40%. К 2023 г. в наибольшей степени чистая прибыль в ООО «СК «Колпнянский» — с 2,4 млрд руб. до 297 млн руб.



Источник: Росстат

Рисунок 1. Динамика объема производства свекловичного сахара и средняя цена производителей в России (2019-2024 гг.)

Figure 1. Dynamics of beet sugar production and average producer prices in Russia (2019-2024)



Источник: БФО

Рисунок 2. Сравнительная оценка выручки и чистой прибыли среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2024 г.)

Figure 2. Comparative assessment of revenue and net profit among the largest sugar beet factories in Russia (2024)



Таблица 1. Оценка динамики чистой прибыли и экономической рентабельности среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2022-2024 гг.)

Table 1. Assessment of the dynamics of net profit and economic profitability among the largest sugar beet plants in Russia (2022-2024)

№ п/п	Предприятия	Значение			Изменение, %	
		2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2023 г. к 2022 г.	в 2024 г. к 2023 г.
Чистая прибыль, млн руб.						
1	АО «Добринский СЗ»	2185,2	1431,3	2246,9	-34,5	57,0
2	ООО «СК «Колпнянский»	2362,2	297,0	826,4	-87,4	178,2
3	ООО «РусАгро-Тамбов»	1298,7	1863,4	-496,8	43,5	-126,7
4	ООО «РусАгро-Белгород»	978,0	1466,5	657,4	49,9	-55,2
5	ООО «КурскСахарПром»	1750,4	965,4	964,8	-44,8	-0,1
Экономическая рентабельность, %						
1	АО «Добринский СЗ»	36,8	10,6	14,8	-26,2	4,2
2	ООО «СК «Колпнянский»	63,9	3,1	6,3	-60,7	3,2
3	ООО «РусАгро-Тамбов»	10,6	8,9	-3,0	-1,7	-12,0
4	ООО «РусАгро-Белгород»	8,5	6,6	3,3	-1,9	-3,3
5	ООО «КурскСахарПром»	18,1	8,4	6,9	-9,7	-1,5

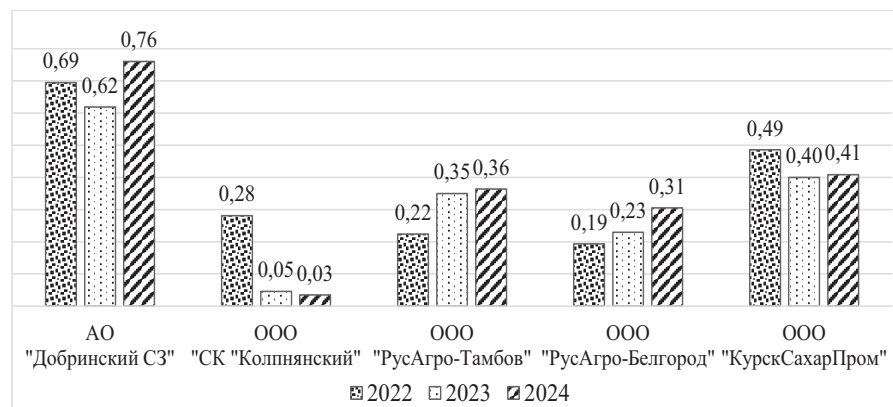
Источник: БФО

Таблица 2. Оценка динамики эффективности производства и реализации среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2022-2024 гг.)

Table 2. Assessment of the dynamics of production and sales efficiency among the largest sugar beet plants in Russia (2022-2024)

№ п/п	Предприятия	Значение			Изменение, %	
		2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2023 г. к 2022 г.	в 2024 г. к 2023 г.
Рентабельность производства, %						
1	АО «Добринский СЗ»	31,1	21,6	26,0	-9,5	4,4
2	ООО «СК «Колпнянский»	51,3	17,0	26,2	-34,3	9,1
3	ООО «РусАгро-Тамбов»	15,6	17,4	2,2	1,8	-15,2
4	ООО «РусАгро-Белгород»	12,5	13,7	15,6	1,2	1,9
5	ООО «КурскСахарПром»	34,7	19,2	14,3	-15,5	-4,9
Рентабельность продаж, %						
1	АО «Добринский СЗ»	23,7	17,8	20,6	-5,9	2,9
2	ООО «СК «Колпнянский»	33,9	14,6	20,7	-19,4	6,2
3	ООО «РусАгро-Тамбов»	13,5	14,8	2,1	1,3	-12,7
4	ООО «РусАгро-Белгород»	11,1	12,0	13,5	0,9	1,5
5	ООО «КурскСахарПром»	25,8	16,1	12,5	-9,6	-3,6

Источник: БФО



Источник: БФО

Рисунок 3. Динамика коэффициента автономии среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2022-2024 гг.)

Figure 3. Dynamics of the coefficient of autonomy among the largest sugar beet factories in Russia (2022-2024)

В ООО «КурскСахарПром» в исследуемом периоде устойчивым трендом является снижение чистой прибыли практически вдвое — с 1,75 млрд руб. до 965 млн руб. к 2024 г. В период 2023-2024 гг. только в первых двух сахарных заводах отмечен рост чистой прибыли, в то время как в оставшихся — ее снижение. Наиболее динамичный прирост показывает ООО «СК «Колпнянский», что связано с существенным снижением в предыдущем году. В результате для лидеров свеклосахарного производства 2023 г. стал кризисным и проявился снижением размера полученной прибыли. Однако к 2024 г. намечилось оживление на фоне стабилизации ситуации (табл. 1).

По уровню экономической рентабельности также лидируют сахарные заводы, занимающие 1-2 места рассматриваемого рейтинга. В 2022 г. крайне высокий уровень экономической эффективности отмечен в ООО «СК «Колпнянский» — 63,9%, а также в АО «Добринский СЗ» — 37%. Также более 10% показатель составил в ООО «РусАгро-Тамбов» и ООО «КурскСахарПром», и лишь только в ООО «РусАгро-Белгород» уровень экономической эффективности составлял менее 10%. В 2023-2024 гг. произошло снижение уровня экономической рентабельности во всех предприятиях, и лишь только в АО «Добринский СЗ» показатель сохранился на уровне более 10%. Сопоставляя экономическую рентабельность на крупнейших свеклосахарных заводах в 2022 и 2024 гг., становится очевидным, что в динамике произошло существенное снижение эффективности, что является следствием влияния санкций и вызванного ими кризиса в экономике, оказавшего влияние на аграрный бизнес.

Рентабельность производства в 2022 г. среди крупных сахарных заводов находилась в пределах 12,5-51,3%, а в 2023-2024 гг. существенно снизилась. В 2023 г. только в лидирующем АО «Добринский СЗ» рентабельность производства превышала 21%, а в остальных находилась в пределах 13-18%. В 2024 г. рентабельность производства только в первых двух предприятиях была высокой и составляла 26%, а самая низкая отмечена в ООО «РусАгро-Тамбов» — 2,2%, что связано с падением прибыли от продаж (табл. 2).

Уровень рентабельности продаж во всех сахарных заводах заметно ниже рентабельности производства, но при этом также лидером по уровню эффективности в 2022 и 2024 гг. является ООО «СК «Колпнянский». В 2023 г. наиболее эффективной стала деятельность АО «Добринский СЗ», где рентабельность продаж составила 17,8%. В 2024 г. наиболее высокий уровень рентабельности продаж отмечен в первых двух предприятиях и составлял более 20%. В динамике уровень эффективности деятельности к 2024 г. вырос по сравнению с 2022 г. только в ООО «РусАгро-Белгород», а в остальных сахарных заводах из рассматриваемой группы индикаторы эффективности снизились.

Одним из аспектов обеспечения эффективности деятельности обесточенная финансовая устойчивость, позволяющая в условиях усиления кризиса сохранить базовый уровень. Среди рассматриваемой группы свеклосахарных заводов высокий уровень финансовой устойчивости отмечается только в лидирующем по размеру выручки АО «Добринский СЗ», где на собственные средства приходится более



50% источников формирования имущества. В ООО «СК «Колпнянский», который характеризуется самой высокой эффективностью, доля собственных средств в структуре пассивов является самой низкой, а к 2024 г. она снизилась до менее чем 5% (рис. 3).

Это свидетельствует о том, что основу источников формирования имущества предприятия составляют заемные средства, что в условиях ухудшения экономического положения способно привести к кризису. На свеклосахарных предприятиях ГК «РусАгро» в динамике происходит рост доли собственных средств, но показатель по-прежнему остается на низком уровне и не превышает 0,4. В ООО «КурскСахарПром» также произошло снижение доли собственных средств с 49 до 41% в динамике.

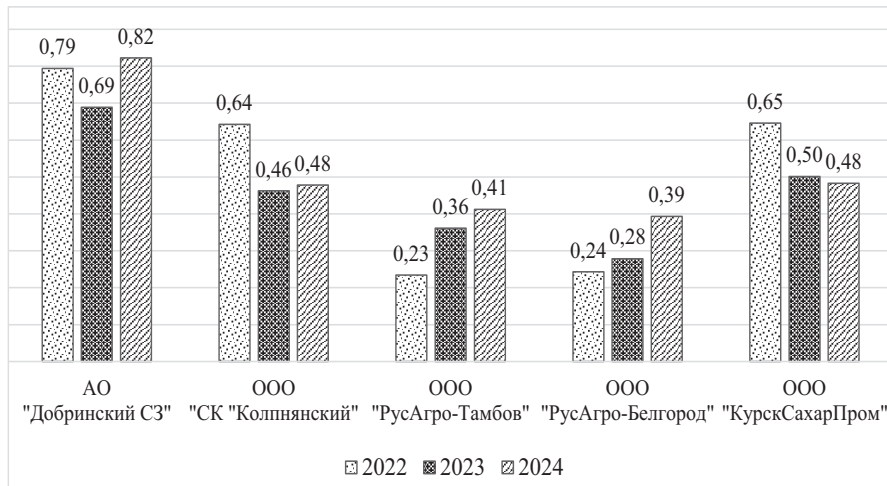
По доле устойчивого капитала также лидирует АО «Добринский СЗ», где в 2022 и 2024 гг. показатель превышал 75%. В оставшихся сахарных заводах доля устойчивого капитала ниже индикативного уровня, при этом на предприятиях ГК «РусАгро» в динамике отмечен рост доли устойчивых источников формирования имущества до 39-41%, а в двух оставшихся двух предприятиях — снижение с более чем 60 до 48% (рис. 4).

В результате, в 2024 г. только в АО «Добринский СЗ» в структуре источников формирования имущества более 82% приходилось на собственные и долгосрочные заемные средства, в то время как во всех прочих предприятиях более 50% приходится на краткосрочные заемные источники формирования пассивов, что способно поставить под угрозу устойчивость финансового положения.

С учетом высокой доли кредитных ресурсов в структуре пассивов рассматриваемых свеклосахарных заводов, важно оценить соотношения долгосрочных и краткосрочных заемных средств (рис. 5).

В структуре заемных средств в рассматриваемых сахарных заводах преобладают краткосрочные источники формирования имущества, что подтверждается значениями показателей, не превышающими 1,0. Лишь только в ООО «СК «Колпнянский» на 1 руб. краткосрочных заемных средств приходилось чуть более 1 руб. средств долгосрочных. Среди оставшихся свеклосахарных заводов на предприятиях ГК «РусАгро» значения коэффициентов структуры заемных средств являются самыми низкими, что свидетельствует о преобладании краткосрочных заемных средств.

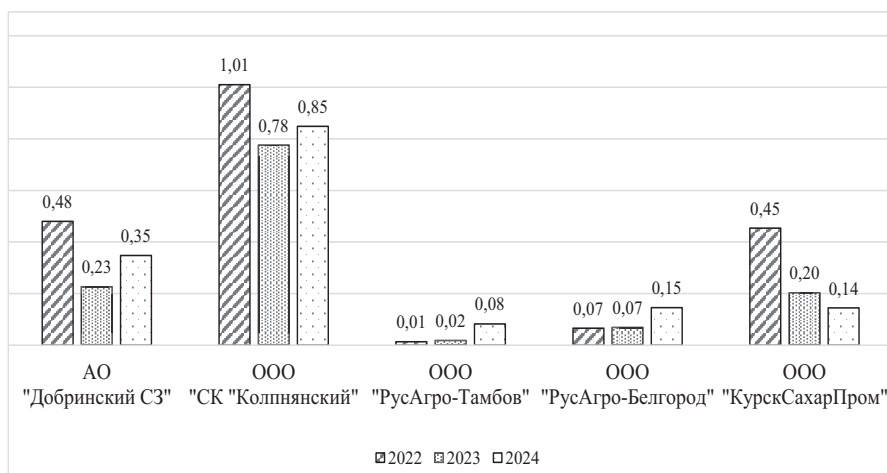
Выводы и рекомендации. В условиях изменения внешнеполитической обстановки устойчивое функционирование продуктовых подкомплексов приобрело большую значимость. В отрасли свеклосахарного производства последние 3 года с начала расширения санкций являлись достаточно стабильными, поскольку объем производства свекловичного сахара в стране растет. Но вместе с тем в условиях высоких темпов инфляции происходит и динамичный рост цен сахаропроизводителей из-за увеличения производственных затрат в новых условиях функционирования. Сложившееся положение дел в совокупности со снижением уровня реальных доходов населения на первый план выводит обеспечение эффективности свеклосахарного производства с учетом необходимости соблюдения баланса интересов производителей и потребительского рынка.



Источник: БФО

Рисунок 4. Динамика доли устойчивого капитала среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2022-2024 гг.)

Figure 4. Dynamics of the share of sustainable capital among the largest sugar beet factories in Russia (2022-2024)



Источник: БФО

Рисунок 5. Динамика коэффициента структуры заемных средств среди крупнейших свеклосахарных заводов России (2022-2024 гг.)

Figure 5. Dynamics of the leverage ratio among the largest sugar beet plants in Russia (2022-2024)

На примере заводов-лидеров свеклосахарной отрасли было выявлено, что в 2023-2024 гг. произошло заметное снижение эффективности деятельности по сравнению с 2022 г., несмотря на то, что уже в данный период возникли первые проявления усиления кризиса. Для ряда сахарных заводов только 2023 г. стал кризисным, когда произошло существенное падение показателей, но уже в 2024 г. намечилось оживление, хотя докризисный уровень чистой прибыли и рентабельности достигнут не был. В условиях снижения уровня эффективности деятельности важное значение имеет обеспечение финансовой устойчивости предприятий. Оценка основных показателей финансовой устойчивости сахарных заводов показала, что общей тенденцией является низкая доля собственных средств в структуре источников формирования имущества и высокая кредитная нагрузка. При этом в структуре заемных средств преобладают краткосрочные кредиты и займы, что в условиях усиления кризиса и при дальнейшем снижении эффективности деятельности может привести к потере финансовой устойчивости и риску банкротства. Поэтому в рамках мероприятий

по поддержке предприятий АПК и обеспечения продовольственной безопасности важное значение имеет поддержание эффективности и финансовой устойчивости с учетом нестабильности экономической и внешнеполитической среды.

Список источников

1. Векленко В.И. Тенденции развития и устойчивости производства сахарной свеклы в ведущих странах и регионах РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 114-122. EDN XBZVEV
2. Святова О.В., Кузьмина С.П., Макушин А.Н., Дорошевский Д.Н. Особенности выращивания сахарной свеклы в регионах России // Сахарная свекла. 2023. № 4. С. 8-11. doi: 10.25802/SB.2023.64.37.001. EDN EJJRSC
3. Векленко В.И., Долгополов А.В., Солошенко Р.В. Анализ тенденций и прогноз производства сахарной свеклы в Российской Федерации и основных ее регионах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 7. С. 153-157. EDN DQDLZN
4. Малахова С.В., Святова О.В., Александрова Е.Г., Зюкин Д.А. Оценка эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК России // Сахарная





свекла. 2024. № 6. С. 2-6. doi: 10.25802/SB.2024.10.57.001. EDN DKNKBS

5. Кульева Э., Довлетов Г., Мырадова М. Выращивание сахарной свеклы в сельском хозяйстве и ее основные характеристики // *Cognitio Rerum*. 2024. № 1. С. 32-34. EDN AGKVXO

6. Калинин Е.Ю., Уварова М.Н., Кустова Н.А., Жилина Л.Н. Мониторинг рынка сахара // *Вестник аграрной науки*. 2022. № 1 (94). С. 85-90. doi: 10.17238/issn2587-666X.2022.1.85. EDN JHQJTK

7. Милонова М.В., Астапенко А.А. Влияние санкций на аграрно-промышленный комплекс России // *Международная торговля и торговая политика*. 2023. № 3 (35). С. 127-133. doi: 10.21686/2410-7395-2023-3-127-133. EDN: GMPGGF

8. Зюкин Д.А., Больчева Е.А., Каширин С.В., Баранников А.А., Гончаренко О.Н. Развитие инвестиционного климата в Российской Федерации на фоне политических и экономических санкций // *Финансы: теория и практика*. 2024. Т. 28. № 4. С. 84-96. doi: 10.26794/2587-5671-2024-28-4-84-96. EDN CLFYOE

9. Golovin, A.A., Kalinicheva, E.Yu., Reprintseva, E.V., Nozdracheva, E.N., Zyukin, D.A. (2022). Results of the Russian state policy in the field of increasing food availability. *Revista de la Universidad del Zulia*, vol. 13, no. 36, pp. 93-113. doi: 10.46925/rdluz.36.07. EDN: TSTQEL

10. Закшевский В.Г., Богомолова И.П., Василенко И.Н., Шайкин Д.В. Продовольственная независимость России: современное состояние, риски безопасности, перспективные тренды // *Продовольственная политика и безопасность*. 2023. Т. 10. № 1. С. 9-28. doi: 10.18334/ppib.10.1.116696. EDN: BVZYAP

11. Krivko, M., Smutka, L., Pulkrábek, J., Timoshenkova, I. (2022). Development of Russian sugar market in 2010-2019 in context of European economic sanctions and import ban. *Listy Cukrovarnické a Reparské*, vol. 138, no. 5-6, pp. 206-211. EDN: GJRIZT

12. Святлова О.В., Сергеева Н.М., Волкова А.В., Беляев С.А. Состояние и тенденции на рынке сахара // *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2024. Т. 13. № 2 (47). С. 127-130. EDN: ILZIOI

13. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Оценка динамики развития сельскохозяйственного производства в регионах России // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2021. № 6 (384). С. 84-88. doi: 10.24412/2587-6740-2021-6-84-88. EDN: CQUUOK

14. 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. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAXHA

References

1. Veklenko, V.I. (2022). Tendentsii razvitiya i ustoichivosti proizvodstva sakharnoi svekly v vedushchikh stranakh i regionakh RF [Trends in the development and sustainability of sugar beet production in leading countries and regions of the Russian Federation]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 2, pp. 114-122. EDN XBVZEV

2. Svyatova, O.V., Kuz'mina, S.P., Makushin, A.N., Doroshchevskii, D.N. (2023). Osobennosti vyrashchivaniya sakharnoi svekly v regionakh Rossii [Features of sugar beet cultivation in the regions of Russia]. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], no. 4, pp. 8-11. doi: 10.25802/SB.2023.64.37.001. EDN EJJRSC

3. Veklenko, V.I., Dolgopolo, A.V., Soloshenko, R.V. (2022). Analiz tendentsii i prognoz proizvodstva sakharnoi svekly v Rossiiskoi Federatsii i osnovnykh ee regionakh [Analysis of trends and forecast of sugar beet production in the Russian Federation and its main regions]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 7, pp. 153-157. EDN DQDLZN

4. Malakhova, S.V., Svyatova, O.V., Aleksandrova, E.G., Zyukin, D.A. (2024). Otsenka effektivnosti funkcionirovaniya sveklosakharnogo podkompleksa APK Rossii [Evaluation of the effectiveness of the beet sugar sub-complex of the agroindustrial complex of Russia]. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], no. 6, pp. 2-6. doi: 10.25802/SB.2024.10.57.001. EDN DKNKBS

5. Kulyeva, E., Dovletov, G., Myradova, M. (2024). Vyrashchivanie sakharnoi svekly v sel'skom khozyaystve i ee osnovnye kharakteristiki [Sugar beet cultivation in agriculture and its main characteristics]. *Cognitio Rerum*, no. 1, pp. 32-34. EDN AGKVXO

6. Kalinicheva, E.Yu., Uvarova, M.N., Kustova, N.A., Zhilina, L.N. (2022). Monitoring rynka sakhara [Monitoring of the sugar market]. *Vestnik agrarnoi nauki* [Bulletin of agrarian science], no. 1 (94), pp. 85-90. doi: 10.17238/issn2587-666X.2022.1.85. EDN JHQJTK

7. Milonova, M.V., Astapenko, A.A. (2023). Vliyaniye sanktsii na agrarno-promyshlennyi kompleks Rossii [The impact of sanctions on the Russian agricultural and industrial complex]. *Mezhdunarodnaya trgovlya i trgovaya politika* [International trade and trade policy], no. 3 (35), pp. 127-133. doi: 10.21686/2410-7395-2023-3-127-133. EDN: GMPGGF

8. Zyukin, D.A., Bolycheva, E.A., Kashirin, S.V., Baranikov, A.A., Goncharenko, O.N. (2024). Razvitiye investitsionnogo klimata v Rossiiskoi Federatsii na fone politicheskikh i ehkonomicheskikh sanktsii [Development of the investment climate in the Russian Federation against the background of political and economic sanctions]. *Finansy: teoriya i praktika* [Finance: theory and practice], vol. 28, no. 4, pp. 84-96. doi: 10.26794/2587-5671-2024-28-4-84-96. EDN CLFYOE

9. Golovin, A.A., Kalinicheva, E.Yu., Reprintseva, E.V., Nozdracheva, E.N., Zyukin, D.A. (2022). Results of the Russian state policy in the field of increasing food availability. *Revista de la Universidad del Zulia*, vol. 13, no. 36, pp. 93-113. doi: 10.46925/rdluz.36.07. EDN: TSTQEL

10. Zakshevskii, V.G., Bogomolova, I.P., Vasilenko, I.N., Shaikin, D.V. (2023). Prodovol'stvennaya nezavisimost' Rossii: sovremennoe sostoyanie, riski bezopasnosti, perspektivnye trendy [Food independence of Russia: current state, security risks, promising trends]. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'* [Food policy and security], vol. 10, no. 1, pp. 9-28. doi: 10.18334/ppib.10.1.116696. EDN: BVZYAP

11. Krivko, M., Smutka, L., Pulkrábek, J., Timoshenkova, I. (2022). Development of Russian sugar market in 2010-2019 in context of European economic sanctions and import ban. *Listy Cukrovarnické a Reparské*, vol. 138, no. 5-6, pp. 206-211. EDN: GJRIZT

12. Svyatova, O.V., Sergeeva, N.M., Volkova, A.V., Belyaev, S.A. (2024). Sostoyanie i tendentsii na rynke sakhara [The state and trends in the sugar market]. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ehkonomika i upravlenie* [Azimuth of scientific research: economics and administration], vol. 13, no. 2 (47), pp. 127-130. EDN: ILZIOI

13. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Otsenka dinamiki razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v regionakh Rossii [Assessment of the dynamics of development of agricultural production in the regions of Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6 (384), pp. 84-88. doi: 10.24412/2587-6740-2021-6-84-88. EDN: CQUUOK

14. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Tendentsii razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v regionakh-liderakh APK Rossii [Trends in the development of agricultural production in the leading regions of the agro-industrial complex of Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 22-26. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAXHA

Информация об авторах:

Зюкин Данил Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-код: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru

Латышева Зоя Ивановна, кандидат экономических наук, декан экономического факультета, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6196-8969>, SPIN-код: 4139-9839, zoyal@mail.ru

Скрипкина Елена Викторовна, кандидат экономических наук, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2222-6361>, SPIN-код: 6546-9298, skripkina_ev_1510@mail.ru

Больчева Елена Александровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры таможенного дела и мировой экономики, Юго-Западный государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3365-8621>, SPIN-код: 8172-6125, boly4eva2012@yandex.ru

Information about the authors:

Danil A. Zyukin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-code: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru

Zoya I. Latysheva, candidate of economic sciences, dean of the economic faculty, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6196-8969>, SPIN-code: 4139-9839, zoyal@mail.ru

Elena V. Skripkina, candidate of economic sciences, head of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2222-6361>, SPIN-code: 6546-9298, skripkina_ev_1510@mail.ru

Elena A. Bolycheva, candidate of economic sciences, associate professor of the department of customs and world economy, Southwest State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3365-8621>, SPIN-code: 8172-6125, boly4eva2012@yandex.ru



Научная статья

УДК 338.242

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_223

ГМО И ОРГАНИКА В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ОЖИДАНИЯ И ПРЕДПОЧТЕНИЯ ПОКОЛЕНИЯ Z

И.В. Агафонова¹, О.И. Попова^{1,2}, Т.Л. Сысоева¹¹Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия²Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты комплексного анализа вопросов внедрения биотехнологий в российскую экономику и исследований зарубежных и российских ученых. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о необходимости системной государственной политики, более эффективного научного мониторинга и повышения уровня информированности населения об основных характеристиках ГМО и органической сельхозпродукции. *Цель исследования:* выявление трендов развития культуры осознанного потребления российской молодежи (представителей поколения Z) на основе анализа потребительских ожиданий и предпочтений в использовании ГМО и/или органических продуктов аграрного производства. *Результаты исследования:* на основе формализованного онлайн-опроса и серии фокус-групп с представителями поколения Z сделаны следующие выводы: российская молодежь в целом демонстрирует открытость как к новым технологиям, так и положительное отношение к органическим продуктам, при этом подчеркивая важность полноценной информации и надежности научных данных о безопасности ГМО-продуктов. Основные опасения выявлены по вопросам их влияния на здоровье и экологию, отсутствие исчерпывающей информации, порождающие недоверие потребителей. Авторами обозначена необходимость усиления контроля со стороны государственных органов, в том числе ФАС, над достоверностью рекламы и маркетинговых коммуникаций производителей и ретейлеров сельхозпродукции во избежание дезинформации и обмана потребителей. Одним из важных направлений является привлечение молодежи к обсуждению вопросов здорового питания в социальных сетях, участию в совместных научных проектах с исследовательскими институтами, производителями продуктов питания с целью формирования ответственного и научно-обоснованного отношения к инновационным технологиям в агропромышленном комплексе. В рамках разработки интегрированных устойчивых моделей сельского хозяйства, сочетающих преимущества ГМО и органического производства, предлагается смещать фокус на индивидуальные и общественные ценности поколения Z.

Ключевые слова: генетически модифицированные организмы, органика, поколение Z, потребительское поведение, культура осознанного потребления

Original article

GMOS AND ORGANIC PRODUCTS IN AGRICULTURAL PRODUCTION: CONSUMER EXPECTATIONS AND PREFERENCES OF GENERATION Z

I.V. Agafonova¹, O.I. Popova^{1,2}, T.L. Sysoeva¹¹Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia²Ural State University of Railway Transport, Yekaterinburg, Russia

Abstract. This article presents the results of a comprehensive analysis of biotechnology implementation issues into the Russian economy and studies conducted by foreign and domestic scientists. The research findings suggest that there is a need for systematic state policy, more effective scientific monitoring, and increased public awareness about key characteristics of genetically modified organisms (GMOs) and organic agricultural products. The study's objective was to identify trends in developing a culture of conscious consumption among young Russians (Generation Z) based on consumer expectations and preferences regarding the use of GMO or organic agrarian products. Research outcomes: formalized online surveys and focus group sessions with Generation Z representatives led to the following conclusions: Russian youth generally demonstrate openness towards new technologies and have positive attitudes toward organic products while emphasizing the importance of complete information and reliable scientific data concerning the safety of GMO-based foods. Major concerns were identified related to their impact on health and ecology, lack of exhaustive information causing consumer distrust. The authors highlight the necessity of enhanced control from governmental bodies such as FAS over the accuracy of advertisements and marketing communications provided by producers and retailers of agricultural goods to prevent misinformation and fraudulent practices. One crucial direction involves engaging young people in discussions on healthy eating habits through social networks, participating in joint scientific projects with research institutes and food manufacturers aimed at fostering responsible and science-based attitudes towards innovative technologies within the agro-industrial complex. Within the framework of developing integrated sustainable models of agriculture combining advantages of both GMO and organic production methods, it is proposed to shift focus onto individual and societal values held by Generation Z.

Keywords: genetically modified organisms, organic products, generation Z, consumer behavior, culture of conscious consumption

Введение. Реальность использования генетически модифицированных организмов (ГМО) становится неотъемлемым элементом современных технологий в различных отраслях народного хозяйства — в сельском хозяйстве, медицине, фармакологии, биотехнологии, энергетике, экологии, демонстрируя универсальность и актуальность генно-модифицированных продуктов в современном мире. Целенаправленное изменение генома организма с помощью методов геной инженерии и создание ГМО позволяет достигать научно-обоснованных и экономически-выгодных целей [1].

Вопросы эффективного внедрения биотехнологий в российскую экономику четко отраже-

ны в национальных документах стратегического планирования и социально-экономического развития Российской Федерации до 2036 года (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О целях национального развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»). Президент поставил перед Правительством РФ задачу разработать отдельный Национальный проект «Технологическое обеспечение биоэкономики», главной национальной целью которого является «Технологическое лидерство России». По экспертным оценкам, свыше 80% мирового оборота продукции, содержащей ГМО-компоненты, контролируется норматив-

ными актами, предусматривающими проведение мониторинга биологической безопасности ГМО (ISAAA 2024 Annual Report on agricultural biotechnology). При этом, необходимо отметить, что последовательное совершенствование нормативно-правовой базы биоэкономики, в частности, производства генно-инженерно-модифицированных организмов как в России, так и за рубежом пока проходит период становления. Это, с одной стороны замедляет внедрение новых технологий, с другой стороны создает риски нарушения общественных интересов и индивидуальных прав граждан.

Применение методов генетической инженерии в сельскохозяйственных биотехнологиях



рассматривается продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (англ. Food and Agriculture Organization, FAO) как неотъемлемая часть развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности. Частью стратегии FAO по решению проблем голода является создание новых сортов и линий с использованием как отдельных генов, так и их комбинаций [2]. Международные организации, представляющие интересы производителей ГМО-продукции, публикуют данные о масштабах применения современных биотехнологий в сельском хозяйстве. В отчете ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications) за 2024 год эксперты отмечают рост площадей под выращивание ГМО-культур на 5%. Общий объем земель, отведенных под ГМО, увеличился почти в 100 раз с 1996 года, достигнув отметки свыше 180 млн гектаров. Между тем, согласно отчету «The World of organic Agriculture 2025», объем рынка органической продукции также стабильно растет, в среднем на 10–15% ежегодно, демонстрируя высокий спрос на здоровое питание, особенно среди обеспеченных слоев населения. Потребление экологически чистой продукции увеличилось на 30% за последнее десятилетие, однако цены остаются высокими, что ограничивает доступность продукта широкому кругу покупателей.

Активизация исследовательского интереса к ГМО наблюдается с момента их появления на потребительских рынках. Опрос Pew research center (2016) показал, что 39% взрослых американцев считают ГМО-продукты вредными для здоровья, 48% не отличали их от других продуктов и только 10% заявили об их пользе. При этом молодое поколение американцев предпочитает органические продукты питания. European Commission Eurobarometer (2019) подтверждает скептицизм европейцев: 58% опрошенных не уверены в безопасности ГМО. Глобальное исследование потребительских привычек в отношении состава продуктов питания, проведенное компанией Nielsen, показало общий тренд придерживаться правильного питания среди населения различных стран мира. Так, 74% россиян интересуются составом продуктов, по возможности избегают ГМО (69%) и искусственных добавок (76%), считая их вредными для здоровья.

Современный потребитель постоянно сталкивается с выбором между быстро производимыми и доступными по цене ГМО-продуктами и высококачественными, но дорогостоящими органическими продуктами. Потребители изначально ассоциируют органические продукты с отсутствием пестицидов, минеральных удобрений, антибиотиков и гормональных стимуляторов роста, более высоким благополучием сельскохозяйственных животных, что обеспечивает устойчивость агропромышленного комплекса в целом. Позиция потребителей относительно безопасности ГМО стабильно сохраняет амбивалентный характер. Прежде всего это обусловлено недостаточностью доказательной базы о влиянии ГМО на здоровье человека на основе долгосрочных научных исследований, слабой информированностью потребителей об имеющихся данных, а также о мерах регулирования в сфере ГМО.

Цель исследования. Выявление трендов развития культуры осознанного потребления российской молодежи (представителей поколения Z) на основе анализа потребительских

ожиданий и предпочтений в использовании ГМО и/или органических продуктов аграрного производства.

Объект исследования. В рамках эмпирического исследования авторы сфокусировали внимание на поколении Z (рожденные после 1997 года), что представляется обоснованным в силу нескольких важных аспектов, присущих данному поколению:

- Демографическое доминирование поколения Z. По состоянию 2025 года, поколение Z — это самая активная и многочисленная возрастная когорта, которая насчитывает примерно 2 миллиарда человек, что составляет около 26% населения планеты. Следовательно, предпочтения и ценности поколения Z станут определять вектор развития многих отраслей экономики, включая сельское хозяйство и пищевую промышленность.
- Критическое мышление и высокий уровень информационной культуры. Раннее взаимодействие с технологиями формирует способность представителей данного поколения анализировать большие объемы данных, оценивать аргументы, перепроверять факты и ставить под сомнение распространенные утверждения.
- Повышенная забота о здоровье. Внимание к собственному физическому и ментальному здоровью является важной характеристикой поколения Z, что проявляется в осознанности и ведении сбалансированного образа жизни. Молодые люди склонны выбирать правильное питание, отдавая предпочтение натуральной и экологически чистой продукции. Их взгляды формируют спрос на новые форматы агропроизводства и способствуют росту интереса к инновационным биотехнологиям и контролю качества продуктов.
- Активная жизненная позиция и социальная вовлеченность. В контексте настоящего исследования отметим поддержку представителями поколения Z экологических инициатив, участие в волонтерском движении, привычки осознанного потребления, что неизбежно формирует новые социокультурные и потребительские стандарты.
- Зуммеры выросли в эпоху новых технологий и наиболее открыты к восприятию инновационных продуктов.

Кроме того, наблюдается растущее экономическое влияние поколения Z, поскольку оно постепенно формирует собственные доходы и демонстрирует независимое участие в потребительских решениях.

Европейский опыт показывает, что:

- 1) Поколение Z можно рассматривать как движущую силу трансформации агросектора в направлении устойчивого и инновационного производства.
- 2) Большинство представителей поколения Z демонстрируют открытость и поддержку новых биотехнологий в сельском хозяйстве (например, производство соевого мяса), что основано на понимании преимуществ технологий для сохранения природных ресурсов [3].
- 3) Для поколения Z важна цифровая среда, что влияет на повторные покупки органической продукции через повышение лояльности и удовлетворенности брендом [4].

Научная новизна. В рамках исследования авторами выполнен сравнительный анализ российского рынка продуктов с учетом

экономической целесообразности и социальной приемлемости двух кардинально разных подходов к агропроизводству — инновационных биотехнологических методов и органического земледелия, в условиях устойчивого развития и с фокусом на уникальные потребительские ожидания поколения Z. Выделена ключевая роль поколения Z как драйвера новых потребительских трендов, формирующих стратегические направления развития аграрного сектора России. Даны маркетинговые и управленческие рекомендации для повышения информированности и доверия молодых потребителей к использованию ГМО, а также для развития прозрачного и сбалансированного рынка продуктов.

Материалы и методы. Контент-анализ релевантных научных публикаций для выявления мнений зарубежных и российских экспертов о ГМО и органических продуктах объективно отражает возможности и риски современного АПК. Ряд зарубежных авторов отстаивают идею интеграции ГМО в сельское хозяйство и предлагают легализовать использование новых генных технологий (NGTs) в органическом земледелии для достижения целей устойчивого развития. Например, в рамках стратегии Европейского Зеленого курса предусмотрено доведение доли органических земель до 25% к 2030 году [5]. По мнению Trávníček J. геномные технологии могут существенно повысить продуктивность сельского хозяйства, обеспечивая устойчивость культур к климатическим условиям, болезням и вредителям [6]. На сегодняшний день генетическая модификация позволила создавать культуры с улучшенными агрономическими характеристиками. Например, «Золотой рис» содержит повышенное содержание β -каротина и более биодоступное железо [7]. Исследователями отмечается, что более 525 одобренных трансгенных культур в 32 видах растений обеспечили рост урожайности, снижение себестоимости производства и значительное уменьшение выбросов парниковых газов [8]. Ученые подчеркивают, что экологическая устойчивость ГМО-культур зависит от конкретных условий выращивания, типа культуры и агропрактики [9]. Преимущества от использования ГМО часто получают крупные агробизнесы, небольшие фермеры могут сталкиваться с дополнительными расходами и рисками [10]. Есть и неоптимистичные прогнозы использования биотехнологий: в частности, перенос генов из ГМО в дикие или традиционные растения приводит к генетическому загрязнению, может вызвать снижение разнообразия видов [11]. Некоторые трансгены могут провоцировать аллергические реакции у потребителей, особенно в случае, если белки, кодируемые этими генами, близки по структуре известным аллергенам [7]. Российские ученые видят потенциал внедрения биотехнологий в сельском хозяйстве для решения таких глобальных проблем как повышение продовольственной безопасности, создание новых биоматериалов и лекарств [12], считая органическое сельское хозяйство традиционным менее продуктивным по сравнению с конвенциональными и ГМО-растениями [13]. Постановление РАН № 41 от 19 марта 2019 года подчеркивает необходимость создания отечественных сортов на основе генетических исследований, а также использования ГМО и редактирования генов для повышения продуктивности агробиосистем. В. Макеев отмечает, что



генное редактирование позволяет создавать новые сорта растений более целенаправленно и быстро, что критично для повышения урожайности и адаптации к изменяющимся условиям климата России. Особенность нового этапа развития ученый видит в комплексном применении вычислительных методов и искусственного интеллекта [14].

Для дальнейшего анализа выделим для каждой группы продукции основные характеристики, которые служат базой для формирования потребительских предпочтений (табл. 1).

Указанные характеристики формируют основу для мотивации потребителей при выборе и покупке определенной продукции. Выбор ГМО-продуктов подкрепляется экономическими и технологическими аргументами, но требует усиленной работы над снижением рисков, в частности, научного мониторинга. Выбор органической продукции соответствует ценностям здоровья и экологии, но ограничен финансовыми и информационными барьерами. Несмотря на полярные мнения ученых и этические споры вокруг ГМО, современные опросы показывают умеренный рост доверия к их безопасности (55%), 45% опрошенных отдадут предпочтение продуктам с маркировкой «органик».

Эмпирическая база исследования. Для выявления трендов развития культуры осознанного

потребления российской молодежи (представителей поколения Z) на основе анализа потребительских ожиданий и предпочтений в использовании ГМО и/или органических продуктов аграрного производства были использованы следующие методы:

1. Формализованный онлайн-опрос на платформе Анкетолог, на квотной выборке (n = 400) потребителей поколения Z в возрасте от 16 до 28 лет, проживающих в г. Екатеринбург, в мае-июне 2025 г. Для обработки и статистического анализа данных применены методы описательной статистики.

2. На основании собранных эмпирических данных в июне 2025 г. проведена серия фокус-групп (n = 4).

Результаты онлайн-опроса. Вопросы исследования касались уровня осведомленности о технологии ГМО в сельском хозяйстве, понимания сущностных характеристик ГМО-продуктов, представлений об органическом земледелии; приоритетов аудиторки при выборе продуктов питания; частоты покупок натуральных, экологически чистых (фермерских) продуктов; наличия опыта потребления различных видов продукции; оценки рисков употребления натуральных и ГМО-продуктов; предпочтительных рекламных каналов и формах подачи информации об инновационных продуктах питания.

В рамках опроса респонденты оценивали степень своего согласия/не согласия с перечисленными ниже факторами по пятибалльной шкале Лайкерта, где «1» означало «абсолютно не согласен», а «5» — «полностью согласен». Анализ среднего балла оценок знания и доверия к органической и ГМО-продукции (табл. 2) выявил статистически значимые различия по шести характеристикам. Полученные результаты отражают уровень знания и понимания молодежи о данных видах продукции.

Анализ ответов по среднему значению оценок по пятибалльной шкале показал следующее: уровень точного знания и понимания органической продукции выше, чем знание и понимание продукции ГМО (разница в оценках Δ1,399); доверие к органике выше, чем к ГМО (Δ1,909); пользу продуктов для здоровья больше видят в органике (Δ1,921); считают, что химикатов больше в ГМО (Δ2,333); соответственно, больше беспокоятся о своем здоровье при употреблении ГМО (Δ2,337); наибольшую экологическую опасность видят в ГМО (Δ1,981). Полученные результаты выявляют проблему социального незнания, непонимания и социального недоверия к продукции ГМО со стороны молодежи. Это связано с низкой осведомленностью потребителей о том, что такое ГМО.

Надо отметить, что респонденты отметили фактор более низкой цены на продукцию ГМО (Δ0,976) и большую их устойчивость к погодным условиям (Δ0,789). Незначительные различия молодежь видит в сроках хранения продукции (Δ0,417) и вкусовых качествах (Δ0,976). Просматривают этикетки и маркировку одинаково, независимо от продукции (Δ0,217), уровень доверия к упаковке, маркировке и сертификатам так же примерно одинаковый (Δ0,307).

В таблице 3 представлены результаты онлайн-опроса по показателям потребительского поведения поколения Z, связанного с выбором продукции с ГМО и органики в сельском хозяйстве.

На основании полученных данных можно выделить основные тренды и проследить эволюцию гастрономических предпочтений поколения Z:

1. Практически все респонденты (91%) слышали о ГМО. Но уровень уровня знания и понимания продукции с ГМО средний (45%) или ниже среднего (36%). Респонденты отмечают, что не уверены в правильном понимании специфики данной продукции. Это результат отсутствия системной работы с молодежью, необходимой для формирования новой культуры питания с учетом продукции ГМО.

2. 80% респондентов пробовали оба типа продукции, но предпочтение отдают натуральным продуктам (65%), так как считают органику безопаснее ГМО (70%). Регулярно покупают (56%) и готовы платить больше (56%) за натуральные продукты. При этом, всего 46% озабочены экологическими аспектами (отказ от пластика, планирование меню).

3. 50% молодежи внимательно изучают этикетки и маркировку продукции, следуют трендам ЗОЖ (55%) и настроены на кулинарные эксперименты (62%).

4. Представители поколения Z покупают продукты питания 4-5 раз в неделю и расходуют небольшие суммы (2500-4000 рублей). Такая сумма больше характеризует студенческую аудиторию. 57% предпочитают онлайн-заказы.

Таблица 1. Ключевые характеристики ГМО и органической сельхозпродукции
Table 1. Key characteristics of GMO and organic agricultural products

ГМО-продукция	Органическая продукция
<ul style="list-style-type: none"> - повышенная урожайность и устойчивость к стрессам; - сокращение использования пестицидов и агрохимикатов; - экономическая выгода и повышение доходности фермеров; - риски генетического загрязнения и утраты биоразнообразия; - потенциальные риски для здоровья и необходимость долгосрочных исследований; - необходимость строгого регулирования и общественного информирования; - технологические инновации и потенциал интеграции с другими системами. 	<ul style="list-style-type: none"> - экологическая устойчивость и сохранение биоразнообразия; - рост потребительского спроса; - ориентированность на здоровье; - низкая урожайность и высокая себестоимость производства; - барьером является недостаточная осведомленность потребителей о различиях между органическими и ГМО-продуктами, а также низкая доступность качественного сертифицированного товара в магазинах; - потенциал синергии с новыми технологиями; - информационная и социальная важность для принятия решения о выборе экологически чистых продуктов, поддержании здорового образа жизни и участии в социальных активностях производителей.

Таблица 2. Исследование уровня знания и доверия к ГМО и органической продукции среди молодежи
Table 2. Research of knowledge level and trust towards GMOs and organic products among young people

Характеристика	ГМО продукция, средний балл	Органическая продукция, средний балл	Δ
Уровень точного знания и понимания качеств продукции	2,968	4,367	1,399
Уровень доверия к продукции	2,987	4,896	1,909
Польза для здоровья	2,935	4,856	1,921
Низкое содержание химикатов	2,333	4,566	2,233
Длительный срок хранения	3,985	3,568	0,417
Беспокойство о здоровье (аллергия, онконастороженность, бесплодие)	4,789	3,452	2,337
Хороший вкус, запах	4,234	4,321	0,087
Высокая цена	3,987	4,963	0,976
Просмотр этикеток и маркировок	3,785	3,568	0,217
Доверие к упаковке, маркировке, сертификатам качества	3,678	3,985	0,307
Высокая урожайность, устойчивость к погодным условиям	4,354	3,565	0,789
Экологическая безопасность	2,076	4,057	1,981





Таблица 3. Результаты исследования поведения молодых потребителей в отношении ГМО-продукции и органики

Table 3. The results of a study of the behavior of young consumers in relation to GMO products and organics

Показатель / Вопрос	Варианты ответов
Уровень осведомленности о технологии ГМО	91% слышали о ГМО
Уровень точного знания о продуктах ГМО	45% — 3 балла, 36% — 2 балла по шкале Лайкерта
Регулярность покупок натуральных продуктов	56%
Опыт потребления продукции	80% пробовали оба типа; 65% предпочитают традиционные продукты
Оценка рисков (безопасность продукта)	70% считают органику безопаснее ГМО
Внимательное изучение этикеток и маркировок	50%
Готовность платить больше	56% готовы платить премию за органику
Настроенность на новинки (экспериментальная кулинария)	62%
Следование трендам ЗОЖ	55%
Озабоченность экологическими аспектами (отказ от пластика, планирование меню)	46%
Объемы закупок продуктов питания	еженедельная мелкая корзина около 2500–4000 рублей
Онлайн покупки как предпочтительный способ покупки продуктов питания	57%
Средняя частота закупок продуктов питания	4-5 раз в неделю
Предпочтительный вид получения информации	97% — социальные сети, мессенджеры, инфлюенсеры, блоги
Регулярно потребляют контент блогеров о продуктах питания в социальных сетях	64%

5. Важным аспектом для повышения уровня информированности является вопрос о предпочтительном и регулярном источнике получения информации у данной группы: 97% регулярно читают социальные сети, мессенджеры, блоги, инфлюенсеров. О продуктах питания регулярно потребляют контент блогеров в социальных сетях 64%.

Данные тренды задают вектор развития потребительского поведения и рынка продуктов питания, а также формируют модель потребительского поведения поколения Z.

Для более глубокого анализа темы исследования на основе результатов первичного анкетирования в июне 2025 г. авторами были проведены 3 фокус-группы численностью по 8-11 человек.

Основные выводы фокус-группового исследования:

1. 68% респондентов отметили недостаточность доступной информации о составе и последствиях употребления ГМО-продуктов.

2. Около 54% респондентов высказывали обеспокоенность непредсказуемостью долгосрочных последствий потребления ГМО. Интересно, что 37% участников говорили о негативном опыте знакомых или друзей, испытавших нежелательные эффекты даже после разового употребления таких продуктов (в основном аллергические реакции).

3. Основными критериями выбора продуктов для молодежи являются вкус — 72%, цена — 65% и доступность — 61%, а вот польза для здоровья оказалась второстепенной при принятии решения — 38%. Многие признались, что выбирают продукты интуитивно или полагаясь на рекламу — 44%.

4. Почти все участники фокус-групп (85%) подтвердили готовность платить больше за здо-

ровые и экологически чистые продукты, хотя лишь 52% готовы постоянно соблюдать режим здорового питания из-за ограничений бюджета.

5. Крайне дискуссионной оказалась тема рекламных сообщений. 69% участников поделились мнением, что реклама нередко вводит в заблуждение, преувеличивая полезные свойства одних продуктов при отсутствии доказательств и замалчивая недостатки других. Примечательно, что 58% участников отметили определенные недостатки или сомнения, касающиеся органических продуктов. В частности, были обозначены такие аспекты, как необоснованно высокие цены — 63%, ограниченный ассортимент — 55%, опасения относительно скрытого применения пестицидов или антибиотиков — 42%.

6. Наибольшим доверием среди участников (74%) пользуются компании, зарекомендовавшие себя как производители здоровой еды и бренды, поддерживающие «зеленые» инициативы и пропагандирующие идеологию ведения здорового образа жизни (69%). Особое внимание молодежи привлекает аутентичная репутация и стабильное присутствие на рынке компаний, таких как торговая сеть «Жизнь-март» — 62%. При этом участники выразили желание видеть больше реальных отзывов и независимых тестов, подтверждающих заявленные свойства продуктов — 58%.

Выводы. Обобщая исследования зарубежных и российских ученых, а также результаты эмпирических исследований, можно сделать следующие выводы:

1. Для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства необходима сбалансированная государственная политика, учитывающая потенциал инновационных технологий, а также риски нарушения общественных интересов и индивидуальных прав граждан.

2. Важно эффективное функционирование научного мониторинга и повышение уровня информированности населения об основных характеристиках ГМО и органической сельхозпродукции с целью формирования культуры питания молодежи.

3. Российская молодежь в целом демонстрирует открытость как к новым технологиям, так и положительное отношение к органическим продуктам, при этом подчеркивая важность полноценной информации и надежности научных данных о безопасности ГМО-продуктов.

4. Несмотря на позитивное восприятие ГМО-продуктов, опасения по вопросам их влияния на здоровье и экологию, отсутствие исчерпывающей информации порождают недоверие потребителей. Необходимо проводить долгосрочные независимые исследования, обеспечивать прозрачность и доступность полученных данных, стандартизировать процедуры сертификации, инициировать открытый общественный диалог для разрушения мифов и формирования объективного понимания проблемы.

5. Требуется повышать уровень осведомленности молодежи относительно состава продукции и технологий агропроизводства [15]. Брендам необходимо предоставлять сертификаты качества продукции, результаты научных исследований, экспертные мнения на официальных сайтах и в социальных сетях. Потребителям нужна открытость производителей в виде предложения продукции, отвечающей их ожиданиям.

6. Необходимо усилить контроль со стороны государственных органов, в том числе ФАС, над достоверностью рекламы и маркетинговых коммуникаций производителей и ретейлеров сельхозпродукции во избежание дезинформации и обмана потребителей.

7. Следует методично осуществлять образовательное сопровождение молодежи участниками рынка: производителями, ретейлерами, образовательными учреждениями, профильными организациями — в вопросах выбора здоровых продуктов и соблюдения правил питания.

8. Привлекать поколение к обсуждению вопросов здорового питания в социальных сетях, организовывать квесты, конкурсы, волонтерское движение, совместные научные проекты с исследовательскими институтами, производителями продуктов питания, а также создавать интерактивные образовательные платформы и проводить открытые дискуссии, чтобы повысить уровень информированности молодежи о преимуществах и рисках продукции с ГМО, формируя тем самым ответственное и научно обоснованное отношение к инновационным технологиям в агропромышленном комплексе.

9. Развивать программы поддержки доступности органической продукции.

10. Перспективные направления исследований включают разработку интегрированных устойчивых моделей сельского хозяйства, сочетающих преимущества ГМО и органического производства, с фокусом на индивидуальные и общественные ценности поколения Z. С учетом многогранных потребностей молодежи актуальны междисциплинарные исследования, включающие социокультурные, экономические и биотехнологические аспекты. В этой связи рекомендуем разрабатывать и внедрять инновационные практики, ориентированные на сочетание технологической эффективности и экологической ответственности, с привлечением молодежи.



11. Повышение осведомленности гибкого и информационно восприимчивого поколения Z, прежде всего через социальные сети, способствует укреплению доверия и скорому принятию инноваций. Маркетинговые кампании, ориентированные на данную целевую аудиторию, способны усилить потребительскую лояльность и вовлеченность молодых потребителей.

Список источников

1. Гвасалия К.Д., До Хыонг Куен. Генетически модифицированные продукты: новые возможности и риски // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 11-2. С. 21-24.
2. Юрицин А.Е. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО): назначение и основные принципы деятельности // Вестник Университета «Кластер». 2022. № 7(7). С. 46-54.
3. Tamlander T., Seisto A. European Generation Z Attitudes Toward Cellular Agriculture and Future Orientation in Sustainability. 25th Futures Conference of Futures of Technologies. 2025. URL: <http://cris.vtt.fi/en/publications/european-generation-z-attitudes-toward-cellular-agriculture-and-f/> (дата обращения: 09.08.2025).
4. Bhutto M.Y. et al. Factors affecting repurchase intention of organic food among generation Z (Evidence from developing economy) // PLoS ONE. 2023. Vol. 18. № 3: e0281527. DOI: 10.1371/journal.pone.0281527.
5. Molitorisová A. et al. New genomic techniques in organic production: Considerations for science-based, effective, and acceptable EU regulation // Cell Reports Sustainability. 2025. Vol. 2. No 6. DOI: 10.1016/j.crsus.2025.100405.
6. Trávníček J. et al. The World of Organic Agriculture 2024: Summary // The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2024. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM — Organics International, 2024. Pp. 20-31. URL: http://orgprints.org/id/eprint/52272/1/1747-organic-world-2024_light.pdf (дата обращения: 09.08.2025).
7. Matic S. The Genetics and Molecular Biology of Pathogens in Agricultural Crops // Agronomy. 2024. Vol. 14, No. 6. P. 1088. DOI: 10.3390/agronomy14061088.
8. Gupta S., Saubhari Y., Kumar S. How genetically modified food impacts our world: a closer look at GM crops // International Journal of Research Publication and Reviews. 2024. Vol. 5. No. 3. Pp. 6279-6283. DOI: 10.55248/genpgi.5.0324.0866.
9. Ngongolo K., Mmbando G.S. Necessities, Environmental Impact, and Ecological Sustainability of Genetically Modified (GM) Crops // Discover Agriculture. 2025. Vol. 3. No.1. P. 29. DOI: 10.1007/s44279-025-00180-0.
10. Peterson G. et al. The Risks and Benefits of Genetically Modified Crops: A Multidisciplinary Perspective //

Conservation Ecology. 2000. Vol. 4. No.1. DOI: 10.5751/ES-00195-040113.

11. Nawaz M.A. et al. GMOs, Biodiversity and Ecosystem Processes // GMOs: Implications for Biodiversity Conservation and Ecological Processes. — Cham: Springer International Publishing, 2020. Pp. 3-17. DOI: 10.1007/978-3-030-53183-6_1.
12. Кирпичников М.П., Кудрявцев А.М. Безопасное использование генетических технологий // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92, № 5. С. 407-412. DOI: 10.31857/S0869587322050048.
13. The Current State of Innovative Development of Agriculture in Russia / O.S. Akupiy, D.P. Kravchenko, N.I. Chovgan [et al.] // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 537 (08022). DOI: 10.1051/e3sconf/202453708022.
14. Makeev V.Yu. «Людам всё равно, отредактировано их платье или нет»: заведующий лабораторией системной биологии ИОГен РАН — о вмешательстве в геном растений [Электронный ресурс] // Российская академия наук. 2021. URL: <http://www.ras.ru/digest/shownews.aspx?id=33d6b25f-e6a8-450a-958d-ef18b3c31cc1&print=1> (дата обращения: 09.08.2025).
15. Бондаренко В.А., Гаспарян А.В., Гаспарян Р.А. Исследование отношения молодого населения России к генетически модифицированным организмам (ГМО) и продуктам на их основе // Практический маркетинг. 2025. № 3. С. 43-47. DOI: 10.24412/2071-3762-2025-3333-43-47.

References

1. Gvasalia, K.D., Do Hyung Quen. (2015). *Geneticheski modifitsirovannye produkty: novye vozmozhnosti i riski* [Genetically Modified Foods: New Opportunities and Risks]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, no. 11-2, pp. 21-24.
2. Yuritsyn, A.E. (2022). *Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyaistvennaya organizatsiya OON (FAO): naznachenie i osnovnyye printsipy deyatel'nosti* [Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Purpose and Main Principles of Activity]. *Vestnik Universiteta «Klaster»*, no. 7 (7), pp. 46-54.
3. Tamlander, T., Seisto, A. (2025). European Generation Z Attitudes Toward Cellular Agriculture and Future Orientation in Sustainability. *Proceedings of the 25th Futures Conference of Futures of Technologies*. URL: <http://cris.vtt.fi/en/publications/european-generation-z-attitudes-toward-cellular-agriculture-and-f/> (Accessed: August 9, 2025).
4. Bhutto, M.Y. et al. (2023). Factors Affecting Repurchase Intention of Organic Food Among Generation Z (Evidence from Developing Economy). *PLoS ONE*, vol. 18, no. 3: e0281527. DOI: 10.1371/journal.pone.0281527
5. Molitorisova, A. et al. (2025). New Genomic Techniques in Organic Production: Considerations for Science-Based, Effective, and Acceptable EU Regulation.

Cell Reports Sustainability, vol. 2, no. 6. DOI: 10.1016/j.crsus.2025.100405

6. Travnicek, J. et al. (2024). The World of Organic Agriculture 2024: Summary. In: *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2024*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM — Organics International, pp. 20-31. URL: http://orgprints.org/id/eprint/52272/1/1747-organic-world-2024_light.pdf (Accessed: August 9, 2025).
7. Matic, S. (2024). The Genetics and Molecular Biology of Pathogens in Agricultural Crops. *Agronomy*, vol. 14, no. 6, p. 1088. DOI: 10.3390/agronomy14061088.
8. Gupta, S., Saubhari, Y., Kumar, S. (2024). How Genetically Modified Food Impacts Our World: A Closer Look at GM Crops. *International Journal of Research Publication and Reviews*, vol. 5, no. 3, pp. 6279-6283. DOI: 10.55248/genpgi.5.0324.0866.
9. Ngongolo, K., Mmbando, G.S. (2025). Necessities, Environmental Impact, and Ecological Sustainability of Genetically Modified (GM) Crops. *Discover Agriculture*, vol. 3, no 1, p. 29. DOI: 10.1007/s44279-025-00180-0.
10. Peterson, G. et al. (2000). The Risks and Benefits of Genetically Modified Crops: A Multidisciplinary Perspective. *Conservation Ecology*, vol. 4, no. 1. DOI: 10.5751/ES-00195-040113.
11. Nawaz, M.A. et al. (2020). GMOs, Biodiversity and Ecosystem Processes. In: *GMOs: Implications for Biodiversity Conservation and Ecological Processes*. Cham: Springer International Publishing, pp. 3-17. DOI: 10.1007/978-3-030-53183-6_1.
12. Kirpichnikov, M.P., Kudryavtsev, A.M. (2022). *Bezopasnoe ispol'zovanie geneticheskikh tekhnologii* [Safe Use of Genetic Technology]. *Vestnik Rossiiskoi akademii nauk*, vol. 92, no. 5, pp. 407-412. DOI: 10.31857/S0869587322050048.
13. Akupiy, O.S., Kravchenko, D.P., Chovgan, N.I. et al. (2024). The Current State of Innovative Development of Agriculture in Russia. *E3S Web of Conferences*, vol. 537 (08022). DOI: 10.1051/e3sconf/202453708022.
14. Makeev, V.Yu. (2021). *Lyudyam vse ravno, otredektirovano ikh plat'e ili net* [People Don't Care Whether Their Clothing Has Been Edited]: Head of Systems Biology Lab, IOGEN RAS — On Intervention Into Plant Genomes. *Rossiiskaya akademiya nauk*. Available at: <http://www.ras.ru/digest/shownews.aspx?id=33d6b25f-e6a8-450a-958d-ef18b3c31cc1&print=1> (Accessed: August 9, 2025).
15. Bondarenko, V.A., Gasparyan, A.V., Gasparyan, R.A. (2025). *Issledovanie otnosheniya mladogo naseleniya Rossii k geneticheski modifitsirovannym organizmam (GMO) i produktam na ikh osnove* [Research on the Attitude of Young Population in Russia Towards Genetically Modified Organisms (GMO) and Related Products]. *Prakticheskii marketing*, no. 3, pp. 43-47. DOI: 10.24412/2071-3762-2025-3333-43-47.

Информация об авторах:

Агафонова Ирина Васильевна, кандидат философских наук, доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-5275-4527>, SPIN-код: 5355-5390, iris.iva@yandex.ru
Попова Ольга Ивановна, кандидат социологических наук, доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента, Уральский государственный экономический университет; доцент кафедры управления персоналом и социология, Уральский государственный университет путей сообщения, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9954-4259>, Scopus Author ID: 737653, SPIN-код: 4186-2180, o.popova63@mail.ru
Сысоева Татьяна Леонидовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга и международного менеджмента, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-0123-5181>, SPIN-код: 1487-9961, t.i.syoeva@mail.ru

Information about the authors:

Irina V. Agafonova, candidate of philosophy sciences, associate professor, department of marketing and international management, Ural State University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-5275-4527>, SPIN-code: 5355-5390, iris.iva@yandex.ru
Olga I. Popova, candidate of sociology sciences, associate professor, department of marketing and international management, Ural State University of Economics; associate professor, department of human resource management and sociology, Ural State University of Railway Transport, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9954-4259>, Scopus Author ID: 737653, SPIN-code: 4186-2180, o.popova63@mail.ru
Tatyana L. Sysoeva, candidate of economic sciences, associate professor, department of marketing and international management, Ural State University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-0123-5181>, SPIN-code: 1487-9961, t.i.syoeva@mail.ru





Научная статья
УДК 338.2, 332.01
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_228

ОЖИДАНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ, АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Э. Шилова, Е.В. Матвеева, Е.С. Чуркина

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого,
Кемерово, Россия

Аннотация. Исследование ожиданий населения — популярное направление в современных экономических исследованиях. От ожиданий населения зависят принимаемые решения: выбор места жительства, профессиональной сферы, образовательной траектории для себя и детей, направлений инвестиций и т. д. В международной и отечественной практике получили широкое распространение исследования, направленные на анализ и оценку инфляционных ожиданий населения. Анализ и оценка ожиданий населения затрагивают также вопросы миграции, профессионального выбора и удовлетворенности выполняемой работой или получаемым доходом. В данной статье авторами проанализированы современные направления исследования ожиданий сельского населения, показаны инструменты и методы, используемые зарубежными и российскими учеными для оценки ожиданий сельского населения, и определены задачи, которые могут быть решены путем исследования ожиданий сельского населения. В статье предложены ключевые категории населения, интересные с позиции анализа ожиданий, направления ожиданий и решений, на которые они оказывают влияние в каждой целевой категории, а также возможные инструменты, релевантные для анализа ожиданий в каждой из категорий.

Ключевые слова: сельские территории, человеческий капитал сельских территорий, миграция, сельский образ жизни

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Кемеровской области — Кузбасса по проекту № 25-28-20210, <http://rscf.ru/project/25-28-20210>.

Original article

EXPECTATIONS OF THE RURAL POPULATION: MODERN APPROACHES, CURRENT DIRECTIONS AND PROSPECTS OF RESEARCH

A.E. Shilova, E.V. Matveeva, E.S. Churkina

Kuzbass State Agricultural University, Kemerovo, Russia

Abstract. The study of population expectations is a popular direction in modern economic research. Expectations influence decisions to be made: choice of place of residence, professional sphere, educational trajectory for oneself and children, investment directions, etc. Research aimed at analyzing and assessing inflation expectations of the population has become widespread in international and domestic practice. Analysis and assessment of population expectations also touch upon issues of migration, professional choice and satisfaction with the work performed or income received. In this article the authors analyze modern trends in the study of rural population expectations, show the tools and methods used by foreign and Russian scientists to assess rural population expectations, and define the tasks that can be solved by studying rural population expectations. The article suggests key population categories that are interesting from the standpoint of expectations analysis, the directions of expectations and decisions that they influence in each target category, as well as possible tools relevant to analyzing expectations of different categories of population.

Keywords: rural areas, rural human capital, migration, rural lifestyle

Acknowledgements: the research was carried out at the expense of a grant from the Russian science foundation and the Kemerovo region — Kuzbass under project No. 25-28-20210, <http://rscf.ru/project/25-28-20210>.

Введение. Ожидания населения — важная экономическая категория, причиной развития которой является развитие поведенческой экономики, рост конкуренции во всех отраслях экономики и интерес научного сообщества к оценке факторов, влияющих на принятие экономическими агентами решений.

Наиболее изученным направлением ожиданий населения являются инфляционные ожидания населения, что связано с высокой степенью их влияния на экономические процессы и, как следствие, заинтересованностью государственных институтов в их оценке.

В 2018 году Е. В. Балацкий и М. А. Юревич выделили четыре группы методов измерения и оценки инфляционных ожиданий: социологических опросов; биржевых индикаторов; эконометрических (математических) моделей; методов исследования больших данных (BD-технологии)

[10]. При проведении современных исследований зачастую используется одновременно инструментарий нескольких групп.

При проведении социологических исследований широкое распространение получили массовые опросы населения, в которых ученые опираются на постулаты поведенческой и экспериментальной экономики [11].

Российские ученые в своих исследованиях инфляционных ожиданий широко используют эконометрический инструментарий и методы построения математических моделей. Широкое распространение получил регрессионный анализ [7, 9].

Развитие качественных инструментов экономического анализа, а также искусственного интеллекта (далее — ИИ) внесли вклад в развитие инструментария оценки ожиданий населения. Так, Е.Н. Соболева, А.С. Власенко, А.Л. Богданов

при анализе ожиданий населения использовали контент-анализ для оценки комментариев к сообщениям Банка России о ключевой ставке [16]. А. Ерохин и О. Клачкова, используя возможности ИИ, проанализировали массив текстов новостей и пресс-релизов Центрального Банка РФ по денежно-кредитной политике [12].

Передовые методы исследования инфляционных ожиданий населения могут быть перенесены на изучение других направлений ожидания населения с учетом корректировки и некоторых допущений.

Инфляционные ожидания населения привлекают постоянное внимание научного сообщества, но являются не единственным перспективным направлением анализа и оценки ожиданий. Так, по мнению авторов, в настоящее время приобретает актуальность анализ ожиданий сельского населения в сложившихся



условиях растущего интереса органов власти и других экономических институтов к комплексному развитию сельских территорий. Понимание ожиданий сельского населения, ключевых факторов, влияющих на них, и поведенческих решений, принимаемых различными группами сельского населения, может способствовать корректировке аграрной политики как на федеральном, так и на региональном уровне, что будет способствовать решению социально-экономических проблем села и сельского населения.

Методы или методология проведения исследований. Целью данного исследования является изучение теоретических основ анализа и оценки ожиданий сельского населения, определение ключевых методов и инструментов, используемых при работе с ожиданиями сельского населения, и выделение перспективных групп сельского населения, направлений их ожиданий и релевантных методов их анализа и оценки для перспективных исследований.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные проблематике исследования ожиданий сельского населения. В исследовании нашли применение такие методы, как вторичный и сравнительный анализ, синтез, абстрагирование.

Результаты исследования. Исследования, посвященные анализу ожиданий сельского населения, в настоящее время немногочисленны, однако охватывают значительное количество тем и вопросов.

Авторы изучили российскую и зарубежную практику анализа ожиданий сельского населения с целью выявления основных направлений ожиданий, интересующих научное сообщество, а также инструментов и методов анализа ожиданий. Важно отметить, что в российских научных источниках ожидания сельского населения исследуются весьма ограниченно: в научно-электронной библиотеке eLibrary.ru по поисковому запросу «ожидания сельского населения», (критерии поиска: по названию, по ключевым словам) найдено всего четыре документа [8, 13-15]. В международных журналах проблематика ожиданий сельского населения освещена шире. В данной статье рассмотрим как российские, так и зарубежные публикации, сгруппировав их по целям исследования.

Одним из наиболее актуальных направлений исследований ожиданий сельского населения является оценка различий в уровне и качестве жизни, а также количестве экономических возможностей сельского населения относительно городского.

Поскольку движущей силой, залогом стабильности и гарантией долгосрочного развития общественных и экономических систем является молодежь, ряд исследований направлен на оценку ожиданий детей, подростков и молодежи относительно образовательных планов и возможностей, профессионального выбора и миграционных намерений [1,2,14].

L. Andres, E. D. Looker провели лонгитюдное исследование ожиданий молодежи относительно уровня образования. Результаты исследования показали наличие устойчивых различий в образовательных ожиданиях и достижениях молодых людей из сельской и городской местности. Установлено, что главным образом отличаются ожидания молодых людей из сельской местности, родители которых не имеют высшего образования, от ожиданий молодежи из города

с аналогичной семейной ситуацией. При этом хотя бы один из родителей молодого человека имеет высшее образование, место проживания (село или город) практически не влияет на структуру образовательных ожиданий и уровень их реализации [1].

K.S. Cowley, M.L. Meehan, R.A. Wilson, N.M. Wilson провели сравнительный анализ ожиданий городских и сельских семиклассников и их родителей относительно образовательных перспектив подростков. В исследовании была подтверждена гипотеза о том, что ожидания сельских школьников и их родителей относительно академических перспектив более сдержанны и сильнее зависят от дохода. При этом академические ожидания отделены от образовательных успехов и стремлений сельских школьников, что говорит о негативной оценке доступности получения качественного образования [2].

Следующее направление исследований ожиданий сельского населения затрагивает проблемы закрепления людей в сельской местности и их трудовой мотивации [4, 5, 14, 15].

H. Hofstede, K. Saleminck, T. Haartsen на основе оценки ожиданий молодежи различных сельских территорий Нидерландов, Северной Ирландии и Германии выявили ключевые материальные и нематериальные факторы, влияющие на намерение молодых людей остаться проживать в сельских населенных пунктах, где они проживают [4]. Исследование позволило установить, что для молодых людей экологические характеристики сельских населенных пунктов оказались более важными, чем социальные особенности сельской местности, в том числе социальные связи и принадлежность к локальным сообществам. Также было установлено наличие существенных различий в оценке значимости факторов, влияющих на решение жителей различных территорий остаться в сельской местности.

Проблема мотивационных ожиданий относительно трудоустройства в сельской местности актуальна в целом в связи с глобализацией, повсеместным распространением городского образа жизни и снижением интереса молодежи к жизни в сельских населенных пунктах. Н. А. Симченко, С. Ю. Цёхла, И. Н. Подсмажная рассматривали структуру мотивационных ожиданий городского и сельского населения с позиции рынка труда, используя метод анализа иерархий. В исследовании было установлено, что городское и сельское население отдает предпочтение различным формам трудовой мотивации. Кроме того, обнаружено наличие гендерных различий при оценке форм трудовой мотивации [14].

Интерес представляют проблемы закрепления специалистов на селе и их трудовой мотивации в зависимости от их профессии и вида экономической деятельности. В первую очередь стоит отметить исследования, связанные с изучением мотивационных ожиданий специалистов сельского хозяйства как основной сферы деятельности в сельских территориях. В. А. Скобелин изучил ожидания сельских жителей и работников сельскохозяйственных предприятий путем массового опроса, в исследовании показана связь между оценкой уровня дохода работника и оценкой ситуации на предприятии. Чем хуже оценивается положение предприятия, тем более высокий доход желают иметь работники [15].

Поскольку для развития сельских территорий критически важно развитие социальной инфраструктуры, поддержание качества жизни на уровне не ниже, чем в городах, отдельный интерес представляет тема закрепления специалистов социально ориентированных профессий (медицинские работники, учителя, работники культуры и спорта) в сельской местности. T. Elliot, T. Bromley, A. Chur-Hansen, C. Laurence провели исследование ожиданий молодых медиков-регистраторов в сельской местности. В ходе исследования на основе интервью изучены ожидания молодых специалистов до практики в сельской местности и дана оценка реализованности данных ожиданий респондентами после прохождения практики [3], что позволило выявить предубеждения молодых специалистов относительно ожидаемой работы в сельской местности и обозначить перспективные направления работы с молодыми специалистами, которые позволят преодолеть эти предубеждения и закрепить специалистов в сельской местности. Похожую цель ставила перед собой E. Sharplin, исследовавшая ожидания учителей в сельской местности. В исследовании показано, что будущие учителя недостаточно информированы о преподавании в сельской местности и удаленных районах: они полагаются на узкие, стереотипные представления о жизни и учительской работе в сельской местности. Как и в случае с исследованием ожиданий медицинского персонала, отмечено несоответствие между ожиданиями будущих специалистов и диапазоном возможных реалий, что влияет на кадровое обеспечение сельских территорий педагогами [6].

Ряд исследований ставит вопрос оценки связи между ожиданиями сельского населения и различными социально-экономическими процессами. Например, А.Г. Баимов, Р.М. Мухаметзянова-Дуггал, Т.М. Надыршин, А.И. Тузбеков и А.Б. Юнусова анализировали социальные ожидания населения сельских территорий Южного Урала на фоне реализации инвестиционных проектов АПК. Дана качественная оценка социальных ожиданий относительно состояния связи, дорог и социальных объектов по районам. Ожидания сельского населения в контексте данного исследования позволяют дать оценку эффективности реализуемых инвестиционных проектов, сравнить восприятие реализуемых проектов в различных районах и скорректировать дальнейшие действия органов власти [8]. М.Р. Зазулина исследовала социальные ожидания сельского населения с целью оценки установок сельских жителей на патернализм и определения степени влияния различных политических институтов на сельское общество [13].

В таблице 1 показаны основные направления исследований в отношении ожиданий сельского населения, а также методы сбора и анализа информации об ожиданиях.

Таким образом, можно выделить ряд основных тенденций в исследованиях ожиданий сельского населения. Во-первых, стоит отметить незначительное количество исследований российских ученых, несмотря на то, что затрагиваемые в международных исследованиях проблемы миграции, закрепления молодых специалистов на селе, поиска путей преодоления образовательного и социального неравенства городских и сельских жителей являются актуальными для российской практики и широко освещаются на различных уровнях.





Таблица 1. Основные направления и методы исследований ожиданий сельского населения
Table 1. Main directions and methods of the rural population expectations researches

Направление исследований	Авторы	Год	Характеристика исследования	Методы сбора и обработки информации
1. Оценка ожиданий детей, подростков и молодежи относительно образовательных планов и возможностей, профессионального выбора и миграционных намерений	L. Andres, E. D. Looker	2001	Лонгитюдное исследование ожиданий сельской и городской молодежи относительно уровня образования	Массовый опрос, корреляционно-регрессионный анализ
	K.S. Cowley, M.L. Meehan, R.A. Wilson, N.M. Wilson	2003	Исследование ожиданий городских и сельских школьников и их родителей относительно академических перспектив	Групповой опрос, анализ средних
2. Оценка ожиданий относительно закрепления в сельской местности и трудовой мотивации сельского населения	H. А. Симченко, С. Ю. Цехла, И. Н. Подсмажная	2016	Мотивационные ожидания городского и сельского населения в системе трудовой мотивации	Массовый опрос, метод анализа иерархий
	F. Meyer	2013-2017	Ожидания подростков относительно развития сельских территорий, оценка факторов, влияющих на принятие решений о миграции из сельской местности	Интервью, фокус-группы, качественный контент-анализ
	H. Hofstede, K. Salemink, T. Haartsen	2022	Оценка ожиданий молодежи остаться в сельских населенных пунктах, где они проживают, определение факторов, влияющих на намерение остаться	Массовый опрос, регрессионный анализ
3. Закрепление специалистов в сельской местности и трудовая мотивация	B. А. Скобелин	1999-2000	Оценка удовлетворенности работников сельскохозяйственных организаций уровнем заработной платы	Массовый опрос, корреляционно-регрессионный анализ
	E. Sharplin	2002	Оценка ожиданий молодых учителей относительно жизни и работы в сельской местности	Интервью
	T. Elliot, T. Bromley, A. Chur-Hansen, C. Laurence	2009	Оценка мотивационных факторов работы молодых специалистов (врачей общей практики) в сельской местности	Интервью
4. Оценка связи между ожиданиями и социально-экономическими процессами в сельской местности	A. Г. Баимов, P. М. Мухаметзянова-Дуггал, T. М. Надыршин	2017	Социальные ожидания сельского населения относительно развития АПК	Массовый опрос
	M. P. Зазулина	2019	Социальные ожидания сельского населения как индикатор социокультурной трансформации российского сельского социума и инструмент оценки установки на патернализм	Массовый опрос, экспертный опрос

Составлено авторами

Подход к решению этих проблем через призму оценки ожиданий сельского населения позволил бы более точно оценивать проблемы развития сельских территорий, прогнозировать социально-экономические показатели их развития и способствовал бы повышению качества принимаемых управленческих решений в отношении развития сельских территорий.

Во-вторых, стоит отметить, что научным сообществом используются различные методы сбора информации об ожиданиях сельского населения. Наиболее распространенная форма — массовые и групповые опросы населения, реже используется метод фокус-групп и интервью, в том числе экспертных. По мнению авторов, в зависимости от цели оценки ожиданий предпочтительными могут быть различные методы сбора информации.

В-третьих, методы обработки информации ожиданий сельского населения в настоящее время достаточно ограничены. Наиболее распространенным методом статистической обработки является корреляционно-регрессионный анализ, который позволяет оценить зависимости и связи между ожиданиями населения и принадлежностью к тем или иным социальным группам, а также между ожиданиями и социально-экономическими процессами, протекающими в сельских территориях.

В-четвертых, значительная часть исследований в отношении ожиданий сельского населения основывается на материалах массовых и групповых опросов и имеет описательный характер; при этом ученые не ставят перед собой задачу интерпретации полученных данных в какие-то количественные показатели, что

позволило бы стандартизировать оценку ожиданий населения для разных объектов исследования или в разные периоды времени.

В настоящее время актуальным является изучение ожиданий сельского населения регионов Российской Федерации, при этом могут быть поставлены следующие цели анализа ожидания населения сельских территорий:

1. Оценка и измерение ожиданий населения в формате качественных и количественных исследований.

2. Выявление механизмов формирования ожиданий, определение ключевых факторов и событий, влияющих на формирование ожиданий населения.

3. Определение связи между ожиданиями населения и характеристиками рассматриваемых групп населения: пол, возраст, уровень образования, размер дохода, категория занятости с использованием инструментов корреляционно-регрессионного анализа.

4. Исследование связи между ожиданиями и поведением населения и выявление ключевых аспектов ожиданий, влияющих на принятие решений. Стоит отметить высокий потенциал метода анализа иерархий для проведения таких исследований.

5. Прогнозирование параметров социально-экономического развития сельских территорий на основе ожиданий населения путем оценки и прогнозирования решений домохозяйств в среднесрочной и долгосрочной перспективе на основе исследования их ожиданий.

6. Разработка мер государственной поддержки, направленных на развитие сельских территорий, повышение эффективности сель-

скохозяйственных организаций и закрепление работников в сельскохозяйственных организациях на основе выявленных ожиданий и установок населения.

Авторами определены ключевые категории населения, для которых актуальна оценка различных ожиданий, с целью прогнозирования социально-экономических показателей развития сельских территорий и разработки управленческих решений по их развитию (табл. 2).

Таким образом, существует значительное количество целевых групп населения, для которых актуально исследование различных направлений ожиданий с целями дальнейшего прогнозирования развития социально-экономических процессов. Для целевых групп, решения которых в наибольшей мере могут влиять на закрепление населения в сельской местности, обеспечение специалистами высокой квалификации сельских территорий, могут быть использованы более адресные методы сбора ожиданий, такие как интервью и фокус-группы, которые позволяют выявить и проанализировать проблемы комплексного развития сельских территорий и будут полезны для разработки управленческих решений на уровне сельскохозяйственных предприятий, образовательных организаций и органов власти. Для категорий населения, активных в социальных сетях, при анализе ожиданий можно использовать также метод качественного контент-анализа по комментариям в соцсетях. Групповые и массовые опросы актуальны для большинства выявленных категорий и позволяют сформировать понимание общей картины ожиданий населения при оценке социально-экономического развития сельских



Таблица 2. Ключевые категории населения для анализа ожиданий сельского населения и релевантные методы сбора данных
Table 2. Key population categories for the analysis of rural population expectations and relevant data collection methods

Ключевые категории населения	Анализируемые ожидания	Процессы и решения, на которые влияют выявленные ожидания	Методы сбора ожиданий
Школьники	1. Ожидаемый уровень образования. 2. Возможность получения аграрного образования. 3. Ожидаемый уровень развития сельских территорий.	1. Выбор образовательной траектории. 2. Выбор места проживания. 3. Закрепление молодежи в сельских территориях.	Фокус-группы, групповой опрос, качественный контент-анализ
Обучающиеся не аграрных направлений и специальностей	1. Уровень развития сельских территорий. 2. Качество жизни в сельских территориях. 3. Сравнительные ожидания в отношении карьерных перспектив в сельских и городских населенных пунктах.	1. Выбор сельскохозяйственных предприятий в качестве потенциального места работы. 2. Проживание в городской или сельской местности.	Групповой опрос
Обучающиеся аграрных направлений и специальностей	1. Карьерные перспективы в сельскохозяйственных предприятиях. 2. Сравнительные ожидания в отношении карьерных перспектив в городе и сельской местности. 3. Ожидания от трудоустройства по специальности. 4. Уровень развития сельских территорий. 5. Качество жизни в сельских территориях. 6. Сравнительные ожидания в отношении карьерных перспектив в сельских и городских населенных пунктах.	1. Выбор работы по специальности. 2. Выбор сферы профессиональной деятельности. 3. Проживание в городской или сельской местности.	Интервью, фокус-группы, групповой опрос, качественный контент-анализ
Родители школьников и студентов	1. Уровень развития сельских территорий. 2. Качество жизни в сельских территориях. 3. Сравнительные ожидания в отношении карьерных перспектив в городе и сельской местности. 4. Ожидания в отношении возможности обучения детей по программам среднего профессионального и высшего образования, в том числе аграрным профессиям и специальностям.	1. Выбор образовательной траектории детей. 2. Закрепление молодежи в сельских территориях.	Интервью, фокус-группы, групповой опрос
Молодые специалисты в сфере АПК	1. Дальнейшие трудовые и карьерные перспективы. 2. Уровень развития сельских территорий. 3. Технологическое развитие сельскохозяйственного производства. 4. Ожидания комфортной среды для молодых специалистов и молодых семей в сельской местности.	1. Закрепление молодых специалистов в сельскохозяйственных организациях. 2. Закрепление на сельских территориях. 3. Повышение квалификации и развитие компетенций.	Интервью, метод фокус-группы, групповой опрос, массовый опрос, качественный контент-анализ
Сотрудники сельскохозяйственных предприятий	1. Дальнейшие трудовые и карьерные перспективы. 2. Уровень развития сельских территорий. 3. Технологическое развитие сельскохозяйственного производства. 4. Образовательные перспективы детей работников сельскохозяйственных предприятий.	1. Повышение квалификации и развитие компетенций. 2. Решения относительно получения детьми сотрудниками сельскохозяйственных предприятий аграрного образования.	Фокус-группы, групповой опрос
Руководители сельскохозяйственных предприятий	1. Уровень развития сельских территорий. 2. Технологическое развитие сельскохозяйственного производства. 3. Перспективные направления агробизнеса. 4. Ожидания в отношении компетенций работников.	1. Стратегии кадрового развития сельскохозяйственных предприятий. 2. Участие сельскохозяйственных предприятий в обучении персонала. 3. Закрепление сотрудников в сельскохозяйственных предприятиях и сельских территориях. 4. Привлечение молодых сотрудников в сельскохозяйственные организации.	Интервью, фокус-группы, групповой опрос
Предприниматели в сфере агробизнеса	1. Уровень развития сельских территорий. 2. Перспективные направления агробизнеса. 3. Уровень спроса на продукцию предприятия. 4. Технологическое и кадровое развитие сельскохозяйственного производства. 5. Ожидания в отношении компетенций работников.	1. Инвестиционная активность агробизнеса. 2. Развитие человеческого капитала сельскохозяйственных предприятий. 3. Технологическое развитие сельскохозяйственных предприятий. 4. Использование средств государственной поддержки агробизнесом.	Интервью, фокус-группы, групповой опрос
Работники образования, здравоохранения, культуры и искусства, спорта и социальной сферы	1. Карьерные ожидания. 2. Сравнительные ожидания в отношении карьерных перспектив в городе и сельской местности. 3. Сравнительные ожидания в отношении условий жизни в городе и сельской местности.	1. Обеспечение сельских территорий специалистами образования, здравоохранения, культуры и искусства, спорта и социальной сферы. 2. Развитие социальной инфраструктуры сельских территорий.	Интервью, фокус-группы, групповой опрос

Составлено авторами

территорий. Для сбора и обработки данных об ожиданиях населения могут быть использованы методы инференциальной статистики.

Обсуждение. В настоящей статье проанализированы различные направления оценки и анализа ожиданий сельского населения. Несмотря на высокую актуальность таких исследований, в настоящее время они недостаточно широко распространены, особенно в российской науке. По мнению авторов, проведение таких исследований позволит оценивать качество принимаемых управленческих решений

в сельских территориях и может быть важным фактором при прогнозировании развития социально-экономических процессов на сельских территориях.

Поскольку на сегодняшний день наиболее развитым направлением исследования ожиданий населения являются инфляционные ожидания, по мнению авторов, для оценки ожиданий сельского населения могут быть адаптированы методология и инструменты исследования инфляционных ожиданий. Важным шагом в исследованиях ожиданий сельского населения

должна стать квантификация ожиданий, то есть перевод полученных качественных оценок ожиданий населения в количественные оценки, в настоящее время большинство исследователей, занимающихся вопросами ожиданий сельского населения, работают только с качественными показателями.

В силу выраженного дисбаланса в развитии сельских территорий считаем актуальными исследования ожиданий на уровне регионов, а также сравнительный анализ ожиданий сельского населения в различных регионах.





Выводы. Необходимость комплексного развития сельских территорий и преодоления разрыва в уровне жизни городского и сельского населения, повышения конкурентоспособности отечественного сельскохозяйственного производства, усиления внимания государства к вопросам продовольственной безопасности обуславливает поиск новых подходов к анализу развития сельских территорий и прогнозированию их социально-экономических показателей, а также разработке управленческих решений в отношении развития сельских территорий. Анализ ожиданий сельского населения — перспективное направление исследований, которое в настоящее время только формируется в российской экономической науке, но может стать полезным для решения накопившихся проблем села.

Список источников

- Andres L. Rurality and capital: Educational expectations and attainments of rural, urban/rural and metropolitan youth / L. Andres, E.D. Looker // *Canadian Journal of Higher Education*. 2001. Vol. 31. No 2. Pp. 1-45.
- Cowley K.S. Academic Aspirations and Expectations: Perceptions of Rural Seventh Graders and Their Parents / K.S. Cowley, M.L. Meehan, R.A. Wilson, N.M. Wilson. [Электронный ресурс]. URL: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED475913.pdf> (дата обращения: 08.09.2025).
- Elliot T. Expectations and experiences associated with rural GP placements / T. Elliot, T. Bromley, A. Chur-Hansen, C. Laurence // *Rural and Remote Health*, Vol. 9, No 4. 2009. Pp. 1-12.
- Hofstede H. The appreciation of rural areas and their contribution to young adults' staying expectations / H. Hofstede, K. Salemink, T. Haartsen // *Journal of Rural Studies*. 2022. No 95. Pp. 148-159
- Meyer F. Navigating aspirations and expectations: Adolescents' considerations of outmigration from rural eastern Germany / F. Meyer // *Journal of Ethnic and Migration Studies*. 2017. DOI: 10.1080/1369183X.2017.1384163 [Электронный ресурс]. URL: <http://pism.in.com/10.1080/1369183X.2017.1384163> (дата обращения: 10.09.2025).
- Sharplin E. Rural retreat or outback hell: expectations of rural and remote teaching / E. Sharplin // *Issues in Educational Research*. 2002. V. 12. No 1. Pp. 49-63.
- Андреев А. Факторы формирования инфляционных ожиданий населения (по данным обследования финансов домохозяйств) / А. Андреев, В. Грищенко, М. Лымарь [и др.] // *Экономическая политика*. 2024. Т. 19, № 5. С. 54-83. DOI: 10.18288/1994-5124-2024-5-54-83. EDN WIZHJH.
- Баимов А.Г. Социальные ожидания сельского населения Южного Урала в связи с реализацией инвестиционных проектов АПК / А.Г. Баимов, Р.М. Мухаметзянова-Дуггал, Т.М. Надыршин [и др.] // *Известия Уфимского научного центра РАН*. 2017. № 4. С. 117-120. EDN ZVHQPP.
- Балацкий Е.В. Влияние ожиданий населения на макроэкономические параметры: эконометрическая оценка на примере России / Е.В. Балацкий, Н.А. Екимова, М.А. Юревич // *Мониторинг общественного мнения: экономика и социальные перемены*. 2020. № 2 (156). С. 365-384.
- Балацкий Е.В. Измерение инфляционных ожиданий: традиционные и новаторские подходы / Е.В. Балацкий, М.А. Юревич // *Вестник Санкт-Петербургского университета*. Экономика. 2018. Т. 34. № 4. С. 534-552.
- Белоглазова И.А. Инфляционные ожидания и восприятие инфляции населением: экспериментальные оценки и возможности для коммуникационной политики центрального банка / И.А. Белоглазова, А.А. Кориков, К.П. Юрченко // *Journal of New Economy*. 2025. Т. 26, № 1. С. 50-68.
- Ерохин А. Влияние удобочитаемости и тональности текстов Банка России на инфляционные ожидания / А. Ерохин, О. Клачкова // *Деньги и кредит*. 2024. Т. 83, № 4. С. 27-47.
- Зазулина М.Р. Трансформирующийся патернализм и его пределы: о некоторых закономерностях в изменении структуры ожиданий сельского населения современной России // *Вестник Томского государственного университета*. 2019. № 441. С. 113-119. DOI: 10.17223/15617793/441/15. EDN AOLXZT.
- Симченко Н.А. Исследование структуры мотивационных ожиданий городского и сельского населения Республики Крым / Н.А. Симченко, С.Ю. Цехла, И.Н. Подсмажная // *Российское предпринимательство*. 2016. Т. 17. № 14. С. 1657-1672. DOI: 10.18334/rp.17.14.35655. EDN WGIJZJ.
- Скобелин В.А. Доходы тружеников села: реальность и ожидания (по материалам обследования сельского населения Пензенской области) // *Никоновские чтения*. 2000. № 5. С. 293-294. EDN YQWZDX.
- Соболева, Е.Н. Оценка влияния коммуникации Банка России на инфляционные ожидания россиян / Е.Н. Соболева, А.С. Власенко, А.Л. Богданов // *Вестник Томского государственного университета*. Экономика. 2025. № 69. С. 355-366.

References

- Andres, L. & Looker, E.D. (2001). Rurality and capital: Educational expectations and attainments of rural, urban/rural and metropolitan youth. *Canadian Journal of Higher Education*, vol. 31, no. 2, pp. 1-45.
- Cowley, K.S., Meehan, M.L., Wilson, R.A. & Wilson, N.M. *Academic Aspirations and Expectations: Perceptions of Rural Seventh Graders and Their Parents* Charleston: AEL, Inc.
- Elliot, T., Bromley, T., Chur-Hansen, A. & Laurence, C. (2009). Expectations and experiences associated with rural GP placements. *Rural and Remote Health*, vol. 9, no. 4, pp. 1-12.
- Hofstede, H., Salemink, K. & Haartsen, T. (2022). The appreciation of rural areas and their contribution to young adults' staying expectations. *Journal of Rural Studies*, no. 95, pp. 148-159.
- Meyer, F. (2017). Navigating aspirations and expectations: Adolescents' considerations of outmigration from rural eastern Germany. *Journal of Ethnic and Migration Studies*. Available at: <http://pism.in.com/10.1080/1369183X.2017.1384163> (accessed: 10 September 2025).
- Sharplin, E. (2002). Rural retreat or outback hell: expectations of rural and remote teaching. *Issues in Educational Research*, vol. 12, no. 1, pp. 49-63.

7. Andreev, A., Grishchenko, V., Ly'mar', L. et al. (2024). *Faktoy` formirovaniya inflyatsionny`x ozhidaniy naseleniya (po danny`m obsledovaniya finansov domochoz'yajstv)* [Factors in the formation of inflation expectations as recorded in the Russian national survey of consumer finance] *Ekonomicheskaya politika*, vol. 19, no. 5, pp. 54-83.

8. Baimov, A.G., Muxametzyanova-Duggal, R.M., Nady'rshin, T.M. et al. (2017). *Social'ny'e ozhidaniya sel'skogo naseleniya Yuzhnogo Urala v svyazi s realizaciej investitsionny`x proektov APK* [Social expectations of the rural population of the Southern Urals in connection with the implementation of investment projects of the agroindustrial complex]. *Izvestiya Ufmskogo nauchnogo centra RAN*, no. 4, pp. 117-120.

9. Balaczkiy, E.V., Ekimova, N.A. & Yurevich, M.A. (2020). *Vliyaniye ozhidaniy naseleniya na makroekonomicheskie parametry: e'konomicheskaya ocenka na primere Rossii* [Impact of people's expectations on macroeconomic parameters: an econometric assessment (Russia's case study)]. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, no. 2 (156), pp. 365-384.

10. Balaczkiy, E.V. & Yurevich, M.A. (2018). *Izmereniye inflyatsionny`x ozhidaniy: traditsionny`e i novatorskie podkhody`* [Measuring inflation expectations: traditional and innovative approaches]. *St Petersburg University Journal of Economic Studies. E'konomika*, vol. 34, no. 4, pp. 534-552.

11. Beloglazova, I.A., Korikov, A.A. & Yurchenko, K.P. (2025). *Infl'yatsionny'e ozhidaniya i vospriyat'ye infl'yatsii naseleniyem: e'ksperimental'ny'e ocenki i vozmozhnosti dlya kommunikatsionnoy politiki tsentral'nogo banka* [Inflation expectations and perceptions: experimental evaluations and opportunities for Central Banks' communication policy]. *Journal of New Economy*, vol. 26, no. 1, pp. 50-68.

12. Erohin, A. & Klachkova, O. (2024). *Vliyaniye udobochitaemosti i tonal'nosti tekstov Banka Rossii na infl'yatsionny`e ozhidaniya* [influence of readability and tone of Bank of Russia text on inflation expectations]. *Russian Journal of Money and Finance*, vol. 83, no. 4, pp. 27-47.

13. Zazulina, M.R. (2019). *Transformiruyushiy'sya paternalizm i ego predely: o nekotory`x zakonovernostyax v izmenenii struktury` ozhidaniy sel'skogo naseleniya sovremennoj Rossii* [A transforming paternalism and its limits: some regularities in changing the structure of expectations of the rural population of modern Russia]. *Tomsk State University Journal*, no. 441, pp. 113-119.

14. Simchenko, N.A., Cexla, S.Yu. & Podsmashnaya, I.N. (2016). *Issledovaniye struktury` motivatsionny`x ozhidaniy gorodskogo i sel'skogo naseleniya Respubliki Kry'm* [The study on the structure of motivational expectations of the urban and rural population of the Republic of Crimea]. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo*, vol. 17, no. 14, pp. 1657-1672.

15. Skobelin, V.A. (2000). *Dokhody` truzhenikov sela: real'nost' i ozhidaniya (po materialam obsledovaniya sel'skogo naseleniya Penzenskoy oblasti)* [Income of rural workers: reality and expectations (based on a survey of the rural population of the Penza region)]. *Nikonovskie chteniya*, no. 5, pp. 293-294.

16. Soboлева, E.N., Vlasenko, A.S. & Bogdanov, A.L. (2025). *Ocenka vliyaniya kommunikatsii Banka Rossii na infl'yatsionny`e ozhidaniya rossiyan* [The Bank of Russia communication and its impact on russians' inflation expectations]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. E'konomika*, no. 69, pp. 355-366.

Информация об авторах:

Шилова Анна Эдуардовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и агробизнеса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1887-2275>, shilova.anna2014@yandex.ru

Матвеева Елена Викторовна, доктор политических наук, доцент, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7001-6935>, mev.matveeva2020@yandex.ru

Чуркина Екатерина Сергеевна, аспирант, старший преподаватель кафедры менеджмента и агробизнеса, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-1172-3855>, ekaterina-bobren@mail.ru

Information about the authors:

Anna Ed. Shilova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of management and agribusiness, <http://orcid.org/0000-0002-1887-2275>, shilova.anna2014@yandex.ru

Elena V. Matveeva, doctor of political sciences, associate professor, mev.matveeva2020@yandex.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7001-6935>

Ekaterina S. Churkina, postgraduate student, senior lecturer of the department of management and agribusiness, ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-1172-3855>, ekaterina-bobren@mail.ru



Научная статья
УДК 631.11:811.98
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_233

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РОСТОСТИМУЛЯТОРОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ НАЧАЛЬНОГО РОСТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

С.И. Кривошеев, Е.В. Логвинова, А.А. Емельянова,
В.А. Шумаков

Курский федеральный аграрный научный центр, Курск, Россия

Аннотация. Статья написана на основе лабораторных работ по исследованию влияния возрастающих концентраций и состава двухкомпонентных ростостимуляторов, используемых для предпосевной обработки семян и опрыскивания по всходам, на интенсивность начального роста растений яровой мягкой пшеницы сорта Дарья. В качестве ростостимуляторов в лабораторных опытах изучены двухкомпонентные комбинации препаратов: Корневина, Гуми-20, янтарной кислоты, этамона и суспензия хлореллы, а также их три возрастающих концентрации водных растворов ростостимуляторов. Существенное увеличение энергии прорастания на 2,2-3,0% и лабораторной всхожести на 2,3-3,2% определено при применении ростостимулятора Корневин + янтарная кислота на всех концентрациях. В варианте Корневин + Гуми-20 энергия прорастания возросла на 2,2% для первой и второй концентрации растворов ростостимулятора. Длина зародышевых корней и их сухая масса в этих вариантах была максимальной для первой и второй концентрации раствора ростостимуляторов. Высокая корнеобеспеченность проростков определена у Корневина + Гуми-20 (первая и вторая концентрация), Корневина + суспензия хлореллы (первая концентрация) и Корневина + янтарная кислота (три концентрации ростостимулятора), где она составила 69-73%. Максимальное количество сильных проростков получено в варианте Корневин + янтарная кислота на всех концентрациях ростостимулятора — 90-96%. В вариантах Корневин + Гуми-20 и Корневин + суспензия хлореллы этот показатель составил 88-94 и 88-92% соответственно. На основании результатов исследований предпосевную обработку семян яровой пшеницы и обработку по всходам рекомендуется проводить водным раствором ростостимуляторов Корневин (1 г/л или 2,5 г/л) + янтарная кислота (1 г/л или 2,5 г/л) и Корневин (1 г/л) + Гуми-20 (2 мл/л), что существенно повышает интенсивность начального роста.

Ключевые слова: двухкомпонентные ростостимуляторы, Корневин, янтарная кислота, этамон, суспензия хлореллы, Гуми-20, яровая мягкая пшеница

Благодарности: работа финансировалась за счет средств бюджета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Курский федеральный аграрный научный центр» по теме FGZU 2025-0001.

Original article

THE EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF GROWTH STIMULANTS ON THE INTENSITY OF THE INITIAL GROWTH OF SPRING SOFT WHEAT

S.I. Krivosheev, E.V. Logvinova, A.A. Yemelyanova,
V.A. Shumakov

Federal Agricultural Kursk Research Center, Kursk, Russia

Abstract. The article is based on laboratory work on the study of the effect of increasing concentrations and composition of two-component growth stimulators used for pre-sowing seed treatment and seedling spraying on the intensity of initial plant growth of spring soft wheat varieties Daria. Two-component combinations of drugs have been studied as growth stimulants in laboratory experiments: Kornevin, Gumi-20, succinic acid, ethamone and chlorella suspension, as well as their three increasing concentrations of aqueous solutions of growth stimulants. A significant increase in germination energy by 2.2-3.0% and laboratory germination by 2.3-3.2% was determined when using the growth stimulator Kornevin + succinic acid at all concentrations. In the Kornevin + Gumi-20 variant, the germination energy increased by 2.2% for the first and second concentrations of the growth stimulant solution. High root availability of seedlings was determined in Kornevin + Gumi-20 (the first and second concentrations), Kornevin + chlorella suspension (the first concentration) and Kornevin + succinic acid (three concentrations of growth stimulant), where it was 69-73%. The maximum number of strong seedlings was obtained in the Kornevin+succinic acid variant at all concentrations of the growth stimulant — 90-96%. In the variants Kornevin+Gumi-20 and Kornevin + chlorella suspension, this indicator was 88-94% and 88-92%, respectively. Based on the research results, pre-sowing treatment of spring wheat seeds and seedling treatment is recommended to be carried out with an aqueous solution of Kornevin growth stimulants (1 g/l or 2.5 g/l) + succinic acid (1 g/l or 2.5 g/l) and Kornevin (1 g/l) + Gumi-20 (2 ml/l), which significantly increases the intensity of initial growth.

Keywords: two-component growth stimulants, Kornevin, succinic acid, ethamone, chlorella suspension, Gumi-20, spring soft wheat

Acknowledgements: the work was funded from the budget of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center" on the topic FGZU 2025-0001.

Введение. Продукты органического земледелия, для повышения иммунитета после пандемии COVID-19, стали более востребованными у населения [1, 2]. Применение ростостимуляторов и биостимуляторов позволяет сократить внесение высоких норм минеральных удобрений и пестицидов без снижения урожайности и плодородия почвы. Стимуляция растений незначительным количеством биостимуляторов уменьшает негативное воздействие агрохимикатов на окружающую среду и человека [3]. В условиях России их применяют недостаточно

широко, в то время как в Европе площадь обработки сельскохозяйственных растений растет ежегодно и составляет до 80% [4].

Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях направлено на реализацию потенциальной продуктивности сельскохозяйственных растений путем управления онтогенезом растений [5, 6]. Ростостимуляторы в основном применяются для замачивания семян и опрыскивания в различные фазы роста растений [7]. Концентрация ростостимуляторов влияет на эффективность их использования [8].

Предварительно механизм действия и дозы препаратов изучаются в лабораторных условиях [9]. Однако только испытания в почвенно-климатических условиях региона определяют окончательный состав биостимуляторов и их концентраций [10].

Комплексные препараты, содержащие в своем составе несколько тщательно подобранных фитокомпонентов, проявляют в определенных условиях более сильное действие на растения, чем природные гормоны или их синтетические аналоги [11, 12]. Например, аминокислоты,

входящие в состав биопрепаратов, помогают растениям справляться со стрессовыми факторами путем стимуляции усвоения питательных веществ [13].

В данной статье представлены результаты исследований по изучению влияния концентраций двухкомпонентных ростостимуляторов, используемых для предпосевной обработки семян и опрыскивания по всходам, на интенсивность начального роста растений яровой мягкой пшеницы.

Объекты и методы проведения исследований. Лабораторные опыты проводились в лаборатории селекции и семеноводства ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр» в январе-марте 2025 г. Семена яровой пшеницы сорта Дарья обрабатывали перед посевом водным раствором биостимуляторов из пульверизатора в полиэтиленовых пакетах и выдерживали в течение 6-16 часов. Обработанные семена высевали по 100 шт. в контейнеры размером 18 см x 22 см и глубиной 5 см, заполненные просеянной черноземной почвой. Повторность лабораторного опыта четырехкратная. Схема опыта представлена в таблице 1.

Во время проращивания почву в контейнерах периодически увлажняли одинаковым объемом воды, температуру воздуха поддерживали на уровне +20-22°C. Через 4 дня проводили вторую обработку по всходам теми препаратами, что и для предпосевной обработки семян, и в такой концентрации. На четвертые сутки подсчитывали энергию прорастания и степень развития ростков по длине проростка. На девятые сутки определяли всхожесть, измеряли и оценивали морфологические параметры проростков семян: длину корня и ростка, сухую массу корня и ростка. Рассчитывали стимуляционный коэффициент [14].

В опытах использовали следующие препараты:

- Корневин — регулятор роста растений и стимулятор корнеобразования на основе фитогормонов ауксинов. Мы применяли Корневин, СП, 5 г/кг, 4 (индол-3-ИЛ) масляной кислоты. Масса флакона 250 г. Производство ООО «Агросинтез» (Россия).
- Удобрение Гуми-20 Кузнецова. В его составе: гуматы натрия (действующее вещество) в пересчете на сухое вещество не менее 60%, фосфор — 0,5-2,0%, калий — 0,1-1,0% и микроэлементы природного происхождения. Это водорастворимый концентрат объемом 500 мл, изготовленный «НВП Башинком» (Россия).
- Биостимулятор суспензии хлореллы. Изготовлен ООО «Биокомплекс» (Россия), используется всеми сельскохозяйственными культурами. В его составе: культуральная водная среда, микроводоросли *Chlorella Vulgaris*.
- Янтарная кислота, ВРП, содержащее действующее вещество 50 г/кг. Производитель: ОР-ТОН (Россия).
- Этамон Био, ВРП, 10 г/кг, диметил фосфорнокислого диметилди — (2-гидроксиэтил) аммония. Регулятор роста растений. Изготовитель: ООО «Агросинтез» (Россия).

Порошок Корневина, содержащий индолил масляную кислоту, растворяли в этиловом спирте. Для этого на 10 г Корневина брали 50 мл этилового спирта и смешивали, давали отстояться, чтобы осел тальк (1 г сухого порошка эквивалентен 5 мл спиртового раствора порошка Корневина). Растения хорошо переносят присутствие

в растворе небольшого количества спирта. Отстоянный раствор сливаем в емкость, из которой отмеряли необходимый объем раствора ИМК. Осадок выливаем.

Обсуждение результатов исследования. Выход семян из состояния покоя и переход в вегетативный рост зародыша называется прорастанием и образованием из него проростка. Начало роста обусловлено активированием обмена веществ и растяжением растительных клеток [15].

К посевным качествам семян, определяющим их пригодность к посеву, относятся энергия прорастания и лабораторная всхожесть. Они характеризуют способность семян прорасти за определенный временной промежуток в оптимальных условиях. При недостатке влаги быстрее прорастают семена, способные лучше усваивать воду при набухании и прорастании [6].

Семена с высокой энергией прорастания обеспечивают появление дружных всходов с хорошо развитой первичной корневой системой. Лабораторная всхожесть является показателем жизнеспособности семян в условиях более длительного периода.

Концентрация ростостимуляторов и их состав повлияли на энергию прорастания семян и лабораторную всхожесть (табл. 2).

Достоверное увеличение энергии прорастания на 2,2-3,0% получено от применения двухкомпонентного ростостимулятора Корневин + янтарная кислота на всех исследуемых

концентрациях. Энергия прорастания превысила контрольные растения на 2,2% в вариантах Корневин + Гуми-20 и янтарная кислота + этамон на первой концентрации, а также на 2,0-2,2% на второй концентрации в вариантах янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + Гуми-20.

В варианте Корневин + янтарная кислота на всех концентрациях ростостимулятора лабораторная всхожесть превысила контрольные растения на 2,3-3,2%, а в варианте Корневин + Гуми 20 — на 2,1-2,6% на двух концентрациях ростостимулятора. С увеличением концентрации ростостимулятора энергия прорастания и лабораторная всхожесть имели тенденцию к снижению.

Ростостимуляторы и их концентрации оказали влияние на рост и развитие проростков, особенно на длину зародышевых корней и побегов. Морфологические показатели проростков представлены в таблице 3.

Концентрация ростостимуляторов влияла на морфологические характеристики растений. Длина зародышевых корней на первой концентрации раствора изменялась от 15,4 см, на второй концентрации — от 15,0 до 17,0 см, на третьей — от 13,5 до 16,8 см. В целом с увеличением концентрации раствора ростостимуляторов, как правило, снижалась длина ростка и корня. Достоверное увеличение длины корня до 16,8-17,4 см определено в вариантах Корневин + янтарная кислота и Корневин + Гуми 20 на всех концентрациях ростостимуляторов.

Таблица 1. Схема опыта (предпосевная обработка семян)

Table 1. Scheme of the experiment (pre-sowing seed treatment)

Вариант	Время экспозиции, час	Концентрация препарата, г, мл/л воды		
		1	2	3
Контроль	16	0 (вода)	0 (вода)	0 (вода)
Корневин + Гуми-20	16	1+2	2,5+5,0	5+10
Корневин + суспензия хлореллы	16	1+1:4 (разбавление водой)	2,5+1:4 (разбавление водой)	5+1:4 (разбавление водой)
Корневин + янтарная кислота	16	1+1	2,5+2,5	5+5
Корневин + этамон	16+6	1+0,4	2,5+1,0	5+2
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	16	1+1:4 (разбавление водой)	2,5+1:4 (разбавление водой)	5+1:4 (разбавление водой)
Янтарная кислота + этамон	16+6	1+0,4	2,5+1,0	5+2
Этамон + суспензия хлореллы	6+16	0,4+1:4 (разбавление водой)	1,0+1:4 (разбавление водой)	2+1:4 (разбавление водой)

Таблица 2. Оценка влияния концентрации ростостимуляторов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян яровой мягкой пшеницы

Table 2. Assessment of the effect of growth stimulant concentrations on germination energy and laboratory germination of spring soft wheat seeds

Вариант	Концентрация ростостимуляторов:		
	1	2	3
	энергия прорастания, %/лабораторная всхожесть, %		
Контроль	93,1/96,5	92,3/96,1	91,1/94,3
Корневин + Гуми-20	95,3*/98,6*	94,5*/98,7*	92,3/96,1
Корневин + суспензия хлореллы	94,3/98,3	93,3/96,7	92,5/95,7
Корневин + янтарная кислота	96,1*/98,8*	95,1*/98,5*	93,3*/97,5*
Корневин + этамон	94,1/98,3	93,8/97,5	92,5/95,7
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	94,7/97,7	94,3*/96,3	92,3/95,5
Янтарная кислота + этамон	95,3*/97,5	93,3/96,7	91,3/95,7
Этамон + суспензия хлореллы	93,7/96,3	93,7/96,7	91,5/95,7
НСР ₀₅	1,9/2,1	1,7/1,8	1,6/2,2

*Достоверное увеличение



Применение Корневина стимулировало не только рост корневой системы в длину, но и ее усиленное ветвление. Разветвленная корневая система будет охватывать больший объем почвы и, следовательно, больше поглощать питательных веществ и воды из почвы, чтобы стимулировать рост и развитие растений.

Накопление растением сухой биомассы на девятый день после посева в лабораторных условиях приведено в таблице 4.

Накопление сухой массы проростков зависело от ростостимуляторов и их концентраций. Сухая масса корней достоверно возросла на 8,8-15,1% в вариантах Корневин + суспензия хлореллы, Корневин + Гуми-20, Корневин + янтарная кислота на первой и второй концентрации. На третьей концентрации достоверное увеличение сухой массы роста на 9,7% определено в варианте Корневин + Гуми-20, а увеличение сухой массы корня на 7,3% у ростостимулятора Корневин + суспензия хлореллы. В варианте янтарная кислота + этамон на третьей концентрации существенно снизилась на 18,3 и 11,6% сухая масса корня и ростка, соответственно. На этом примере мы убеждаемся в том, что повышенные концентрации ростостимуляторов вызывают угнетение роста и развитие проростков яровой пшеницы.

В начале вегетации, в полевых условиях при дефиците влаги и жаркой погоде, отношение сухой массы корней к сухой массе побега оказывает важное влияние на рост и развитие растений [16]. Данный показатель отражает, насколько хорошо обеспечены корнями растения. Высокая корнеобеспеченность 69-73% установлена в вариантах Корневин + Гуми 20 (первая и вторая концентрации), Корневин + суспензия хлореллы (первая концентрация) и Корневин + янтарная кислота (все три концентрации ростостимулятора).

Показатель корнеобеспеченности проростка может использоваться в практической селекции для характеристики первичной корневой системы при оценке сортов, а также при использовании различных приемов предпосевной обработки семян.

В опыте увеличились показатели силы роста растений от применения ростостимуляторов (табл. 5).

Максимальное количество сильных проростков получено в варианте Корневин + янтарная кислота на всех концентрациях ростостимулятора — 90-96%. В вариантах Корневин + Гуми-20 и Корневин + суспензия хлореллы этот

показатель составил 88-94 и 88-92% соответственно. В вариантах янтарная кислота + этамон и этамон + суспензия хлореллы процент сильных проростков снизился до уровня контроля.

Эффект стимуляции от предпосевной обработки семян и опрыскивания по всходам был рассчитан по формуле:

$$Cэ = [(Cоб - Cк)/100] \times H / [(M \times K)/100],$$

где Cэ — эффект стимуляции, т/га; Cоб — сила роста обработанных семян (%); Cк — сила роста семян контрольного варианта (%); H — норма

высева (5 млн всхожих семян/га); M — масса 1000 зерен (36 г); K — количество зерен в колосе (40 шт.).

Сила роста проростков определялась по морфологической оценке и выражалась в процентном выражении числа сильных проростков к числу высеванных семян [14]. От применения ростостимуляторов и их возрастающих концентраций увеличились показатели силы роста проростков, что способствовало получению прибавки урожайности яровой мягкой пшеницы (табл. 6).

Таблица 3. Исследование влияния ростостимуляторов и их концентраций на морфологические показатели проростков семян яровой мягкой пшеницы (2025 г.)
Table 3. Research on the effect of growth stimulants and their concentrations on the morphological indicators of spring soft wheat seedlings (2025)

Вариант	Концентрация ростостимуляторов:		
	1	2	3
	длина ростка/длина корня, см		
Контроль	16,0/15,4	15,3/15,5	15,6/15,0
Корневин + Гуми-20	16,0/17,2*	15,2/17,0*	14,2**/16,8*
Корневин + суспензия хлореллы	15,6/16,0	15,0/15,5	15,5/15,2
Корневин + янтарная кислота	16,1/17,4*	16,3*/17,0	14,3**/16,8*
Корневин + этамон	15,5/16,3	14,8/16,1	13,4*/15,8
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	16,1/16,3	15,6/15,1	15,1/14,2
Янтарная кислота + этамон	16,3/16,5	14,5/15,0	13,2**/13,5**
Этамон + суспензия хлореллы	16,3/15,5	14,9/15,1	13,5**/14,5
НСР ₀₅	0,8/1,1	0,9/0,8	1,2/0,9

*Достоверное увеличение

**Достоверное снижение

Таблица 4. Изменение сухой массы проростков яровой пшеницы в зависимости от ростостимуляторов и их концентрации

Table 4. Change in the dry weight of spring wheat seedlings depending on growth stimulants and their concentration

Вариант	Концентрация ростостимуляторов:		
	1	2	3
	сухая масса корня, мг/ ростка / , мг/их соотношение		
Контроль	9,1/14,4/0,63	8,6/13,9/0,62	9,3/13,8/0,67
Корневин + Гуми-20	10,1*/13,9/0,72*	9,4*/13,6/0,69*	10,2*/14,4/0,71
Корневин + суспензия хлореллы	9,9*/13,8/0,72*	9,4/14,2/0,66	9,0/14,8*/0,61
Корневин + янтарная кислота	10,4*/14,2/0,73*	9,9*/13,8/0,72*	9,6/13,2/0,73*
Корневин + этамон	9,4/13,8/0,68	9,3/13,4/0,69*	10,0/14,6/0,69
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	9,6/14,9/0,64	8,8/14,2/0,62	8,6/13,9/0,62
Янтарная кислота + этамон	9,7/14,2/0,68	8,5/13,7/0,62	7,6**/12,2**/0,62
Этамон + суспензия хлореллы	9,0/14,0/0,64	8,6/13,4/0,64	8,8/13,2/0,67
НСР ₀₅	0,7/0,8/0,06	0,7/0,6/0,06	0,7/0,9/0,05

Таблица 5. Изменение силы роста проростков яровой пшеницы в зависимости от ростостимуляторов и их концентрации

Table 5. Change in the growth force of spring wheat seedlings depending on growth stimulants and their concentration

Вариант	Концентрация ростостимуляторов:		
	1	2	3
	% сильных проростков		
Контроль	84	85	83
Корневин + Гуми-20	94	94	88
Корневин + суспензия хлореллы	92	91	88
Корневин + янтарная кислота	96	94	90
Корневин + этамон	88	87	83
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	90	88	85
Янтарная кислота + этамон	92	89	82
Этамон + суспензия хлореллы	86	85	81
НСР ₀₅	5,6	5,2	5,3

Таблица 6. Влияние предпосевной обработки и опрыскивания по всходам растений яровой пшеницы растворами ростостимуляторов в различных концентрациях на эффект стимуляции, т/га

Table 6. The effect of pre-sowing treatment and spraying of spring wheat seedlings with growth stimulant solutions in various concentrations on the effect of stimulation, t/ha

Вариант	Концентрация ростостимуляторов:		
	1	2	3
	эффект стимуляции, т/га		
Контроль (вода)	0	0	0
Корневин + Гуми-20	0,35	0,31	0,17
Корневин + суспензия хлореллы	0,28	0,21	0,17
Корневин + янтарная кислота	0,42	0,31	0,24
Корневин + этамон	0,14	0,07	0
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	0,21	0,11	0,07
Янтарная кислота + этамон	0,28	0,14	-0,03
Этамон + суспензия хлореллы	0,07	0	-0,07





Максимальный эффект стимуляции получен при обработках семян и растений раствором Корневин + янтарная кислота в первой концентрации, где расчетная прибавка урожая составила 0,42 т/га. На втором месте по эффекту стимуляции находится первая концентрация раствора ростостимулятора Корневин + Гуми-20 — 0,35 т/га, и вторая концентрация раствора Корневин + янтарная кислота с прибавкой урожая на 0,31 т/га занимает третье место. Отрицательный результат эффекта стимуляции получен в вариантах янтарная кислота + этамон + суспензия хлореллы на третьей концентрации.

Таким образом, на основании проведенных исследований в лабораторных опытах по изучению влияния возрастающих концентраций и состава двухкомпонентных ростостимуляторов на интенсивность начального роста растений яровой мягкой пшеницы сорта Дарья, рекомендуется проводить предпосевную обработку семян и обработку по всходам водным раствором двухкомпонентных ростостимуляторов Корневин (1 г/л или 2,5 г/л) + янтарная кислота (1 г/л или 2,5 г/л) и Корневин (1 г/л или 2,5 г/л) + Гуми-20 (2 мл/л или 5 мл/л). Эти сочетания ростостимуляторов в данных концентрациях существенно увеличивают энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян, морфологические показатели проростков и их силу роста.

Список источников

1. Ćirić, M.R., Ilić, D.S., Ignjatijević, S.D., Brkanlić, S.D. (2020). Consumer behavior in online shopping organic food during the COVID-19 pandemic in Serbia. *Food Feed. Res.*, no. 47, pp. 149-158. doi: 10.5937/ffr47-28815
2. Wang, H., Ma, B., Cudjoe, D., Bai, R., and Farrukh, M. (2022). How does perceived severity of COVID-19 influence purchase intention of organic food? *Br. Food J.*, no. 124, pp. 3353-3367. doi: 10.1108/BFJ-06-2021-0701
3. Kisvarga, S., Farkas, D., Boronkay, G., Nemenyi, A., Orloci, L. (2022). Effects of biostimulants in horticulture, with emphasis on ornamental plant production. *Agronomy*, no. 12 (5), p. 1043. doi: 10.3390/agronomy12051043
4. Гущина В.А., Володькин А.А. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 206 с.
5. Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур. Минск: Белорусская наука, 2011. 293 с.

Информация об авторах:

Кривошеев Сергей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-код: 6164-0770, sergejkrivoseev67@gmail.com

Логвинова Елена Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-код: 2530-0349, elogv1nova@yandex.ru

Емельянова Анна Андреевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-код: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Шумаков Василий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-код: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru

Information about the authors:

Sergey I. Krivosheev, candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher, head of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidieva, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-code: 6164-0770, sergejkrivoseev67@gmail.com

Elena V. Logvinova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidieva, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-code: 2530-0349, elogv1nova@yandex.ru

Anna A. Yemelyanova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidieva, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-code: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Vasily A. Shumakov, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidieva, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-code: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru

6. Костин В.И., Костин О.В. Перспективы использования фиторегулятора «Мелафен» в растениеводстве: монография. Ульяновск: Изд-во РАЕН, 2013. 129 с.

7. Чепец Е.С. Озимый ячмень: приемы повышения урожайности и качества зерна: монография. Новочеркасск: Изд-во «НОК», 2017. 84 с.

8. Карпова Г.А., Миронова М.Е. Оптимизация продукционного процесса агроценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста // Нива Поволжья. 2016. № 1 (38). С. 29-35.

9. Князева Т.В. Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография. Краснодар: ЭДВИ, 2013. 128 с.

10. Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В.А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск: Січ, 2007. 100 с.

11. Шаповал О.А., Можарова И.П., Барчукова А.Я. и др. Регуляторы роста растений в агротехнологиях основных сельскохозяйственных культур. М: ВНИИА, 2015. 348 с.

12. Suo, H.C, Li, W., Liu, J.H., et. al (2017). Plant growth regulators in seed coating agent affects seed germination and seedling growth of sweet. *Applied Ecology and Environmental Research*, vol. 15, no. 4, pp. 829-839.

13. Современные агрохимикаты. Каталог — 2015. Эффективное питание растений. Краснодар: ООО «МС-Центр», 2015. 152 с.

14. Савельев В.А. Яровая пшеница: монография. Куртамыш: Куртамышская типография, 2015. 249 с.

15. Федотов Г.Н., Федотова М.Ф., Шалаев В.С., Батырев Ю.П., Васильев С.Б., Новиков Д.А. Оценка посевных качеств семян // Лесной вестник. 2015. Т. 19. № 6. С. 211-220.

16. Коробко В.В., Жухарева О.П. Сравнительная характеристика роста и развития проростков некоторых сортов яровой пшеницы // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2015. № 13. С. 187-191.

References

1. Ćirić, M.R., Ilić, D.S., Ignjatijević, S.D., Brkanlić, S.D. (2020). Consumer behavior in online shopping organic food during the COVID-19 pandemic in Serbia. *Food Feed. Res.*, no. 47, pp. 149-158. doi: 10.5937/ffr47-28815

2. Wang, H., Ma, B., Cudjoe, D., Bai, R., and Farrukh, M. (2022). How does perceived severity of COVID-19 influence purchase intention of organic food? *Br. Food J.*, no. 124, pp. 3353-3367. doi: 10.1108/BFJ-06-2021-0701

3. Kisvarga, S., Farkas, D., Boronkay, G., Nemenyi, A., Orloci, L. (2022). Effects of biostimulants in horticulture, with emphasis on ornamental plant production. *Agronomy*, no. 12 (5), p. 1043. doi: 10.3390/agronomy12051043

4. Gushchina, V.A., Volod'kin, A.A. (2016). *Biopreparaty i regulatory rosta v resursosberegayushchem zemledelii* [Biological products and growth regulators in resource-saving agriculture]. Penza, RIO PSAA, 206 p.

5. Vil'dflush, I.R. (2011). *Ehffektivnost' primeneniya mikroudobrenii i regulatorov rosta pri vozdelevanii sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [The effectiveness of the use of micro fertilizers and growth regulators in the cultivation of agricultural crops]. Minsk, Belorusskaya nauka Publ., 293 p.

6. Kostin, V.I., Kostin, O.V. (2013). *Perspektivy ispol'zovaniya fitoregulyatora «Melafen» v rastenievodstve: monografiya* [Prospects of using the "Melafen" phyto regulator in crop production: monograph]. Ulyanovsk: Russian Academy of Natural Sciences Publishing house, 129 p.

7. Chepets, E.S. (2017). *Ozimiy yachmen': priemy povysheniya urozhainosti i kachestva zerna: monografiya* [Winter barley: methods for increasing grain yield and quality: monograph]. Novocheerkassk, Publishing house "NOK", 84 p.

8. Karpova, G.A., Mironova, M.E. (2016). *Optimizatsiya produktsionnogo protsessa agrotsenozov yarovoi pshenitsy i yachmenya pri ispol'zovanii regulatorov rosta* [Optimization of the production process of agroecosystems of spring wheat and barley using growth regulators]. *Niva Povolzh'ya* [Volga region farmland], no. 1 (38), pp. 29-35.

9. Knyazeva, T.V. (2013). *Regulatory rosta rastenii v Krasnodarskom krae: monografiya* [Plant growth regulators in the Krasnodar territory: monograph]. Krasnodar, EHDVI Publ., 128 p.

10. Bulugin S.Yu., Demishev L.F., Doronin V.A. i dr. (2007). *Mikroelementy v sel'skom khozyaystve* [Trace elements in agriculture]. Dnepropetrovsk, Cich Publ., 100 p.

11. Shapoval, O.A., Mozharova, I.P., Barchukova, A.Ya. i dr. (2015). *Regulatory rosta rastenii v agrotekhnologiyakh osnovnykh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Plant growth regulators in agrotechnologies of basic crops]. Moscow, VNIIA, 348 p.

12. Suo, H.C, Li, W., Liu, J.H., et. al (2017). Plant growth regulators in seed coating agent affects seed germination and seedling growth of sweet. *Applied Ecology and Environmental Research*, vol. 15, no. 4, pp. 829-839.

13. Sovremennyye agrokhimikaty. Katalog — 2015. Ehffektivnoe pitaniye rastenii (2015). [Modern agrochemicals. Catalog — 2015. Effective nutrition of plants]. Krasnodar, LLC "MS-Center", 152 p.

14. Savel'ev, V.A. (2015). *Yarovaya pshenitsa: monografiya* [Spring wheat: monograph]. Kurtamysh, Kurtamysh printing house, 249 p.

15. Fedotov, G.N., Fedotova, M.F., Shalaev, V.S., Bатырев, Yu.P., Vasilev, S.B., Novikov, D.A. (2015). *Otsenka posevnykh kachestv semyan* [Assessment of sowing qualities of seeds] *Lesnoi vestnik* [Forestry bulletin], vol. 19, no. 6, pp. 211-220.

16. Korobko, V.V., Zhukhareva, O.P. (2015). *Sravnitel'naya kharakteristika rosta i razvitiya prorostkov nekotorykh sortov yarovoi pshenitsy* [Comparative characteristics of the growth and development of seedlings of some varieties of spring wheat]. *Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University], no. 13, pp. 187-191.



Научная статья
УДК 631.82:633.854
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_237

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ОРГАНИЧЕСКОГО РОСТОВОГО ВЕЩЕСТВА «ГРИВЛАГ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Т.И. Сухорада¹, П.П. Григорьев¹, В.А. Чернявский¹, В.Г. Григулецкий²

¹Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко, Краснодар, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Аннотация. Кратко описаны результаты полевых опытов изучения разных доз минеральных удобрений и нового органического ростового вещества (ОРВ) природного происхождения на половую дифференциацию, развитие листового аппарата, некоторых морфологических показателей и урожайность трех сортов технической конопля *Cannabis Sativa L* (двудомный сорт — «Екатеринодарская» — стандарт; двудомный сорт — «Виктория», волокнистого направления; однодомный сорт — «Омегадар-1», масличного направления) в почвенно-климатических условиях Краснодарского края в течение 2024-2025 гг. на экспериментальных полях, принадлежащих Национальному центру зерна имени П.П. Лукьяненко. Опытами установлено, что новое ростовое вещество (препарат «Гривлаг») является перспективным средством для регулирования пола растений и увеличения продуктивности технической конопля, однако его применения требует учета сортовых особенностей растений и целевого направления выращивания районированных сортов конопля. Опытами, в частности, установлено, что при внесении полных минеральных удобрений $N_{150}P_{120}K_{150}$ и препарата «Гривлаг» в дозе 100 мл/га, сорт «Екатеринодарская» показал урожайность стеблей 20,3 т/га, при урожайности на контрольном участке (без удобрений) — 13,0 т/га; урожайность семян при этом на опытном участке составила 3,5 ц/га, а на контрольном участке (без удобрений) — 2,4 ц/га. Сорт «Виктория» на контрольном участке (без удобрений) показал урожайность стеблей 15,1 т/га, а урожайность семян — 3,5 ц/га, в то время, как на опытных участках, где применялось полное минеральное удобрение $N_{150}P_{120}K_{150}$ соответственно получено урожайность стеблей 23,2 т/га и урожайность семян — 4,7 ц/га, а там, где использовался препарат «Гривлаг» при дозе 100 мл/га, урожайность стеблей составила 23,6 т/га, а урожайность семян — 3,3 ц/га. Сорт «Омегадар-1» на контрольном участке (без удобрений) показал урожайность стеблей 7,2 т/га, а урожайность семян — 6,4 ц/га; на опытном участке, где применялось полное минеральное удобрение $N_{150}P_{120}K_{150}$, получена урожайность стеблей 8,6 т/га, а урожайность семян — 12,2 ц/га; на опытном участке, где использовался препарат «Гривлаг» при дозе 100 мл/га, получена урожайность стеблей 7,6 т/га, а урожайность семян — 12,5 ц/га; при дозе 200 мл/га получена урожайность стеблей 8,6 т/га, а урожайность семян — 15,6 т/га; изучение препарата «Гривлаг» для технической конопля требует учета сортовых особенностей и точного дозирования.

Ключевые слова: конопля (*Cannabis Sativa L*), морфологические показатели, половая дифференциация, листовый аппарат, урожайность стеблей, урожайность семян

Original article

EFFECTIVENESS OF USING THE NEW ORGANIC GROWTH SUBSTANCE «GRIVLAG» ON THE PRODUCTIVITY AND MORPHOLOGICAL INDICATORS OF TECHNICAL HEMP VARIETIES IN THE KRASNODAR REGION

T.I. Sukhorada¹, P.P. Grigoriev¹, V.A. Chernyavsky¹, V.G. Griguletsky²

¹National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko, Krasnodar, Russia

²Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, Krasnodar, Russia

Abstract. The article briefly describes the results of field experiments studying different doses of mineral fertilizers and a new organic growth substance of natural origin on sexual differentiation, leaf apparatus development, some morphological indicators and yield of three varieties of industrial hemp *Cannabis Sativa L* (dioecious variety «Ekaterevinskaya», standard; dioecious variety «Victoria», fiber type; monoecious variety «Omegadar-1», oilseed type) in the soil and climatic conditions of the Krasnodar Territory during 2024-2025 in experimental fields belonging to the P.P. Lukyanenko Grain Center. The experiments established that the new growth substance (the preparation «Grivlag») is a promising means of regulating plant sex and increasing the productivity of industrial hemp, however, its application requires consideration of the varietal characteristics of the plants and the target direction of cultivation of zoned hemp varieties. In particular, experiments have shown that when applying complete mineral fertilizers $N_{150}P_{120}K_{150}$ and the preparation «Grivlag» at a dose of 100 ml/ha, the variety «Ekaterevinskaya» showed a stem yield of 20.3 t/ha, with a yield in the control plot (without fertilizers) of 13.0 t/ha; the seed yield in the experimental plot was 3.5 q/ha, and in the control plot (without fertilizers) 2.4 q/ha. The «Victoria» variety in the control plot (without fertilizers) showed a stem yield of 15.1 t/ha, and a seed yield of 3.5 q/ha, while in the experimental plots where the complete mineral fertilizer $N_{150}P_{120}K_{150}$ was used, the stem yield was 23.2 t/ha and the seed yield was 4.7 q/ha, and where the «Grivlag» preparation was used at a dose of 100 ml/ha, the stem yield was 23.6 t/ha, and the seed yield was 3.3 q/ha. The «Omegadar-1» variety in the control plot (without fertilizers) showed a stem yield of 7.2 t/ha, and a seed yield of 6.4 q/ha; in the experimental plot where the complete mineral fertilizer $N_{150}P_{120}K_{150}$ was used, the obtained stem yield was 8.6 t/ha, and the seed yield was 12.2 q/ha; in the experimental plot where the preparation «Grivlag» was used at a dose of 100 ml/ha, the obtained stem yield was 7.6 t/ha, and the seed yield was 12.5 q/ha; at a dose of 200 ml/ha, the obtained stem yield was 8.6 t/ha, and the seed yield was 15.6 t/ha; the study of the preparation «Grivlag» for industrial hemp requires taking into account varietal characteristics and precise dosing.

Keywords: hemp (*Cannabis Sativa L*), morphological indicators, sexual differentiation, leaf apparatus, stem yield, seed yield

Введение. Конопля — важная техническая культура, используемая в разных отраслях промышленного производства: медицина, пищевая промышленность, металлургия,

автомобильная, авиационная промышленность и др. [1–3]. По данным Н.Н. Гришко [1] в 1928 г. на долю СССР приходилось 81,8% площадей посевов конопля в мире.

В настоящее время культура конопля изучается в разных странах мира, интенсивно увеличиваются посевные площади конопля и большое внимание уделяется развитию



безнаркотических сортов [4–11]. Авторами большой и важной статьи [11] определены тенденции восстановления и развития отрасли коноплеводства и, в частности, отмечается, что мировая практика АПК показывает быстрый рост площадей технической конопли в разных странах мира (Китай, США, Франция, Турция, Чили и др.). В Российской Федерации наблюдается увеличение посевных площадей технической конопли с 2011 г. и в 2024 г. посевные площади конопли составили 20,4 тыс. га. Авторы работ [5–11] специально отмечают, что конопля является возобновляемым продуктом (ресурсом) и восстановление отечественного коноплеводства будет стимулировать выполнению планов импортозамещения в разных направлениях развития производства Российской Федерации: агропромышленное, медицинское и рекреационное в первую очередь [5, 7, 8, 11].

Одной из ключевых задач современного коноплеводства является разработка и внедрение ресурсосберегающих и экологически безопасных агротехнологий.

Актуальным направлением является применение органических препаратов, которые позволяют не только повысить урожайность и качество продукции, но и минимизировать химическую нагрузку на агроценозы, сохраняя почвенное плодородие. В контексте решения этих задач представляет значительный интерес отечественный органический препарат «Гривлаг» [12]. Препарат отличается высоким содержанием природных органических питательных веществ, которые способствуют улучшению роста растений, повышению их устойчивости к неблагоприятным условиям и общему улучшению состояния посевов.

Новое органическое ростовое вещество «Гривлаг» (Патент РФ № 2713902 [12]) — содержит натриевую соль нафтенной кислоты — 35–45 масс.%, рапсовое масло — 0,005–0,015 масс.%, остальное вода, или жидкое минеральное, органическое, органоминеральное удобрение, раствор гербицида, фунгицида и т.д. Препарат «Гривлаг» оказывает комплексное стимулирующее воздействие на растение: повышает урожайность (продуктивность), улучшает качество продукции, повышает устойчивость стеблей разных растений от полегания и т.д. Например, применение органического ростового вещества (ОРВ), представляющего щелочную соль нафтенной кислот на площади 50 га урожайности ячменя сорта «Вакула» в 2018 г. составила 28,98 ц/га, где использовалось ОРВ, а на площади 15 га того же поля, где применялись традиционные удобрения, урожайность была 25,71 ц/га, т.е. на 12,7% меньше, чем на опытном участке поля.

Первые полевые опыты применения нового органического ростового вещества «Гривлаг» на площади 50 га показали увеличение урожайности озимой пшеницы сорта «бригада» на малогумусных слабощелочных почвах Северо-Востока Краснодарского края на 9%, по сравнению с контрольным участком поля [14].

Полевые опыты применения нового органического ростового вещества (ОРВ) на посевах сахарной свеклы сорта «Евгения» привело к повышению урожайности на 21,6% (поле площадью 44 га), сорта «Андромеда» — к повышению урожайности на 5,03% и увеличению сахаристости на 18,4% (поле площадью 55 га), сорта «Белино» — к повышению урожайности

на 52,7% и увеличению сахаристости на 10,3% (поле площадью 47 га), относительно подобных показателей на контрольных участках полей [15, 16].

В статье [17] описаны первые полевые испытания органического ростового вещества на площади 10 га совместно с гербицидом «Цитадель-25» привело к повышению урожайности на 7,3% с 1 га относительно контрольного участка; на опытном участке урожайность риса сорта «Азовский» составила 73 ц/га, а на контрольном участке площадью 10 га, урожайность риса была 68 ц/га, т.е. на 5 ц/га меньше [17].

Целью настоящих исследований являлась комплексная оценка влияния препарата «Гривлаг» в различных дозировках на половую дифференциацию, развитие листового аппарата, морфометрические показатели и урожайность различных сортов технической конопли в почвенно-климатических условиях Краснодарского края.

Материалы и методы. Исследования проводились в течение 2024–2025 гг. на экспериментальных полях, принадлежащих Национальному центру зерна им. П.П. Лукьяненко.

В 2024 г. был осуществлен предварительный этап работ, заключающийся в пилотном применении препарата «Гривлаг» на посевах технической конопли на территории ОСХ «Колос». Обработки проводились двукратно: 18 июля в период активного цветения и 23 августа в момент формирования семян, с нормой расхода рабочего раствора, рекомендованной производителем. Общая площадь обработки составила 20 га. Визуальные наблюдения выявили положительную динамику в состоянии растений, выраженную в улучшении окраски и тургора листьев, а также в общем усилении вегетативного развития.

На основании полученных предварительных данных в 2025 г. был заложен полевой опыт; в качестве объектов исследования выбраны три сорта конопли, различающиеся по типу половой организации и направлению использования.

Двудомный сорт — «Екатеринодарская», стандарт. Данный сорт южной конопли является селекционным достижением ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» и с 2018 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ.

Это высокоурожайный двудомный сорт волокнистого направления использования, не обладающий наркотической активностью. Он был выведен методом гибридизации с последующим многократным семейственно-групповым отбором.

Продолжительность вегетационного периода составляет 138–140 дней. Растения достигают высоты 290–300 см, имеют темно-зеленый стебель и компактное соцветие. Количество междоузлий варьируется от 10 до 15. Плод представляет собой серый орешек с мозаикой, а семена имеют округло-яйцевидную форму. Масса 1000 семян составляет 18,0–19,0 г.

Сорт демонстрирует высокую продуктивность: урожайность стеблей — 13–15 т/га, волокна — 4,4–5,0 т/га, семян — 0,5–0,6 т/га. Содержание волокна в стеблях находится на уровне 29,0–30,0%. Семена характеризуются высоким содержанием масла — 31,0%. Важным показателем является низкое содержание основного наркотического вещества (ТГК), которое

составляет 0,05–0,07%. Сорт рекомендован для двустороннего использования (на волокно и семена) в Краснодарском крае и на зеленец (для волокна) в средней полосе России.

Эта культура раннего срока сева. Ее важным агротехническим преимуществом является высокая холодостойкость всходов, которые способны переносить непродолжительные заморозки до $-3...-5$ °С.

Двудомный сорт — «Виктория», волокнистого направления. Данный сорт представляет собой коноплю, созданную методом многократного семейственно-группового отбора.

Это позднеспелый, высокоурожайный сорт. Вегетационный период растений составляет 145–150 дней. Растения высокорослые, достигают 315–350 см в высоту, с зеленым стеблем и компактным соцветием. Количество междоузлий — 12–14. Плод представляет собой серый орешек с мозаикой, а семена имеют округло-яйцевидную форму. Масса 1000 семян составляет 19–21 г. Сорт демонстрирует высокую урожайность: масса стеблей достигает 15,0–20,0 т/га, волокна — 4,5–8,0 т/га, а семян — 0,5–0,6 т/га. Содержание волокна в стеблях находится на уровне 30,0–31,0%. Отличительной особенностью сорта является особенно высокое качество волокна, прочность которого составляет 32,0 КГС.

Важно отметить, что содержание основного наркотического вещества (ТГК) варьируется в пределах 0,05–0,06%, что соответствует законодательным нормам для технических сортов.

Для получения максимальной отдачи сорт рекомендуется для двустороннего использования (на волокно и семена) в Краснодарском крае и на зеленец (для волокна и высококачественной целлюлозы) в средней полосе России.

Однодомный сорт — «Омегадар-1», масличного направления. Включен в Государственный реестр селекционных достижений с 2009 г. Он был выведен методом отбора из гибридной популяции с индивидуальной оценкой каждого элитного растения по комплексу хозяйственно-ценных признаков. Ключевой особенностью сорта является его высокая эффективность: по урожайности семян и сбору масла с гектара он в 2,5 раза превосходит традиционные сорта двудомной конопли волокнистого направления. Вегетационный период составляет 118–120 дней.

Растения достигают высоты 180–210 см, имеют светло-зеленый стебель и компактное соцветие. Количество междоузлий — 10–15. Плод представляет собой серый орешек с мозаикой, семена округло-яйцевидной формы. Масса 1000 семян — 14–17 г. Сорт обеспечивает урожайность стеблей на уровне 8,0–10,0 т/га, волокна — 2,5–3,0 т/га, и демонстрирует высокий урожай семян — 0,7–1,2 т/га. Содержание волокна в стеблях составляет 26,0–29,0%. Семена характеризуются высоким содержанием масла — 32,0%. Содержание основного наркотического вещества (ТГК) является минимальным и колеблется в разрешенных пределах 0,05–0,1%.

Для получения оптимального результата сорт рекомендуется для двустороннего использования в Краснодарском крае и на зеленец в средней полосе России. Как и другие сорта южной конопли, это культура ранних сроков сева.



Таблица 1. Соотношение половых типов у испытываемых сортов в зависимости от внесения удобрений и препарата «Гривлаг», 2025 г.
Table 1. The ratio of sexual types in the tested varieties depending on the application of fertilizers and the drug «Grivlag», 2025

Сорт	Норма удобрений	Матерка, %		Посконь, %		Однодомные, %
		обычная	фем.	обычная	фем.	
Екатеринодарская	Без удобрений	55,0	–	45,0	–	–
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	67,5	–	32,5	–	–
	«Гривлаг» 100 мл/га	72,0	–	28,0	–	–
	«Гривлаг» 200 мл/га	68,0	–	32,0	–	–
Виктория	Без удобрений	59,0	–	41,0	–	–
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	57,5	–	42,5	–	–
	«Гривлаг» 100 мл/га	57,0	–	43,0	–	–
	«Гривлаг» 200 мл/га	61,0	–	39,0	–	–
Омегадар-1	Без удобрений	–	0,5	2,0	3,5	94,0
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	–	0,5	7,5	–	92,0
	«Гривлаг» 100 мл/га	–	1,0	8,0	2,0	89,0
	«Гривлаг» 200 мл/га	–	–	2,0	4,0	94,0

Таблица 2. Площадь и количество листьев на растении конопли в зависимости от внесения удобрений и препарата «Гривлаг», 2025 г.
Table 2. Area and number of leaves on a hemp plant depending on the application of fertilizers and the drug «Grivlag», 2025

Сорт	Норма удобрений	Количество листьев, шт.	Площадь одного листа, см ²	Площадь листьев с одного растения, см ²
Екатеринодарская	Без удобрений	30,25	63,76	1928,79
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	53,25	47,09	2507,58
	«Гривлаг» 100 мл/га	46,13	28,83	1329,64
	«Гривлаг» 200 мл/га	33,63	33,15	1114,58
Виктория	Без удобрений	83,25	32,32	2690,93
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	69,63	43,02	2995,32
	«Гривлаг» 100 мл/га	40,50	30,05	1216,97
	«Гривлаг» 200 мл/га	62,00	26,56	1646,65

Таблица 3. Морфологические показатели сортов конопли в зависимости от внесения удобрений и препарата «Гривлаг»
Table 3. Morphological characteristics of hemp varieties depending on the application of fertilizers and the drug «Grivlag»

Сорт	Норма удобрений	Общая высота, см	Техническая длина, см	Длина соцветия, см	Количество междоузлий, шт.	Диаметр см
Екатеринодарская	Без удобрений	260,00	207,75	52,25	15,2	0,93
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	310,25	260,50	49,75	13,1	1,15
	«Гривлаг» 100 мл/га	311,80	246,75	65,05	13,2	1,19
	«Гривлаг» 200 мл/га	319,05	241,75	77,30	12,2	1,21
Виктория	Без удобрений	285,25	215,25	70,00	12,9	1,06
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	327,75	236,50	91,25	11,3	1,39
	«Гривлаг» 100 мл/га	316,50	232,00	84,50	10,9	1,18
	«Гривлаг» 200 мл/га	317,50	232,70	84,80	13,9	1,19
Омегадар-1	Без удобрений	171,83	123,20	48,63	5,6	0,94
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	186,13	137,00	49,13	5,4	0,84
	«Гривлаг» 100 мл/га	186,38	145,25	41,13	5,8	0,79
	«Гривлаг» 200 мл/га	182,50	142,00	40,50	5,5	0,74

Таблица 4. Урожайность сортов конопли в зависимости от внесения удобрений и препарата «Гривлаг»
Table 4. The yield of hemp varieties depending on the application of fertilizers and the drug «Grivlag»

Сорт	Норма удобрений	Урожайность стеблей			Урожайность семян		
		т/га	т/га к контролю	%	ц/га	ц/га к контролю	%
Екатеринодарская	Без удобрений	13,1	–	100	2,4	–	100
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	20,2	+7,2	155,4	3,5	+1,1	145,8
	«Гривлаг» 100 мл/га	20,3	+7,3	156,2	3,4	+1,0	141,7
	«Гривлаг» 200 мл/га	19,2	+6,2	147,7	3,3	+0,9	137,5
Виктория	Без удобрений	15,1	–	100	3,5	–	100
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	23,2	+8,1	153,6	4,7	+1,2	134,3
	«Гривлаг» 100 мл/га	23,6	+8,5	156,3	3,3	–0,2	94,3
	«Гривлаг» 200 мл/га	21,5	+6,4	142,4	2,3	–1,2	65,7
Омегадар-1	Без удобрений	7,2	–	100	6,4	–	100
	N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	8,6	+1,4	119,4	12,2	+5,8	190,6
	«Гривлаг» 100 мл/га	7,6	+0,4	105,6	12,5	+6,1	195,3
	«Гривлаг» 200 мл/га	8,6	+1,4	119,4	15,6	+9,2	243,7





Схема опыта включала следующие варианты:

- 1) контроль (без применения удобрений и препаратов);
- 2) минеральные удобрения ($N_{150}P_{120}K_{150}$) — стандартный химический фон, используемый в качестве эталона сравнения;
- 3) препарат «Гривлаг» в дозировке 100 мл/га;
- 4) препарат «Гривлаг» в дозировке 200 мл/га. Обработка препаратом проводилась 2 раза. Первое опрыскивание в фазу 2-3 листьев.

Второе опрыскивание в фазу окончания цветения, начала формирования семян.

В ходе вегетации и по ее окончании проводился комплексный учет следующих показателей: соотношение половых типов растений (матерка, посконь, однодомные), количество и общая площадь листовой поверхности, морфологические показатели (общая и техническая высота растения, длина соцветия, количество междоузлий, диаметр стебля), а также урожайность стеблей и семян на пересчете на гектар.

Полученные результаты. В таблице 1 представлено соотношение половых типов используемых сортов.

Из данных таблицы 1 следует, что в варианте без удобрений соотношение матерки и поскони 55,0% на 45,0%.

Применение рекомендованной нормы удобрений существенно увеличивало долю женских растений до 67,5%.

Применение препарата «Гривлаг» показывает высокую эффективность, так при 100 мл/га доля матерки увеличивается до 72,0%, а при 200 мл/га снижается до 68,0%, но все еще остается выше контрольного результата.

У сорта «Виктория» в варианте без удобрений доля матерки составляет 59,0%.

Применение химических удобрений, а также «Гривлага» в дозировке 100 мл/га приводит к снижению этого показателя до 57,5% и 57,0% соответственно.

При применении «Гривлага» в дозировке 200 мл/га увеличивается доля матерки до 61,0%.

У однодомного сорта «Омегадар-1» в варианте без удобрений была наивысшая доля однодомных растений — 94%.

Применение минеральных удобрений снизило долю однодомных растений до 92%, а процент поскони вырос до 7,5%.

Применение препарата «Гривлаг» в дозировке 100 мл/га снизило количество однодомных растений до минимального значения (89%) и увеличило количество поскони до 8,0%; применение препарата «Гривлаг» в дозировке 200 мл/га показало результат однодомности сравнимый с контрольным вариантом, а количество поскони снизило до минимального значения (2%).

Изучая площадь и количество листьев на растениях конопля в зависимости от внесения удобрений и препарата «Гривлаг» у сорта «Екатеринодарская» увеличилось число листьев до 53,25 шт., а общая площадь листовой поверхности до 2507,58 см² (табл. 2).

Из данных таблицы 2 следует, что на сорте «Виктория» химические удобрения напротив уменьшили количество листьев, но увеличили их размер до 43,02 см², а общая площадь составила 2995,32 см².

Препарат «Гривлаг» в исследуемых дозах оказывает угнетающее действие на формирование листового аппарата.

Так для сорта «Екатеринодарская» снижены площади листьев достигло 1329,64 см² при дозировке 100 мл/га и 1114,58 см² при дозировке 200 мл/га.

Для сорта «Виктория» результат составил 1216,97 см² при 100 мл/га и 1646,65 см² при 200 мл/га.

В таблице 3 приведены морфологические показатели исследуемых сортов технической конопля в зависимости от доз минеральных удобрений и препарата «Гривлаг» в опытах 2025 г.

Анализируя данные из таблицы 3 можно сделать вывод, что для двудомного сорта Екатеринодарская эффективнее всего применение препарата «Гривлаг» 200 мл/га.

На делянках с этой обработкой были получены самые высокие растения (319,05 см) и самые большие соцветия (77,30 см).

Однако если необходимо получить наибольший результат по технической длине (260,5 см), то необходимо применение $N_{150}P_{120}K_{150}$.

Для сорта «Виктория» наилучшим вариантом оказалось применение $N_{150}P_{120}K_{150}$.

Растения на этом варианте превосходили контроль по всем показателям.

Отличия между дозировками препарата «Гривлаг» оказались незначительными, но они превосходили контрольный вариант.

Так высота достигла 317,5 см, против 285,25 см у контроля, а длина соцветия составила 84,8 см против 70,0 см у контроля.

У сорта «Омегадар-1» если необходимо получить максимальное соцветие, то лучшим вариантом является применение $N_{150}P_{120}K_{150}$, где размер соцветия составил 49,13 см.

Для получения максимальной технической длины (145,25 см) рекомендуется применять «Гривлаг» в дозировке 100 мл/га.

В таблице 4 приведены данные по урожайности исследуемых сортов технической конопля в зависимости от доз минеральных удобрений и препарата «Гривлаг» в опытах 2025 г.

Из данных таблицы 4 следует, что при внесении удобрений $N_{150}P_{120}K_{150}$ и препарата «Гривлаг» 100 мл/га сорт «Екатеринодарская» показал наибольшую урожайность стеблей (20,3 т/га) и семян (3,5 ц/га). Увеличения дозировки «Гривлага» до 200 мл/га привело к снижению результата.

Для сорта «Виктория» отмечается снижение семенной продуктивности после применения «Гривлага» в любой дозировке. При этом наибольшая урожайность стеблей (23,6 т/га) на этом сорте получена в варианте с «Гривлагом» 100 мл/га.

У сорта «Омегадар-1» применение препарата «Гривлаг» в дозировке 200 мл/га показал рекордную урожайность семян — 15,6 ц/га, а прибавка к урожаю стеблей (+1,4 т/га) на этом же варианте была сравнима с результатом на рекомендованной норме минеральных удобрений.

В качестве основных выводов можно отметить следующие положения:

1. Препарат «Гривлаг» является перспективным средством для регулирования пола растений и увеличения продуктивности технической конопля, однако его применение требует учета сортовых особенностей и целевого

направления выращивания районированных сортов.

2. Влияние «Гривлага» на соотношение половых типов у двудомных сортов показало, что обработка препаратом увеличила количество женских растений.

У сорта «Екатеринодарская» до 72,0% при дозировке 100 мл/га.

У сорта «Виктория» до 61,0% при дозировке 200 мл/га.

Наилучший результат обработки препаратом «Гривлаг» показала дозировка 200 мл/га, сохранив долю однодомных растений (94,0%) в сорте «Омегадар-1» и снизив долю поскони до минимального значения (2,0%).

3. Влияние препарата «Гривлаг» на развитие листового аппарата во всех дозировках оказал необычное воздействие, которое потребует дальнейшего изучения.

Лучшие результаты были получены при использовании минеральных удобрений $N_{150}P_{120}K_{150}$, у «Екатеринодарской» площадь листьев составила 2507,58 см², у «Виктории» 2995,32 см².

Против 1329,64 см² при 100 мл/га препарата «Гривлаг» и 1114,58 см² при 200 мл/га препарата «Гривлаг» у «Екатеринодарской», а также 1216,97 см² при 100 мл/га препарата «Гривлаг» и 1646,65 см² при 200 мл/га препарата «Гривлаг» у «Виктории».

4. По морфологическим показателям для сорта «Екатеринодарская» рекомендуется применение «Гривлага» 200 мл/га, это обеспечивает максимальную высоту растений (319,05 см) и наибольшую длину соцветия (77,3 см).

Для сорта «Виктория» максимальные результаты по всем морфологическим показателям были получены при применении $N_{150}P_{120}K_{150}$.

Для сорта «Омегадар-1» рекомендации зависят от цели, для получения максимального размера соцветия рекомендуется внесение удобрений $N_{150}P_{120}K_{150}$, а для технической длины «Гривлаг» 100 мл/га.

5. Изучение влияния препарата «Гривлаг» на урожайность требует особого внимания на сортовые особенности и точное дозирование.

Для сорта «Екатеринодарская» «Гривлаг» в дозировке 100 мл/га показал лучший результат по урожайности стеблей (20,3 т/га), а по урожайности семян результат выше контрольного на +1,0 ц/га.

Сорт «Виктория» также показал наилучший результат по урожайности стеблей (23,6 т/га) после обработки 100 мл/га «Гривлагом».

По урожайности семян применение «Гривлага» на «Виктории» приводит к снижению результата.

Лучший результат у сорта «Омегадар-1» как по урожайности стеблей (8,6 т/га), так и по урожайности семян (15,6 ц/га) показала обработка препаратом «Гривлаг» в дозировке 200 мл/га.

Список источников

1. Гришко Н.Н. Биология конопля. Харьков, 1935. 227 с.
2. Хренников А.С. Коноплеводство. М.: Сельхозгиз, 1953. 448 с.
3. Сенченко Г.И. Конопля. М.: Сельхозиздат, 1963. 463 с.
4. Сухорада Т.И. Селекция южной конопля. Краснодар, 2005. 190 с.



5. Сухорада Т.И. Конопля — культура будущего // Сборник научных трудов Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко. 2000. С. 8-13.

6. Смирнов А.А., Серков В.А., Зеленина О.Н. К вопросу общей концепции инновационного развития отечественного коноплеводства // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 12. С. 34-36.

7. Ильяшенко Ю.А., Субботин И.А. Забытые культуры: конопля // Нивы России. 2016. № 1 (134). С. 62-65.

8. Романенко А.А., Скрипников С.Г., Сухорада Т.И. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее? // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 3. С. 39-41.

9. Смирнов А.А., Серков В.А., Зеленина О.Н. и др. О первоочередных мерах для расширения посевов конопли в промышленных целях // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 2. С. 20-22.

10. Попов Р.А. Состояние проблемы и возможности для развития отечественного коноплеводства // Агротехника и энергообеспечение. 2019. № 3 (24). С. 42-52.

11. Хоружий Л.И., Ашмарина Т.И. Перспективы развития коноплеводства // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 3. С. 50-55.

12. Григулецкий В.Г., Ивакин Р.А., Ивакина Ю.В. Органическое ростовое вещество // Патент РФ № 2713902 по заявке № 2019126951/10 (052871) от 27.08.2019.

13. Григулецкий В.Г. Эффективность применения энергизированных удобрений (GVG) на посевах ярового ячменя Вакула в Краснодарском крае // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 5 (365). С. 35-38.

14. Григулецкий В.Г. Эффективность применения новых комплексных энергизированных удобрений (GVG) при посевах озимой пшеницы Бригада на малогумусных слабощелочных почвах Северо-Востока Краснодарского края // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 6 (366). С. 63-67.

15. Григулецкий В.Г. Эффективность применения новых комплексных энергизированных удобрений (GVG) при посевах сахарной свеклы разных сортов на малогумусных слабощелочных почвах Северо-Востока Краснодарского края // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 3 (369). С. 59-63.

16. Григулецкий В.Г., Астахов А.Н. Полевые испытания нового ростового вещества в посевах сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2019. № 3. С. 27-31.

17. Григулецкий В.Г., Зеленский А.Г., Зеленский Г.Л. Эффективность применения нового комплексного органического ростового вещества (GVG) при посевах риса на малогумусных почвах лессовидных глин и тяжелых суглинков Прикубанской впадины // Международный сельскохозяйственный журнал. 2020. № 2. С. 48-52.

18. Привалов Ф.И., Цыганов А.Р. Микроудобрения в составе защитно-стимулирующих смесей // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 31-33.

19. Репко Н.В., Рудяга Е.С., Подольяк К.В. Мониторинг результатов применения стимуляторов роста на сортах озимого ячменя // Вестник аграрной науки Дона. 2013. № 1 (21). С. 89-96.

20. Серков В.А., Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. Новые направления селекции и совершенствование агротехнологии семеноводства конопли посевной: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2019. 118 с.

References

1. Grishko N.N. (1935). *Biologiya konopli* [Biology of cannabis], Kharkov, 227 p.

2. Khrennikov A.S. (1953). *Konoplevodstvo* [Hemp production], Moscow, Selkhozgiz, 448 p.

3. Senchenko G.I. (1963). *Konoplya* [Hemp], Moscow, Selkhozizdat, 463 p.

4. Sukhorada T.I. (2005). *Selektsiya yuzhnoi konopli* [Selection of southern hemp], Krasnodar, 190 p.

5. Sukhorada T.I. (2000). *Konoplya — kul'tura budushchego* [Hemp — the crop of the future]. Collection of scientific papers of the Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko, pp. 8-13.

6. Smirnov A.A., Serkov V.A., Zelenina O.N. (2011). *K voprosu obshchei kontseptsii innovatsionnogo razvitiya otechestvennogo konoplevodstva* [On the general concept of innovation development of hemp production]. Achievements of science and technology in agribusiness, no. 12, pp. 34-36.

7. Ilyashenko Yu.A., Subbotin I.A. (2016). *Zabytye kul'tury: konoplya* [Forgotten crops: hemp]. Niva of Russia, no. 1 (134), pp. 62-65.

8. Romanenko A.A., Skripnikov S.G., Sukhorada T.I. (2016). *Konoplya. Proshloe. Nastoyashchee. Budushcheye?* [Hemp. Past. Present. Future?]. Achievements of science and technology in agribusiness, vol. 30, no. 3, pp. 39-41.

9. Smirnov A.A., Serkov V.A., Zelenina O.N., etc (2017). *O pervochednykh merakh dlya rasshireniya posevov konopli v promyshlennykh tselyakh* [About priority measures for the expansion of the cannabis plantings for industrial purposes]. Vestnik of the Russian Agricultural Science, no. 2, pp. 20-22.

10. Popov R.A. (2019). *Sostoyaniye problemy i vozmozhnosti dlya razvitiya otechestvennogo konoplevodstva* [State, problems and opportunities of development of domestic hemp farming], Agricultural Machinery and Energy Supply, no. 3 (24), pp. 42-52.

11. Khorozhiy L.I., Ashmarina T.I. (2021). *Perspektivy razvitiya konoplevodstva* [Prospects for the development of hemp breeding]. Economics of Agriculture of Russia, no. 3, pp. 50-55.

12. Griguletsky V.G., Ivakin R.A., Ivakina Yu.V. (2019). *Organicheskoe rostovoe veshchestvo* [Organic growth substance]. Patent No. 2713902 for application no. 2019126951/10 (052871).

13. Griguletsky V.G. (2018). *Ehffektivnost' primeneniya ehnergizirovannykh udobrenii (GVG) na posevakh yarovogo yachmenya Vakula v Krasnodarskom krae* [The effectiveness energized fertilizers (GVG) on the crops of spring barley Vakula of the Krasnodar territory]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 5 (365), pp. 35-38.

14. Griguletsky V.G. (2018). *Ehffektivnost' primeneniya novykh kompleksnykh ehnergizirovannykh udobrenii (GVG) pri posevakh ozimoi pshenitsy Brigada na malogumusnykh slaboshchelochnykh pochvakh Severo-Vostoka Krasnodarskogo kraya* [The effectiveness of new complex energized fertilizers (GVG) for winter wheat Brigada on low-mousy slightly alkaline soils of the northeast of the Krasnodar territory]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 6 (366), pp. 63-67.

15. Griguletsky V.G. (2019). *Ehffektivnost' primeneniya novykh kompleksnykh ehnergizirovannykh udobrenii (GVG) pri posevakh sakharnoi svekly raznykh sortov na malogumusnykh slaboshchelochnykh pochvakh Severo-Vostoka Krasnodarskogo kraya* [The effectiveness of the application of new complex energized fertilizers (GVG) when sowing sugar beets of different varieties on low humus weak alkaline soils of the North-East of the Krasnodar territory]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 3 (369), pp. 59-63.

16. Griguletsky V.G., Astakhov A.N. (2019). *Polevye ispytaniya novogo rostovogo veshchestva v posevakh sakharnoi svekly* [Field tests of new growth substance in crops of sugar beet]. Sugar Beet, no. 3, pp. 27-31.

17. Griguletsky V.G., Zelensky A.G., Zelensky G.L. (2020). *Ehffektivnost' primeneniya novogo kompleksnogo organicheskogo rostovogo veshchestva (GVG) pri posevakh risa na malogumusnykh pochvakh lessovidnykh glin i tyazhelykh suglinok Prikubanskoj vpadiny* [Efficiency of application of the new integrated organic growth substance (GVG) at rice crops in small soils forest clays and heavy loams Kuban basin]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal*, no. 2 (374), pp. 48-52.

18. Privaltov F.I., Tsyanov A.R. (2009). *Mikroudobreniya v sostave zashchitno-stimuliruyushchikh smesei* [Microfertilizers in protective-stimulating mixtures]. Achievements of science and technology in agribusiness, no. 5, pp. 31-33.

19. Репко Н.В., Рудяга Е.С., Подольяк К.В. (2013). *Мониторинг результатов применения стимуляторов роста на сортах озимого ячменя* [Monitoring results of growth promoters application at winter barley grades]. Don Agrarian Science Bulletin, no. 1 (21), pp. 89-96.

20. Серков В.А., Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. (2019). *Новые направления селекции и совершенствование агротехнологии семеноводства конопли посевной: монография* [New directions of breeding and improvement of agricultural technology of seed production of hemp: monograph], Penza, RIO PGAU, 118 p.

Информация об авторах:

Сухорада Татьяна Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник сектора конопли, Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко, hemp@kniish.ru

Григорьев Павел Петрович, младший научный сотрудник, аспирант сектора конопли, Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко

Чернявский Виталий Андреевич, младший научный сотрудник, аспирант сектора конопли, Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко

Григулецкий Владимир Георгиевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина gvg-tnc@mail.ru

Information about the authors:

Tatyana I. Sukhorada, doctor of agricultural sciences, chief researcher, National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko, hemp@kniish.ru

Pavel P. Grigoriev, junior researcher, graduate student, hemp sector, National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko

Vitaly A. Chernyavsky, junior researcher, graduate student, hemp sector, National Center of Grain named after P.P. Lukyanenko

Vladimir G. Griguletsky, doctor of technical sciences, professor, head of the department of higher mathematics, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina, gvg-tnc@mail.ru





Научная статья
УДК 633.853.494:631.811
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_242

РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ РАПСА ЯРОВОГО

Т.Я. Прахова, Ю.В. Костин

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты оценки влияния некорневой подкормки микроэлементами на урожайность и масличность новых сортов рапса ярового. Исследования проводили в течение 2023-2025 гг. на опытном поле ОП Пензенский НИИСХ (ФГБНУ ФНЦ ЛК). Объектами исследований являлись гибрид ярового рапса ПР46Х75 (Пионер) и сорт Эребус (ВНИИМК). Опыт заключался в проведении некорневой подкормки растений рапса комплексом микроэлементов. Схема опыта двухфакторная: фактор А — сорт, фактор В — микроэлементы. В 2024 г. в период вегетации рапса условия характеризовались как засушливые, ГТК составил 0,48, в 2025 г. было отмечено избыточное увлажнение (ГТК 1,35), в 2023 г. условия были оптимальными — ГТК составил 0,98. Листовая обработка рапса микроэлементами способствовала увеличению продуктивности гибрида ПР46Х75 на 0,03-0,16 т/га, сорта Эребус — на 0,13-0,31 т/га. Наибольшая урожайность сорта Эребус отмечена в варианте с применением бора, которая составила 2,21 т/га, что на 0,31 т/га превышало контрольный вариант. У гибрида ПР46Х75 максимальная урожайность была достигнута в вариантах с применением бора и цинка — 2,22 и 2,21 т/га. Наиболее интенсивное маслонакопление отмечено в вариантах с листовой обработкой серой, где масличность гибрида ПР46Х75 составила 48,83% и сорта Эребус — 46,35%, и обеспечивало прибавку содержания жира в пределах 2,12 и 2,74% соответственно. При формировании урожайности рапса наибольшее влияние оказал фактор микроэлемента, доля влияния составила 58,3%, при накоплении масла в семенах преимущественное влияние оказал фактор сорта — 46,3%. Наибольшей стабильностью характеризуются варианты с применением цинка и бора при формировании урожайности ($b_i = 0,98-1,04$) и масличности ($b_i = 0,99-1,02$). В целом некорневая подкормка рапса ярового микроэлементами способствует увеличению урожайности в диапазоне 1,4-14,0% и содержания жира на 0,5-5,9%.

Ключевые слова: рапс яровой, сорт, гибрид, микроэлементы, урожайность, масличность, стабильность, эффективность

Благодарности: исследования выполнены при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008). Авторы благодарят рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

THE ROLE OF MICROELEMENT PREPARATIONS IN THE FORMATION OF SPRING RAPE PRODUCTIVITY

T.Ya. Prakhova, Yu.V. Kostin

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

Abstract. The article presents the results of assessing the impact of foliar feeding with microelements on the yield and oil content of new varieties of spring rape. The research was carried out during 2023-2025 on the experimental field of the Penza Research Institute of Agriculture (Federal Research Center for Bast Fiber Crops). The object of the research was the spring rape hybrid PR46X75 (Pioneer) and the Erebus variety (VNIIMK). The experiment consisted of foliar feeding of rapeseed plants with a complex of microelements. The experimental design is two-factor: factor A is the variety, factor B is microelements. In 2024, the rapeseed growing season conditions were characterized as dry, the GTK was 0.48, in 2025, excess moisture was noted (GTK 1.35), in 2023, the conditions were optimal, the GTK was 0.98. Foliar treatment of rapeseed with microelements contributed to an increase in the productivity of the PR46X75 hybrid by 0.03-0.16 t/ha, and the Erebus variety by 0.13-0.31 t/ha. The highest yield of the Erebus variety was observed in the variant with the use of boron, which amounted to 2.21 t/ha, which was 0.31 t/ha higher than the control variant. In the PR46X75 hybrid, the maximum yield was achieved in variants with the use of boron and zinc and amounted to 2.22 and 2.21 t/ha. The most intensive oil accumulation was noted in the variants with foliar treatment with sulfur, where the oil content of the PR46X75 hybrid was 48.83% and the Erebus variety — 46.35%, and provided an increase in fat content within the range of 2.12 and 2.74%. In the formation of rapeseed yield, the microelement factor had the greatest influence, the share of influence was 58.3%, while in the accumulation of oil in seeds, the variety factor had the predominant influence — 46.3%. The greatest stability is demonstrated by variants using zinc and boron in the formation of yield ($b_i = 0.98-1.04$) and oil content ($b_i = 0.99-1.02$). In general, foliar feeding of spring rapeseed with microelements contributes to an increase in yield in the range of 1.4-14.0% and fat content by 0.5-5.9%.

Keywords: spring rape, variety, hybrid, microelements, yield, oil content, stability, efficiency

Acknowledgments: the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the State assignment of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008). The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

Введение. В современной политической и экономической ситуации стратегическим приоритетом для российского АПК является повышение импортнезависимости, то есть возможность обеспечения его отечественными семенами высших репродукций сельскохозяйственных культур [1]. В том числе, и при выращивании масличных культур (рапса, подсолнечника, сои и других), особенно учитывая высокую зависимость от использования импортного семенного материала, сегодня предпочтение все больше уделяется развитию отечественной селекции и разработке технологических аспектов их возделывания [2, 3].

Как писала В.А. Гулидова: «Рапс — высокомаржинальная культура России широких потен-

циальных возможностей, и за ней будущее» [4]. Рапс занимает одно из ведущих мест в мировом сельскохозяйственном производстве масличного сырья [5, 6]. Россия значительно отстает по масштабам освоения культуры рапса от ведущих стран мира, на ее долю приходится лишь 2% от мировых посевов, что явно недостаточно для полного удовлетворения потребности в рапсовом масле и растительном белке [7, 8].

Рапс обладает рядом хозяйственных ценных свойств, которые характеризуют и определяют спектр его применения в различных направлениях: 1) в пищевой отрасли — содержание 35-50% низкоэрукового масла [4, 9]; 2) в технической — получение из него возобновляемого биотоплива [5, 7]; 3) в кормопроизводстве —

на зеленый корм, сенаж, силос, жмых [10, 11]; 4) в экологическом земледелии — как фитосанитар почв [6, 12].

Это во многом объясняет возрастающий к рапсу интерес, как в научных, так и в производственных структурах, и наблюдается положительная тенденция увеличения спроса на его маслосемена, обеспечение которыми, в первую очередь, зависит от урожайности культуры [13, 14].

Для реализации высокого потенциала новых высокоинтенсивных сортов рапса важно совершенствование агротехники их возделывания. И перспективным направлением решения данной задачи является применение в технологии их выращивания фоллиарной подкормки с использованием макро- и микроэлементов [15, 16].



По данным многих научных исследований, рапс отличается высокой требовательностью к питательным элементам [9, 14, 17], и поэтому становится достаточно популярным и актуальным применение инновационных приемов возделывания с внедрением современных микроэлементных препаратов. Однако эффективность их зависит, в первую очередь, от почвенно-климатических условий региона возделывания и от сортовых и биологических особенностей культуры.

Цель исследований — оценить влияние некорневой подкормки микроэлементами на урожайность и масличность новых сортов рапса ярового применительно к почвенно-климатическим ресурсам лесостепи Среднего Поволжья.

Методика исследований. Исследования проводили в течение 2023-2025 гг. на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК ОП Пензенский НИИСХ, согласно Методике агротехнических исследований, в опытах с основными полевыми культурами [18]. Объектами исследований являлись гибрид ярового рапса ПР46Х75 (Пионер) и сорт Эребус (ВНИИМК, г. Краснодар). Опыт заключался в проведении некорневой подкормки растений рапса комплексом микроэлементов. Схема опыта двухфакторная, включала следующие варианты: фактор А — сорт: 1 — ПР46Х75, 2 — Эребус; фактор В — микроэлементы: 1 — контроль (без обработки), 2 — Бор, 3 — Цинк, 4 — Сера, 5 — Марганец, 6 — Молибден. Опрыскивание растений проводили в фазе стеблевания ранцевым опрыскивателем, норма расхода препаратов составила 0,5 л/га, рабочей жидкости — 200 л/га. Посев рапса ярового проводили в 1 декаде мая, рядовым способом, норма высева составляла 2,0 млн всхожих семян/га. Площадь опытной делянки 10 м², повторность — трехкратная. Элементы входили в состав жидкого микроудобрения Микрополидок с основной долей изучаемого микроэлемента и усиленное азотом и аминокислотами.

Микрополидок Бор — содержит 150 г/л бора (В), устраняет дефицит бора, стимулирует рост и развитие растений, повышает устойчивость к стрессовым факторам, увеличивает урожайность и качество продукции. Микрополидок Цинк — содержание цинка (Zn) составляет 120 г/л, усиливает образование в листьях хлорофилла и его фотосинтетическую деятельность, повышает урожайность культур и качество сельскохозяйственной продукции. Микрополидок моно Марганец (Mn=140 г/л) — способствует быстрому восстановлению ростовых процессов после стрессовых факторов (засуха, заморозки, механические повреждения, обработка пестицидами, переувлажненность и т.д.). Микрополидок моно Сера (S=140 г/л) — способствует повышению клейковины в зерновых культурах и содержания масла у масличных культур. Микрополидок Молибден (Mo=85 г/л) — содержит молибден в виде активного комплекса с фосфором и азотом, что способствует его лучшему усвоению и перемещению по растению, повышает устойчивость растений к болезням и стрессам.

Климатические показатели в годы исследований отличались контрастностью. Гидротермические условия в 2023 г. отличались более благоприятными условиями для роста и развития рапса, ГТК составлял 0,98. В 2024 г. условия вегетации характеризовались как засушливые, гидротермический коэффициент составил 0,48. В 2025 г. было отмечено избыточное увлажнение, за период от всходов до спелости выпало осадков в сумме 253 мм, ГТК составил 1,35.

Результаты исследований. Результаты исследований, в среднем за 2023-2025 гг. показали, что фолиарная подкормка микроэлементами препаратами оказывает положительное, статистически достоверное влияние как на формирование урожайности, так и на процесс маслонакопления в семенах рапса ярового.

Наибольшая урожайность сорта Эребус отмечена в варианте с применением бора, которая составила 2,21 т/га и существенно превышала контрольный вариант (на 0,31 т/га), что значительно выше величины НСР₀₅ (0,08) для фактора В (табл. 1).

Следует отметить, что вариант с применением цинка, где урожайность сорта составила 2,19 т/га, не существенно отличался от варианта с использованием бора, отклонение составило всего 0,02 т/га, но при этом также достоверно был выше контрольного варианта (на 0,29 т/га).

При обработке растений гибрида ПР46Х75 микроэлементы также положительно влияли на его продуктивность. Здесь максимальная урожайность была достигнута в вариантах с применением бора и цинка и достигала, соответственно, 2,22 и 2,21 т/га, при 2,06 т/га в варианте без обработки.

Меньшая прибавка урожая отмечена в варианте с некорневой обработкой молибденом, как при использовании его на сорте Эребус, так и на гибриде ПР46Х75, где урожайность составила 2,03 и 2,09 т/га соответственно.

В целом некорневая обработка растений рапса микроэлементами способствовала увеличению семенной продуктивности и сорта Эребус, и гибрида ПР46Х75. Разница относительно варианта без обработки составила: у сорта Эребус — 0,13-0,31 т/га; у гибрида ПР46Х75 — 0,03-0,16 т/га. Следует отметить, что сорт Эребус более отзывчив на применение микроэлементов. Несмотря на то, что сортовая урожайность (вариант без обработки) была значительно ниже урожайности гибрида на 0,16 т/га, при использовании некорневой подкормки прибавка урожая оказалась выше, чем у ПР46Х75.

Сравнительный анализ эффективности факторов показывает, что фактор В (микроэлемент) оказал более существенное влияние на урожайность рапса: разница между средними максимальным и минимальным значениями составила 0,16 т/га, при НСР — 0,08. Эффект влияния фактора А (сорт) был менее выраженным

и статистически не значимым, разница между средними по фактору составила всего 0,05 т/га, что было на уровне значения НСР.

Масличность рапса варьировала от 44,17 до 46,35% у сорта Эребус и от 46,95 до 48,83% у гибрида, при 43,61 и 46,71% в вариантах без обработки. Наиболее интенсивное маслонакопление отмечено в варианте с листовой обработкой серой, где масличность гибрида ПР46Х75 составила 48,83%, сорта Эребус — 46,35%. Прибавка по сравнению с контролем составила, соответственно, 2,12 и 2,74%, относительно других вариантов разница составила 0,40-1,88 и 0,18-2,18%.

Также высокая масличность у сорта Эребус отмечена при обработке молибденом (46,17%), которая не существенно отличалась от варианта с серой (на 0,18%) и достоверно увеличивалась по сравнению с контролем (на 2,56%).

У гибрида при использовании цинка масличность составила 48,43%, что существенно превышает величину контрольного варианта — на 1,72% и не существенно отличается от показателей в варианте с серой — на 0,40%, что было статистически незначимо.

Наиболее отзывчивым на подкормку микроэлементами по маслонакоплению был сорт Эребус, процент масличности здесь увеличивался на 0,56-2,74%. Тогда как у гибрида уровень содержания жира в семенах повышался на 0,24-2,12% относительно контроля, что на 0,32-0,62% было ниже прибавки у сорта Эребус.

Дисперсионный анализ показал статистически значимое влияние фактора В (микроэлемента) на масличность ярового рапса, хотя его эффект по сравнению с фактором сорта был ниже. Разница между максимальным и минимальным средним значением масличности по фактору В составила 1,16%, а отклонения между средними по фактору А составили — 2,49% при наименьшей существенной разнице — 0,82 и 1,42% соответственно.

Так, при анализе формирования урожайности рапса выявлено существенное доминирование фактора В (микроэлемент), доля влияния которого составила 58,3%, что свидетельствует о его определяющей роли в формировании урожайности культуры как сорта, так и гибрида. Влияние сорта здесь составило всего 15,5% (рис.).

При накоплении масла в семенах, наоборот, преимущественное влияние оказал фактор А (сорт), уровень его влияния достигал 46,3%.

Таблица 1. Результаты дисперсионного анализа урожайности и масличности рапса ярового в зависимости от микроэлементов
Table 1. Results of the dispersion analysis of yield and oil content of spring rapeseed depending on microelements

Сорт (фактор А)	Препарат (фактор В)	Урожайность, т/га			Масличность, %		
		вариант	фактор А	фактор В	вариант	фактор А	фактор В
Эребус	Контроль	1,90	2,09		43,61	45,21	
	Бор	2,21			44,17		
	Марганец	2,08			45,04		
	Сера	2,11			46,35		
	Цинк	2,19			45,93		
	Молибден	2,03			46,17		
ПР46Х75	Контроль	2,06	2,14	1,98	46,71	47,70	45,16
	Бор	2,22		2,22	47,44		46,80
	Марганец	2,11		2,09	47,83		46,43
	Сера	2,14		2,13	48,83		47,59
	Цинк	2,21		2,20	48,43		47,18
	Молибден	2,09		2,06	46,95		46,56
НСР ₀₅		0,12	0,04	0,08	2,02	1,42	0,82
Взаимодействия АВ		F _φ < F _τ			F _φ < F _τ		



Это обусловливается тем, что, в первую очередь, масличность является генетически закрепленным параметром и зависит от сорта. Конечно, от применения тех или иных приемов возделывания существует возможность увеличения масличности, но в определенных пределах.

Доля влияния используемого микроэлемента (фактор В) на накопление масла составила 19,6%, что говорит о том, что применяемые микроэлементы все-таки повышают генетический потенциал сорта и гибрида при реализации процесса маслонакопления.

Взаимодействие факторов А и В проявилось на уровне 5,4 и 6,7% при формировании урожайности и накоплении масла, указывая на наличие умеренного синергетического эффекта от данного сочетания приемов, что превосходит суммарных эффект каждого элемента в отдельности.

Доля повторений составила 12,7 и 17,2% соответственно, что является приемлемым для полевого опыта и свидетельствует о достаточной точности и стабильности условий проведения исследований и о сравнительно низкой погрешности полученных данных.

Также можно отметить существенный вклад (8,1 и 10,2%) случайных факторов. Это указывает на важность неучтенных параметров, включая гидротермические условия, уровень азотного питания, почвенное плодородие и другие.

В целом полученные результаты позволяют утверждать, что применение микроэлементов выступало в качестве детерминирующего фактора при возделывании рапса, обеспечивая стабильное увеличение урожайности в диапазоне 1,4-14,0% и повышение уровня масличности в пределах от 0,5 до 5,9% (табл. 2).

Наибольшая агрономическая эффективность при формировании урожая отмечена в вариантах с некорневой подкормкой сорта Эребус цинком и бором, которая составила соответственно 13,2 и 14,0%.

При этом необходимо отметить, что применение бора на гибриде ПР46Х75 также способствовало интенсификации формирования урожая рапса, позволяя повысить данный показатель в среднем на 7,2%.

При формировании качества семян рапса, а именно в процессе накопления масла, наибольший агрономический эффект (5,9%) отмечен в варианте с использованием серы у сорта Эребус.

Наиболее низкая эффективность наблюдалась в вариантах с обработкой молибденом (6,4%) и марганцем (1,3%) у сорта Эребус при формировании урожая и масличности соответственно. У гибрида минимальный эффект отмечен при использовании молибдена, уровень которого составил 1,4 и 0,5% соответственно.

Другим, не менее важным показателем при изучении влияния различных агротехнических

приемов, является оценка не только их эффективности, но и стабильности действия в изменяющихся условиях среды. Для этого применяется коэффициент регрессии (b_i), который позволяет охарактеризовать как устойчивость, так и специфическую адаптивность генотипов или технологических вариантов и показывает, насколько отклик конкретного варианта соответствует изменению условий среды [19]. Оценка устойчивости влияния различных микроэлементов на стабильность урожайности рапса показала, что коэффициент регрессии варьировал в диапазоне от 0,87 до 1,16, что указывает на различный уровень адаптивности и отзывчивости изучаемых вариантов (табл. 2).

Наибольшей стабильностью характеризуются варианты с применением цинка и бора, как при формировании семенной продуктивности ($b_i=0,98-1,03$) и ($b_i=1,01-1,04$), так и при формировании качества ($b_i=0,99-1,01$) и ($b_i=0,99$ и $1,02$) у сорта и гибрида рапса. Это свидетельствует о том, что данные комбинации факторов показывают устойчивую реакцию, слабо зависящую от изменений внешних условий.

Варианты с использованием марганца и серы, которые имеют $b_i > 1$ (1,05-1,16 и 1,10-1,11) характеризуются как адаптивные к благоприятным условиям. Например, комбинация Эребус + марганец, имеющая максимальный коэффициент 1,16, дает значительное увеличение урожайности при улучшении условий среды. Аналогичная тенденция наблюдается в варианте при сочетании гибрида ПР46Х75 + марганец ($b_i=1,11$), где при благоприятных условиях масличность гибрида увеличивается до максимального значения.

Варианты с пониженными значениями коэффициента ($b_i < 1$), такие как сорт + молибден (0,94-0,95) и гибрид + молибден (0,87-0,96), проявляют себя лучше в неблагоприятных условиях, где их относительная результативность оказывается выше.

Заключение. Таким образом, некорневая подкормка рапса ярового микроэлементами способствует увеличению урожайности в диапазоне 1,4-14,0% и качественных показателей маслосемян на 0,5-5,9%.

Наибольшая урожайность сорта Эребус отмечена в варианте с применением бора, которая составила 2,21 т/га и существенно превышала контрольный вариант (на 0,31 т/га). При фоллиарной обработке растений гибрида ПР46Х75 максимальная урожайность была достигнута в вариантах с применением бора и цинка и достигала, соответственно, 2,22 и 2,21 т/га. Наиболее интенсивное маслонакопление отмечено в вариантах с листовой обработкой серой, где масличность гибрида ПР46Х75 составила 48,83%, сорта Эребус — 46,35%, что обеспечивало прибавку содержания жира в пределах 2,12 и 2,74%.

При формировании урожайности рапса наибольшее влияние оказал фактор В (микроэлемент), доля влияния которого составила 58,3%, при накоплении масла в семенах преимущественное влияние оказал фактор А (сорт) — 46,3%.

Следует отметить, что сорт Эребус более отзывчив на применение микроэлементов, использование которых значительно повышает генетический потенциал сорта в формировании конечной продуктивности. Это дает возможность использовать современные сорта в качестве замены иностранным гибридам без потери урожайности при сравнительно низких затратах.

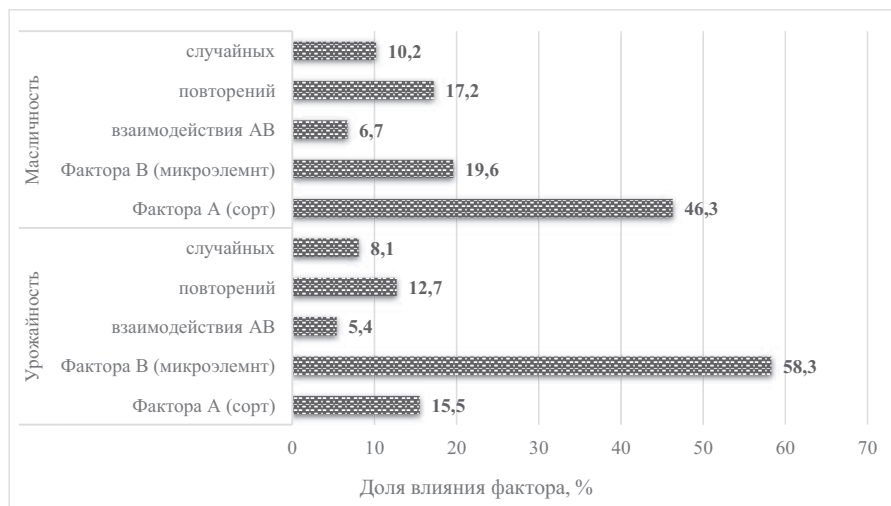


Рисунок. Доля влияния факторов на продуктивность рапса ярового
Figure. The share of influence of factors on the productivity of spring rapeseed

Таблица 2. Оценка агрономической эффективности и адаптивности изучаемых вариантов
Table 2. Evaluation of agronomic efficiency and adaptability of the studied options

Сорт (фактор А)	Микроэлемент (фактор В)	Эффективность, %		Коэффициент регрессии, b_i	
		по урожайности	по масличности	по урожайности	по масличности
Эребус	Контроль	-	-	0,91	0,92
	Бор	14,0	1,3	1,16	1,02
	Марганец	8,6	3,2	0,98	1,05
	Сера	9,9	5,9	0,96	1,10
	Цинк	13,2	5,0	1,10	0,99
	Молибден	6,4	5,5	1,02	1,01
ПР46Х75	Контроль	-	-	0,93	0,92
	Бор	7,2	1,5	1,13	1,01
	Марганец	2,4	2,3	1,04	1,11
	Сера	3,7	4,3	0,97	0,99
	Цинк	6,8	3,6	1,07	1,08
	Молибден	1,4	0,5	0,97	0,96



Список источников

1. Серков В.А., Кабунина И.В., Ростовцев Р.А. Использование сортов отечественной селекции в коноплеводстве Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 1 (397). С. 90-93. doi: 10.55186/25876740_2024_67_1_90

2. Прахова Т.Я. Оценка адаптивности сортов и гибридов рапса в условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья // Пермский аграрный вестник. 2024. № 2 (46). С. 68-76. doi: 10.47737/2307-2873_2024_46_68

3. Лебедев Д.В., Зубкова Т.В., Виноградов Д.В., Дубровина О.А. Агробиологическая эффективность выращивания подсолнечника и ярового рапса с применением гербицидов имидазолиноновой группы // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2024. № 2 (71). С. 94-101. doi: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-94-101

4. Гулидова В.А. Жирнокислотный состав масла озимого и ярового рапса в условиях Липецкой области // Агропромышленные технологии Центральной России. 2024. № 4 (34). С. 30-35. doi: 10.24888/2541-7835-2024-34-4-30-35

5. Sachan, D.S., Naimuddin, S.K., Patra, D., Subha, L., Senthikumar, T., Chittibomma, K., Khan, N., Prasad, S.V.B. (2024). Advancements in Enhancing Oil Quality in Rapeseed and Mustard: A Comprehensive Review. *Journal of Experimental Agriculture International*, no. 5 (46), pp. 181-193. doi: 10.9734/jeai/2024/v46i52369

6. Васильев А.Н., Богатырева А.С., Акманаев Э.Д. Влияние приемов предпосевной обработки почвы на урожайность ярового рапса в Среднем Предуралье // Пермский аграрный вестник. 2025. № 1 (49). С. 31-37. doi: 10.47737/2307-2873_2025_49_31

7. Постовалов А.А. Продуктивность, масличность и жирнокислотный состав различных сортов ярового рапса в Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 1 (49). С. 3-13.

8. Зубкова Т.В., Мухина М.Т., Виноградов Д.В. Особенности применения микроудобрений в агроценозах ярового рапса // Плодородие. 2023. № 3 (132). С. 44-48. doi: 10.25680/519948603.2023.132.11

9. Лукомец В.М., Савенков В.П., Бушнев А.С. Оптимизация применения удобрений под яровой рапс в лесостепи Центрального федерального округа России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2025. № 6. С. 1332-1341. doi: 10.30766/2072-9081.2025.26.6.1332-1341

10. Manentzos, A.N., Pahl, A.M.C., Melloh, P., Martin, E.A., Leybourne, D.J. (2024). Low prevalence of secondary endosymbionts in aphids sampled from rapeseed crops in Germany. *Bulletin of Entomological Research*, no. 2 (114), pp. 254-259. doi: 10.1017/S0007485324000063

11. Вафина Э.Ф., Мазунина Н.И., Мильчакова А.В. Влияние минеральных удобрений на формирование урожайности семян ярового рапса в условиях Среднего Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 85-90.

12. Чебатарева А.П., Жаркова С.В., Чебатарева М.В., Шпагин Н.А. Комплексная оценка хозяйственно-ценных признаков перспективных сортов и линий ярового рапса в условиях юга Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2025. № 1 (243). С. 10-18. doi: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-10-18

13. Ломонос О.Л., Ломонос М.М. Анализ приемов увеличения производства маслосемян рапса и их экологическая составляющая // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2025. № 1. С. 67-76. doi: 10.46646/2521-683X/2025-1-67-76

14. Баматов И.М., Даудов И.Л. Оценка применения стимуляторов роста и минеральных удобрений при возделывании ярового рапса // Аграрная Россия. 2025. № 4. С. 39-43. doi: 10.30906/1999-5636-2025-4-39-43

15. Поликарпов А.С., Гаспарян И.Н. Динамика разрушения инсектицидного препарата в растениях яро-

вого рапса при применении с бором и молибденом // Плодородие. 2025. № 2 (143). С. 54-58. doi: 10.25680/519948603.2025.143.12

16. Шлеева М.Ю. Влияние внекорневых обработок микроудобрениями на элементы структуры и урожайность рапса сорта Риф в условиях лесостепи ЦЧР // Агропромышленные технологии Центральной России. 2019. № 3 (13). С. 55-62. doi: 10.24888/2541-7835-2019-13-55-62

17. Kalantar Ahmadi, S.A., Eyni-Nargeseh, H. (2023). Foliar Application of Growth Regulators Mitigates Harmful Effects of Drought Stress and Improves Seed Yield and Oil Quality of Rapeseed (*Brassica napus* L.). *Gesunde Pflanzen*, no. 6 (75), pp. 2449-2462. doi: 10.1007/s10343-023-00907-3

18. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами. Краснодар: Просвещение-Юг, 2022. 538 с.

19. Eberhart, S.A., Russel, W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, no. 1 (6), pp. 36-40.

References

1. Serkov, V.A., Kabunina, I.V., Rostovtsev, R.A. (2024). *Ispol'zovanie sortov otechestvennoi seleksii v konoplevodstve Rossiiskoi Federatsii* [Use of domestically bred varieties in hemp cultivation in the Russian Federation]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (397), pp. 90-93. doi: 10.55186/25876740_2024_67_1_90

2. Prakhova, T.Ya. (2024). *Otsenka adaptivnosti sortov i gibridov rapsa v usloviyakh lesostepnoi zony Srednego Povolzh'ya* [Evaluation of the adaptability of rapeseed varieties and hybrids in the forest-steppe zone of the Middle Volga region]. *Permskii agrarnyi vestnik* [Perm agrarian journal], no. 2 (46), pp. 68-76. doi: 10.47737/2307-2873_2024_46_68

3. Lebedev, D.V., Zubkova, T.V., Vinogradov, D.V., Dubrovina, O.A. (2024). *Agronombicheskaya effektivnost' vyrashchivaniya podsolnechnika i yarovogo rapsa s primeneniem gerbitsidov imidazolionovoi gruppy* [Agronomic efficiency of growing sunflower and spring rapeseed using imidazolionone herbicides]. *Vestnik NGAU (Novosibirskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet)* [Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)], no. 2 (71), pp. 94-101. doi: 10.31677/2072-6724-2024-71-2-94-101

4. Gulidova, V.A. (2024). *Zhirnokislnotnyi sostav masla ozimogo i yarovogo rapsa v usloviyakh Lipetskoi oblasti* [Fatty acid composition of winter and spring rapeseed oil in the Lipetsk region]. *Agropromyshlennye tekhnologii Tsentral'noi Rossii* [Agro-industrial technologies of Central Russia], no. 4 (34), pp. 30-35. doi: 10.24888/2541-7835-2024-34-4-30-35

5. Sachan, D.S., Naimuddin, S.K., Patra, D., Subha, L., Senthikumar, T., Chittibomma, K., Khan, N., Prasad, S.V.B. (2024). Advancements in Enhancing Oil Quality in Rapeseed and Mustard: A Comprehensive Review. *Journal of Experimental Agriculture International*, no. 5 (46), pp. 181-193. doi: 10.9734/jeai/2024/v46i52369

6. Vasilev, A.N., Bogatyreva, A.S., Akmanayev, E.D. (2025). *Vliyaniye priemov predpossevnoi obrabotki pochvy na urozhainost' yarovogo rapsa v Srednem Predural'e* [The influence of pre-sowing tillage techniques on the yield of spring rapeseed in the Middle Urals]. *Permskii agrarnyi vestnik* [Perm agrarian journal], no. 1 (49), pp. 31-37. doi: 10.47737/2307-2873_2025_49_31

7. Postovalov, A.A. (2024). *Produktivnost', maslichnost' i zhirnokislnotnyi sostav razlichnykh sortov yarovogo rapsa v Kurganskoi oblasti* [Productivity, oil content and fatty acid composition of different varieties of spring rape in the Kurgan State Agricultural Academy], no. 1 (49), pp. 3-13.

8. Zubkova, T.V., Mukhina, M.T., Vinogradov, D.V. (2023). *Osobennosti primeneniya mikroudobrenii v agrotsenozakh yarovogo rapsa* [Features of the use of microfertilizers in agrocenoses of spring rape]. *Plodorodie* [Fertility], no. 3 (132), pp. 44-48. doi: 10.25680/519948603.2023.132.11

9. Lukomets, V.M., Savenkov, V.P., Bushnev, A.S. (2025). *Optimizatsiya primeneniya udobrenii pod yarovoi rapso v lesostepi Tsentral'nogo federal'nogo okruga Rossii* [Optimization of fertilizer application for spring rape in the forest-steppe of the Central Federal District of Russia]. *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka* [Agricultural science Euro-North-East], no. 6, pp. 1332-1341. doi: 10.30766/2072-9081.2025.26.6.1332-1341

10. Manentzos, A.N., Pahl, A.M.C., Melloh, P., Martin, E.A., Leybourne, D.J. (2024). *Low prevalence of secondary endosymbionts in aphids sampled from rapeseed crops in Germany*. *Bulletin of Entomological Research*, no. 2 (114), pp. 254-259. doi: 10.1017/S0007485324000063

11. Vafina, E.F., Mazunina, N.I., Mil'chakova, A.V. (2021). *Vliyaniye mineral'nykh udobrenii na formirovaniye urozhainosti semyan yarovogo rapsa v usloviyakh Srednego Predural'ya* [The influence of mineral fertilizers on the formation of spring rapeseed yield in the conditions of the Middle Urals]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestia Orenburg State Agrarian University], no. 1 (87), pp. 85-90.

12. Chebatayev, A.P., Zharkova, S.V., Chebatayeva, M.V., Shpagin, N.A. (2025). *Kompleksnaya otsenka khozyaistvenno-tsennykh priznakov perspektivnykh sortov i linii yarovogo rapsa v usloviyakh yuga Zapadnoi Sibiri* [Comprehensive assessment of economically valuable traits of promising varieties and lines of spring rapeseed in the conditions of the south of Western Siberia]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agricultural University], no. 1 (243), pp. 10-18. doi: 10.53083/1996-4277-2025-243-1-10-18

13. Lomonos, O.L., Lomonos, M.M. (2025). *Analiz priemov uvelicheniya proizvodstva maslosemyan rapsa i ikh ehkologicheskaya sostavlyayushchaya* [Analysis of methods for increasing the production of rapeseed oilseeds and their environmental component]. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Ehkologiya* [Journal of the Belarusian State University. Ecology], no. 1, pp. 67-76. doi: 10.46646/2521-683X/2025-1-67-76

14. Bamatov, I.M., Daudov, I.L. (2025). *Otsenka primeneniya stimulyatorov rosta i mineral'nykh udobrenii pri vozdel'nyanii yarovogo rapsa* [Evaluation of the use of growth stimulants and mineral fertilizers in the cultivation of spring rape]. *Agrarnaya Rossiya* [Agrarian Russia], no. 4, pp. 39-43. doi: 10.30906/1999-5636-2025-4-39-43

15. Polikarpov, A.S., Gasparyan, I.N. (2025). *Dinamika razrusheniya insektitsidnogo preparata v rasteniyyakh yarovogo rapsa pri primeneni s borom i molibdenom* [Dynamics of destruction of an insecticidal preparation in spring rape plants when used with boron and molybdenum]. *Plodorodie* [Fertility], no. 2 (143), pp. 54-58. doi: 10.25680/519948603.2025.143.12

16. Shleeva, M.Yu. (2019). *Vliyaniye vnekornevykh obrabotok mikroudobreniyami na ehlementy struktury i urozhainost' rapsa sorta Rif v usloviyakh lesostepi TSCHR* [The effect of foliar treatments with micro fertilizers on the structural elements and yield of rapeseed of the Rif variety in the conditions of the forest steppe of the Central-Chernozem District]. *Agropromyshlennye tekhnologii Tsentral'noi Rossii* [Agro-industrial technologies of Central Russia], no. 3 (13), pp. 55-62. doi: 10.24888/2541-7835-2019-13-55-62

17. Kalantar Ahmadi, S.A., Eyni-Nargeseh, H. (2023). *Foliar Application of Growth Regulators Mitigates Harmful Effects of Drought Stress and Improves Seed Yield and Oil Quality of Rapeseed (Brassica napus L.)*. *Gesunde Pflanzen*, no. 6 (75), pp. 2449-2462. doi: 10.1007/s10343-023-00907-3

18. Lukomets, V.M., Tishkov, N.M., Semerenko, S.A. (2022). *Metodika agrotekhnicheskikh issledovaniy v opytakh s osnovnymi polevymi kul'turami* [Methodology of agrotechnical research in experiments with the main field crops]. *Krasnodar, Prosveshchenie-Yug Publ.*, 538 p.

19. Eberhart, S.A., Russel, W.A. (1966). *Stability parameters for comparing varieties*. *Crop Sci.*, no. 1 (6), pp. 36-40.

Информация об авторах:

Прахова Татьяна Яковлевна, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией интродукции редких масличных культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-код: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru

Костин Юрий Викторович, аспирант, лаборатория интродукции редких масличных культур, k0stin83@yandex.ru

Information about the authors:

Tatyana Ya. Prakhova, doctor of agricultural sciences, chief researcher, head of the laboratory of introduction of rare oil crops, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7063-4784>, Scopus ID: 57212197990, Researcher ID: AAB-4388-2021, SPIN-code: 7077-3294, prakhova.tanya@yandex.ru

Yuri V. Kostin, graduate student, laboratory of introduction of rare oil crops, k0stin83@yandex.ru





Научная статья

УДК 632.51

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_246

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.С. Магомадов¹, З.П. Оказова^{1,2}, Л.А. Титова¹¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия²Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

Аннотация. В соответствии с государственной политикой в области обеспечения продовольственной безопасности, производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции является одной из приоритетных задач в настоящее время. Крайне важно в полном объеме использовать возможности всех компонентов агроэкосистем. Цель исследования — оценка возможности применения регуляторов роста растений на основе природных гуминовых веществ в целях повышения конкурентоспособности различных гибридов картофеля, районированных на территории Чеченской Республики. Исследования проводились в 2024–2025 гг. в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики. Применение регулятора роста для предпосадочной обработки клубней способствовало значительному сокращению видового разнообразия и численности нецелевых объектов в его посадках. Регулятор роста в технологии возделывания картофеля, сорт Королева Анна способствовал значительному снижению содержания пигментов в листьях сорных растений. Так, в сравнении с минимальной и максимальной засоренностью (256 шт./м²), содержание хлорофилла «а» сократилось в 2,1 раза, хлорофилла «в» — в 2,6 раза и каротина — в 1,8 раза. Можно сделать вывод о внутривидовой и межвидовой конкуренции в агроценозе различных сортов раннего картофеля. Установлена обратная коррелятивная зависимость массы одного экземпляра сорного растения и численности сорняков на 1 м². Установлено положительное влияние на повышение конкурентоспособности предпосадочной обработки клубней картофеля 0,1% раствором регулятора роста на основе гуминовых веществ Гумат+7. Исходя из вышеизложенного, целесообразность применения регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ Гумат+7 для предпосевной обработки семян картофеля не вызывает сомнений.

Ключевые слова: нецелевые объекты, агроценоз, предпосадочная обработка клубней, конкурентоспособность, регулятор роста, сорные растения, вредители, болезни

Original article

POTATO COMPETITIVENESS AND WAYS TO IMPROVE IT IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE CECHEAN REPUBLIC

A.S. Magomadov¹, Z.P. Okazova^{1,2}, L.A. Titova¹¹Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Grozny, Russia²Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

Abstract. In accordance with state policy on food security, the production of environmentally friendly agricultural products is a current priority. It is crucial to fully utilize the potential of all components of agroecosystems. The objective of this study was to evaluate the feasibility of using plant growth regulators based on natural humic substances to enhance the competitiveness of various potato hybrids grown in the Chechen Republic. The study was conducted in 2024–2025 in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The use of a growth regulator for pre-planting treatment of tubers contributed to a significant reduction in species diversity and the number of non-target species in potato crops. The use of a growth regulator in potato cultivation technology for the Queen Anna variety significantly reduced the pigment content in weed leaves. Thus, compared with the minimum and maximum infestation (256 pcs/m²), the chlorophyll a content decreased by 2.1 times, chlorophyll b by 2.6 times, and carotene by 1.8 times. This suggests intraspecific and interspecific competition in the agroecosis of various early potato varieties. An inverse correlation was established between the weight of a single weed specimen and the number of weeds per 1 m². Pre-planting treatment of potato tubers with a 0.1% solution of the humic-based growth regulator Humate+7 has been shown to have a positive effect on increasing the competitiveness of potato tubers. Based on the above, the feasibility of using Humate+7, a growth regulator based on natural humic substances, for pre-plant treatment of potato seeds is beyond doubt.

Keywords: non-target species, agroecosis, pre-plant treatment of tubers, growth regulator, weeds, pests, diseases

Введение. В соответствии с государственной политикой в области обеспечения продовольственной безопасности, производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции является одной из приоритетных задач в настоящее время. Крайне важно в полном объеме использовать возможности всех компонентов агроэкосистем. Регуляторы роста на основе производных гуминовых веществ являются одним из элементов данного механизма [2, 7, 13].

Для совершенствования технологии возделывания любой сельскохозяйственной культуры важно провести комплексный анализ имеющихся на вооружении аграриев технологий. Необходимо определить недостатки, которые нуждаются в совершенствовании. Введенные в настоящее время санкции значительно сократили объем имеющихся в наличии агрохимикатов, а значит необходим поиск новых путей борьбы с вредными объектами в агроценозах полевых культур и регуляторы роста отечественного производства, обеспечивающие повышение

конкурентоспособности культур. Важна оценка влияния регуляторов роста на все элементы агроценоза для корректировки норм и сроков их внесения. Как показывает опыт российских и зарубежных ученых, повышение конкурентоспособности культур может стать основанием для сокращения пестицидной нагрузки, а значит, повышения уровня продовольственной безопасности.

Исходя из вышеизложенного, актуальность изучения применения регуляторов роста на основе производных гуминовых веществ на посадках картофеля не вызывает сомнений. Значительное сокращение объемов применяемых агрохимикатов стало причиной расширения видового разнообразия нецелевых объектов, роста их численности. Возросла резистентность их к применяемым препаратам. Таким образом, применение препаратов данной группы прежде всего направлено на реализацию в полном объеме биологического потенциала районированных сортов сельскохозяйственных культур [4, 8].

Одним из неоспоримых преимуществ регуляторов роста природного происхождения является возможность сокращения норм расхода пестицидов. Это очень важно с точки зрения экологизации сельскохозяйственного производства, снижения себестоимости продукции, особенно видов, входящих в борщевой набор, который сегодня является индикатором цен на сельскохозяйственную продукцию [1, 10, 11].

Производство картофеля сегодня очень актуально, так как в условиях импортозамещения возникла потребность в картофеле не только как в продукте питания, но и как в сырье для перерабатывающей промышленности. Также актуально и производство посадочного материала для отечественных сельхозтоваропроизводителей. Сорта должны быть адаптированы к конкретным почвенно-климатическим условиям, устойчивы к нецелевым объектам, распространенным на территории России [3, 5, 14].

Цель исследования — оценка возможности применения регуляторов роста растений на



основе природных гуминовых веществ в целях повышения конкурентоспособности различных гибридов картофеля, районированных на территории Чеченской Республики.

Место, условия и методика проведения исследования. Исследования проводились в 2024-2025 гг. в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики, в Гудермесском районе. Климатические условия периода проведения исследований были близки к среднепогодным за исключением нескольких эпизодов осадков ливневого характера с интенсивным шквалистым ветром в 2024 году. Опыт заложен на основе Методических указаний по изучению экономических порогов и критических периодов вредности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур (1985) и Методических указаний по проведению опытов с гербицидами.

Объект исследования. В опыте использованы отечественные столовые раннеспелые сорта картофеля, районированные в Чеченской Республике Королева Анна и Гулливер. В качестве регулятора роста в опыте использован препарат на основе природных производных гуминовых веществ Гумат+7 (производства г. Иркутск) [6, 8].

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования был определен видовой состав нецелевых объектов посадок изучаемых сортов картофеля (табл. 1, 2).

Как видно из таблицы 1, практически на всех вариантах опыта на растениях картофеля, сорт Гулливер отмечено распространённое

на растениях семейства Пасленовое заболевание — мучнистая роса, уровень распространения альтернариоза и фитофтороза несколько уступает. Это объясняется климатическими особенностями периода исследования — осадки, выпадающие во второй половине дня, как правило, и высокая температура в утренние часы. Это объясняет достаточно высокий уровень влажности воздуха. Регулятор роста растений, использованный для предпосадочной обработки клубней, обеспечил существенный рост конкурентоспособности растений картофеля в начальный период развития — уровень поражения возбудителями заболеваний значительно сократился [9, 12].

На картофеле в период проведения исследований отмечены такие вредители как тля, нематода и колорадский жук, что можно объяснить неблагоприятным выбором предшественника, что очень часто имеет место у сельхозтоваропроизводителей. В конкретном случае (нематода) основная причина — повышенная влажность, обусловленная затяжными дождями.

При оценке флористического состава сорной растительности установлено преобладание поздних яровых сорных растений, что объясняется биологическими особенностями как исследуемой культуры, так и предшественника. В период проведения эксперимента предшественником картофеля были томаты, что с точки зрения научно-обоснованной системы чередования культур неблагоприятно [1, 2].

Как видно из таблицы 2, практически на всех вариантах опыта на растениях картофеля сорта Королева Анна обнаружена мучнистая роса, фактов фитофтороза и альтернариоза значительно меньше. Картофель сорта Королева Анна показал более выраженную чувствительность к предпосадочной обработке клубней раствором регулятора роста, и как следствие — большую конкурентоспособность.

На картофеле изучаемого сорта (Королева Анна) получили распространение тля, нематода и колорадский жук.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение регулятора роста для предпосадочной обработки клубней способствовало значительному сокращению видового разнообразия и численности нецелевых объектов в его посадках [6, 12].

Следующим этапом стало определение содержания пигментов в листьях основного сорного растения посадок картофеля — щирицы запрокинутой. Пигменты определялись фотометрическим методом. В качестве растворителя использован 96° спирт (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, с ростом численности сорняков происходило снижение содержания пигментов в листьях щирицы запрокинутой (сорт Гулливер). Так, в сравнении с минимальной засоренностью, содержание пигментов на фоне 256 сорных растений на 1 м² снизилось следующим образом: хлорофилла «а» — в 1,65 раза, хлорофилла «в» — в 2,1 раза и каротина — в 1,45 раза.

Таблица 1. Нецелевые объекты агроценоза картофеля (сорт Гулливер), лесостепь Чеченской Республики (2024-2025 гг.)

Table 1. Non-target objects of potato agrocenosis (Gulliver variety), forest-steppe of the Chechen Republic (2024-2025)

Вредный объект	Варианты опыта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I. <i>Blumeria graminis</i>	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	-/-	-/+	+/-
<i>Alternaria spp.</i>	-/+	+/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	-/+
<i>Phytophthora</i>	-/+	+/-	+/-	+/-	-/-	+/-	-/+	+/-
II. <i>Aphidoidea</i>	-/+	+/-	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Nematoda</i>	+/-	-/+	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	-/+	+/-	+/-	-/+	-/+	-/-	-/-	+/-
III.I. <i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	-/-	+/-	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	-/-
<i>Plantago lanceolata</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Rumex acetosa</i> Willd.	-/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Avena sativa</i> (L.)	-/-	-/-	-/-	+/-	+/-	+/+	+/-	-/-
III.II. <i>Allópia convólulus</i> (L.)	-/-	+/-	-/-	+/-	-/+	-/+	+/-	-/-
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-/-	-/+	-/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	-/-	+/-	+/+	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.)	-/-	-/+	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
III.III. <i>Ambrosia trifida</i> (L.)	-/-	+/-	-/+	-/+	-/+	-/+	+/-	-/+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	-/-	-/+	+/-	+/-	+/+	+/+	-/+	-/+
<i>Galinsóga parviflora</i> (L.)	-/-	-/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-	-/+
III.IV. <i>Rhaponticum repen</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/+	+/-	-/-
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	-/+	+/+	+/-	+/-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	-/-	+/-	-/-	+/-
III.V. <i>Sorghum halepense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	-/+	+/-	+/-	-/+	-/+
<i>Tussilago farfara</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-

Примечание: в числителе — клубни картофеля без обработки; в знаменателе — клубни картофеля, обработанные 0,1% раствором Гумат+7. 1 вариант — посадки картофеля без сорняков; 2 вариант — 4 шт./м²; 3 вариант — 8 шт./м²; 4 вариант — 16 шт./м²; 5 вариант — 32 шт./м²; 6 вариант — 64 шт./м²; 7 вариант — 128 шт./м²; 8 вариант — 256 шт./м².

I — Болезни; II — Вредители; III. — Сорняки; III.I. — Стержнекорневые; III.II. — Ранние яровые; III.III. — Поздние яровые; III.IV. — Корнеотпрысковые; III.V. — Корневищные.

Таблица 2. Нецелевые объекты агроценоза картофеля (сорт Королева Анна), лесостепь Чеченской Республики (2024-2025 гг.)

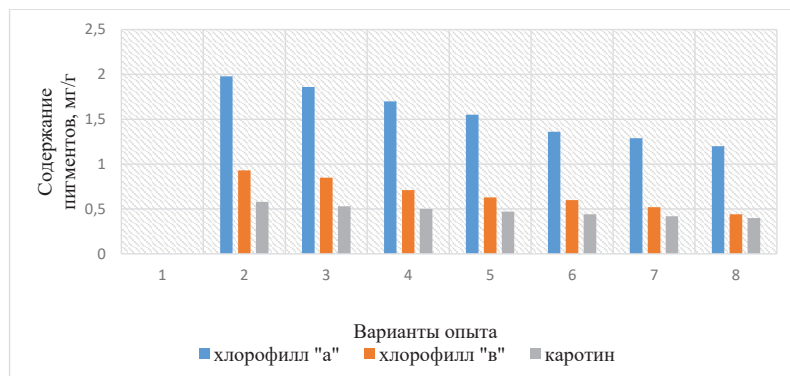
Table 2. Non-target objects of potato agrocenosis (Queen Anna variety), forest-steppe of the Chechen Republic (2024-2025)

Вредный объект	Варианты опыта							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I. <i>Blumeria graminis</i>	+/-	+/+	-/+	+/-	+/+	-/-	-/+	+/-
<i>Alternaria spp.</i>	-/+	+/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	-/+
<i>Phytophthora</i>	-/+	+/-	+/-	+/-	-/-	+/-	-/+	+/-
II. <i>Aphidoidea</i>	-/+	+/-	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Nematoda</i>	+/-	-/+	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	-/+	+/-	+/-	-/+	-/+	-/-	-/-	+/-
III.I. <i>Melandrium dioicum</i> (Mill.)	-/+	+/-	+/-	+/-	-/+	-/+	+/-	-/+
<i>Plantago lanceolata</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Rumex acetosa</i> Willd.	-/-	+/-	+/-	-/+	+/+	+/-	+/-	+/-
<i>Avena sativa</i> (L.)	-/-	-/-	-/+	+/-	+/-	-/+	+/-	+/+
III.II. <i>Allópia convólulus</i> (L.)	-/-	+/-	+/+	+/-	-/+	-/+	+/-	-/-
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-/-	-/+	+/+	+/+	+/-	-/+	+/-	+/-
<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	-/-	+/-	+/+	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	-/+	-/+	+/-	+/-	+/-
III.III. <i>Ambrosia trifida</i> (L.)	-/-	+/-	-/+	-/+	-/+	+/-	+/-	-/+
<i>Setaria viridis</i> (L.)	-/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-	-/+	-/+
<i>Galinsóga parviflora</i> (L.)	-/-	-/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/+
<i>Chenopodium album</i> (L.)	-/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-	-/+
III.IV. <i>Rhaponticum repen</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/+	+/-	+/-	+/-	-/-
<i>Cirsium arvense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-
<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	+/-	-/-	-/+	-/-	+/-
III.V. <i>Sorghum halepense</i> (L.)	-/-	-/+	-/+	-/+	+/-	-/+	-/+	-/+
<i>Tussilago farfara</i> (L.)	-/-	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-

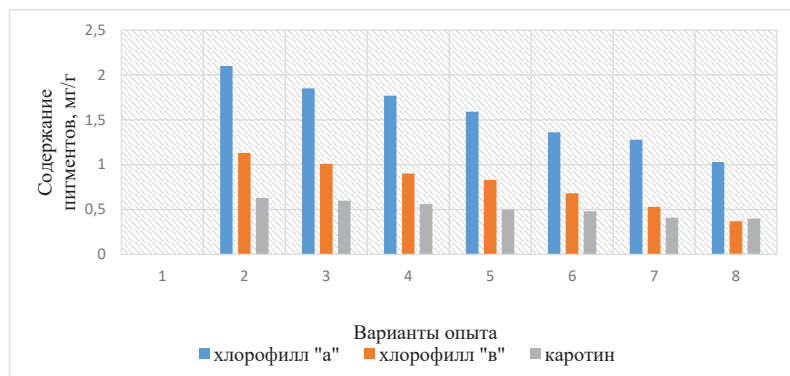
Примечание: в числителе — клубни картофеля без обработки; в знаменателе — клубни картофеля, обработанные 0,1% раствором Гумат+7. 1 вариант — посадки картофеля без сорняков; 2 вариант — 4 шт./м²; 3 вариант — 8 шт./м²; 4 вариант — 16 шт./м²; 5 вариант — 32 шт./м²; 6 вариант — 64 шт./м²; 7 вариант — 128 шт./м²; 8 вариант — 256 шт./м².

I — Болезни; II — Вредители; III. — Сорняки; III.I. — Стержнекорневые; III.II. — Ранние яровые; III.III. — Поздние яровые; III.IV. — Корнеотпрысковые; III.V. — Корневищные.

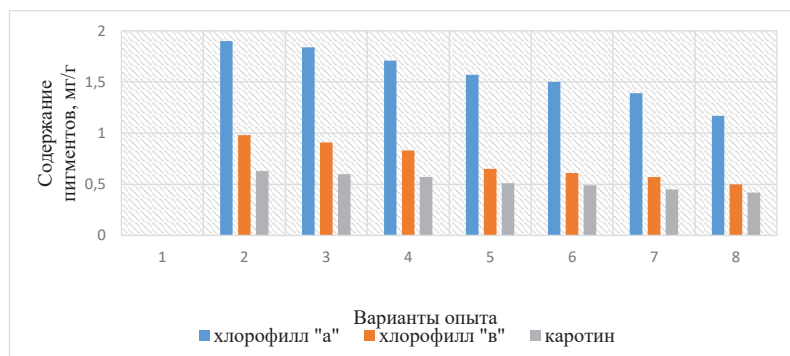




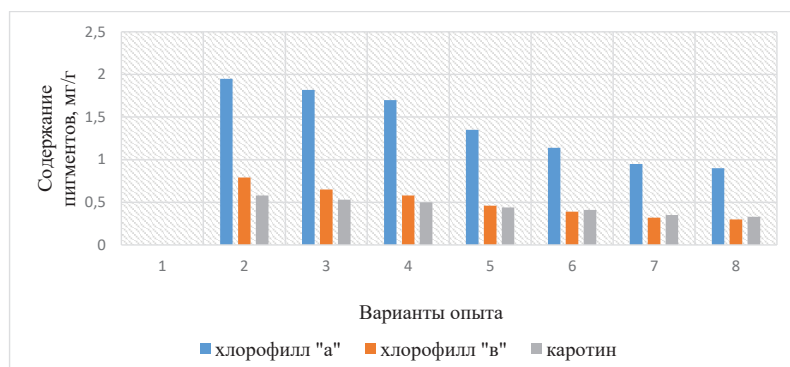
Картофель, сорт Гулливер



Картофель, сорт Гулливер (предпосадочная обработка клубней регулятором роста растений)



Картофель, сорт Королева Анна



Картофель, сорт Королева Анна (предпосадочная обработка клубней регулятором роста растений)

1 вариант — 0 шт./м²; 2 вариант — 4 шт./м²; 3 вариант — 8 шт./м²; 4 вариант — 16 шт./м²; 5 вариант — 32 шт./м²; 6 вариант — 64 шт./м²; 7 вариант — 128 шт./м²; 8 вариант — 256 шт./м²

Рисунок 1. Содержание пигментов в щирце запрокинутой (мг/г) в зависимости от количества сорной растительности в посадках картофеля (2024-2025 гг.)
Figure 1. Pigment content in pigweed (mg/g) depending on the amount of weed vegetation in potato plantings (2024-2025)

Использование регулятора роста растений способствовало уменьшению интенсивности снижения содержания пигментов в листьях сорного растения, на посадках картофеля, сорта Гулливер. Так на фоне предпосадочной обработки клубней регулятором роста снижалось содержание пигментов: хлорофилла «а» — в 2,03 раза, хлорофилла «в» — в 3,0 раза и каротина — в 1,57 раза. Установлено, что наиболее интенсивно происходило снижение содержания хлорофилла «в»

Содержание пигментов в листьях щирце запрокинутой, произрастающей на посадках раннего картофеля, сорт Королева Анна было несколько ниже в сравнении с сорняком на сорте Гулливер. Так, при максимальном количестве сорняков содержание хлорофилла «а» было в 1,6 раза меньше в сравнении с вариантом с минимальной засоренностью; хлорофилла «в» — в 1,9 раза и каротина — в 1,5 раза.

Применение регулятора роста природного происхождения для предпосадочной обработки клубней картофеля, сорт Королева Анна способствовало более значительному снижению содержания пигментов в листьях сорного растения. Так, в сравнении с минимальной и максимальной засоренностью (256 шт./м²), содержание хлорофилла «а» сократилось в 2,1 раза, хлорофилла «в» — в 2,6 раза и каротина — в 1,8 раза.

Таким образом можно говорить о том, что ранний картофель, сорт Королева Анна отличается большей отзывчивостью на применение регулятора роста, что выражается ростом конкурентоспособности растений.

Влияние количества сорняков на 1 м² на накопление биомассы сорнополевого компонента показано в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, масса одного экземпляра сорного растения, произрастающего в посадках раннего картофеля, сорт Гулливер при минимальной засоренности (4 шт./м²) — 18,34 г. С ростом численности сорных растений до 256 шт./м² показатель снижается до 8,00 г или на 56,38%. Применение регулятора роста для предпосадочной обработки клубней картофеля за счет активизации ростовых процессов в культурных растениях обеспечило снижение массы одного сорного растения до 7,32 г, что составило 41,00% в сравнении с минимальной (4 шт./м²) засоренностью.

Таблица 3. Влияние численности сорных растений на развитие и накопление их биомассы в посадках различных сортов раннего картофеля (2024-2025 г.)

Table 3. The influence of the number of weeds on the development and accumulation of their biomass in plantings of different varieties of early potatoes (2024-2025)

Количество сорняков в посевах, шт./м ² (искусственный фон)	Масса 1 сорняка, г/шт.	Снижение массы сорняков, %	Δ от min засор, %
Сорт Гулливер			
4	18,34/17,68	100,00	-/-
8	15,96/15,00	87,00/84,84	13,00/15,16
16	14,95/14,05	81,50/79,46	18,50/20,54
32	13,79/13,08	75,20/73,98	24,80/26,02
64	11,85/11,10	64,61/62,78	35,39/37,22
128	9,80/9,00	53,43/50,90	46,57/49,10
256	8,00/7,32	43,62/41,40	56,38/58,60
Сорт Королева Анна			
4	18,98/15,30	100,00	-/-
8	17,29/13,87	91,10/90,65	8,90/9,35
16	16,18/12,90	85,24/84,31	14,76/15,69
32	15,35/11,15	80,87/72,87	19,13/27,13
64	13,86/8,65	73,00/56,53	27,00/43,47
128	10,17/6,24	53,58/40,78	46,42/59,22
256	7,75/5,15	40,83/33,66	59,17/66,34

Примечание: в числителе — масса сорных растений агроценоза без регулятора роста; в знаменателе — масса сорных растений агроценоза с регулятором роста Гумат+7.



Масса одного сорного растения при минимальной засоренности в посадках раннего картофеля, сорт Королева Анна составила 18,98 г. При максимальной засоренности масса снизилась и составила 7,75 г или на 59,17%.

Применение регулятора роста позволило снизить массу одного сорного растения до 5,15 г при минимальной засоренности и 15,30 г соответственно — при максимальной. Снижение массы одного экземпляра составило 66,34 и 59,17% соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод о внутривидовой и межвидовой конкуренции в агроценозе различных сортов раннего картофеля. Установлена обратная коррелятивная зависимость массы одного экземпляра сорного растения и численности сорняков на 1 м². Снижение массы одного экземпляра сорного растения в агроценозе раннего сорта картофеля Королева Анна более выражено, что указывает на большую отзывчивость растений картофеля на применение регулятора роста.

Область применения результатов. Целеобразно полученные результаты применять в совершенствовании отдельных элементов технологии возделывания раннего картофеля.

Вывод. В ходе проведенного исследования можно установить положительное влияние на повышение конкурентоспособности предпосадочной обработки клубней картофеля 0,1% раствором регулятора роста на основе гуминовых веществ Гумат+7. Исходя из вышеизложенного, целесообразность применения регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ Гумат+7 для предпосевной обработки семян картофеля не вызывает сомнений.

Список источников

- Адаев Н.Л. Пути экологизации технологии возделывания картофеля / Н.Л. Адаев, З.П. Оказова, А.Г. Амаева // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 5(401). С. 624-626.
- Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Магоматов А.С., Даулакова А.Ш. Регистр сорных растений посевов пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о регистрации базы данных 2024621030, 05.03.2024. Заявка № № 2024620167 от 22.01.2024.
- Бацазова Т.М. Комплексная система защиты картофеля от сорняков, болезней и вредителей // Научная жизнь. 2023. Т. 18, № 4(130). С. 545-553.
- Илларионов А.И. Методы и средства интегрированной защиты картофеля от вредных организмов / А.И. Илларионов, А.А. Деркач, И.С. Торопчин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 3(78). С. 53-68.
- Лунева Н.Н. О засоренности посадок картофеля в степной зоне Краснодарского края / Н.Н. Лунева, Т.Ю. Закота // Защита и карантин растений. 2023. № 5. С. 30-32.

Информация об авторах:

Магоматов Анди Султанович, доктор сельскохозяйственных наук, директор, Агротехнологический институт Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Оказова Зарина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Чеченский государственный педагогический университет, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Титова Лариса Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, Агротехнологический институт Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, larisa-titova-1976@mail.ru

Information about the authors:

Andi S. Magomadov, doctor of agricultural sciences, director of the Agrotechnological Institute of the Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Zarina P. Okazova, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Larisa A. Titova, candidate of agricultural sciences, the Agrotechnological Institute of the Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, larisa-titova-1976@mail.ru

6. Магоматов А.С. Разработка алгоритма создания региональных регистров агротехнологий Чеченской Республики / А.С. Магоматов, Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2022. Т. 69, № 4(49). С. 76-83.

7. Магоматов А.С. Влияние регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ на конкурентоспособность растений различных сортов картофеля в лесостепной зоне Чеченской Республики / А.С. Магоматов, З.П. Оказова, Л.А. Титова // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6(408). С. 811-815.

8. Миренков Ю.А. О совершенствовании мер борьбы с многолетними сорными растениями / Ю.А. Миренков, В.Р. Кажарский, А.В. Папсуев // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 1. С. 68-73.

9. Попов Ю.В. Биологическая направленность защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР / Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, И.С. Торопчин // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 52-67.

10. Попов Ю.В. Возможности биологизации защиты картофеля от вредных организмов в условиях лесостепи ЦЧР / Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, И.С. Торопчин // Сахарная свекла. 2024. № 1. С. 27-31.

11. Ткач А.С. Борьба со злаковыми сорными растениями в посадках картофеля / А.С. Ткач, А.С. Голубев, Н.В. Свирина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2021. № 2(63). С. 62-68.

12. Ториков В.Е. Агротехнологические аспекты регулирования сорной растительности в полевых агрофитоценозах / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Е.Н. Вершило, В.И. Репникова // Вестник Брянской ГСХА. 2025. № 5(111). С. 21-28.

13. Устименко И.Ф. Влияние регуляторов роста на формирование урожайности сортов картофеля / И.Ф. Устименко, С.В. Бавровский, М.В. Соловьева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3(89). С. 70-74.

14. Федотова, Л.С. Адаптивно-биологизированная технология возделывания картофеля / Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина, Е.В. Князева, И.А. Арсентьев // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2024. № 4. С. 14-27.

References

- Адаев, N. L., Okazova, Z.P., Amaeva, A.G. (2024). *Puti ehkologizatsii tekhnologii vozdeliyaniya kartofelya* [Ways to Green Potato Cultivation Technology]. *Mezhdunarodny sel'skokhozyaystvenny zhurnal*, no. 5 (401), pp. 624-626.
- Адаев N.L., Okazova Z.P., Amaeva A.G., Magomadov A.S., Daulakova A.Sh. (2024). Register of Weeds in Row Crops of the Chechen Republic. Database Registration Certificate 2024621030, 05.03.2024. Application No. 2024620167 dated 22.01.2024.
- Batsazova T.M. (2023). *Kompleksnaya sistema zashchity kartofelya ot sornyakov, boleznei i vrediteli* [Integrated system for protecting potatoes from weeds, diseases and pests]. *Nauchnaya zhizn* [Scientific Life], vol. 18, no. 4 (130), pp. 545-553.
- Illarionov, A. I., Derkach, A.A., Toropchin, I.S. (2023). *Metody i sredstva integrirrovannoi zashchity kartofelya ot vrednykh organizmov* [Methods and means of integrated protection of potatoes from harmful organisms]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of

the Voronezh State Agrarian University], vol. 16, no. 3 (78), pp. 53-68.

5. Luneva, N. N., Zakota, T.YU. (2023). *O zasorennosti posadok kartofelya v stepnoi zone Krasnodarskogo kraya* [On weed infestation of potato plantings in the steppe zone of the Krasnodar Territory]. *Zashchita i karantin rastenii* [Plant protection and quarantine], no. 5, pp. 30-32.

6. Magomadov, A. S., Aadaev, N.L., Amaeva, A.G. (2022). *Razrabotka algoritma sozdaniya regionalnykh registrov agrotekhnologii Chechenskoi Respubliki* [Development of an algorithm for creating regional registers of agricultural technologies in the Chechen Republic]. *Ehlektronekhnologii i ehlektroroborudovanie v APK* [Electrical technologies and electrical equipment in the agro-industrial complex], vol. 69, no. 4 (49), pp. 76-83.

7. Magomadov, A. S., Okazova Z.P., Titova, L.A. (2025). *Vliyaniye regulyatorov rosta na osnove prirodnykh guminovykh veshchestv na konkurentosposobnost' rastenii razlichnykh sortov kartofelya v lesostepnoi zone Chechenskoi Respubliki* [Influence of growth regulators based on natural humic substances on the competitiveness of plants of different potato varieties in the forest-steppe zone of the Chechen Republic]. *Mezhdunarodny sel'skokhozyaystvenny zhurnal*, no. 6 (408), pp. 811-815.

8. Mirenkov, YU.A., Kazharskii, V.R., Papsuev, A.V. (2020). *O sovershenstvovanii mer borby s mnogoletnimi sornymi rasteniyami* [On improving measures to combat perennial weeds]. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy], no. 1. pp. 68-73.

9. Popov, YU. V., Rukin, V.F., Toropchin, I.S. (2022). *Biologicheskaya napravlennoost' zashchity kartofelya ot vrednykh organizmov v usloviyakh TSCHR* [Biological focus of potato protection from pests in the Central Black Earth Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], vol. 15, no. 4 (75), pp. 52-67.

10. Popov, Yu. V., Rukin, V.F., Toropchin, I.S. (2024). *Vozmozhnosti biologizatsii zashchity kartofelya ot vrednykh organizmov v usloviyakh lesostepi TSCHR* [Possibilities of biolozgization of potato protection from pests in the forest-steppe conditions of the Central Black Earth Region]. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], no. 1, pp. 27-31.

11. Tkach, A. S., Golubev A.S., Svirina, N.V. (2021). *Bor'ba so zlakovymi sornymi rasteniyami v posadkakh kartofelya* [Control of cereal weeds in potato plantings]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the St. Petersburg State Agrarian University], no. 2 (63), pp. 62-68.

12. Torikov, V.E., Mel'nikova, O.V., Vershilo, E.N., Repnikova, V.I. (2025). *Agrotekhnologicheskie aspekty regulirovaniya sornoi rastiitel'nosti v polevykh agrofitotsenozakh* [Agrotechnological aspects of weed regulation in field agrophytocenoses]. *Vestnik Bryanskoi GSKHA* [Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy], no. 5 (111), pp. 21-28.

13. Ustimenko, I. F., Bavrrovskii, S.V., Solov'eva, M.V. (2021). *Vliyaniye regulyatorov rosta na formirovaniye urozhainosti sortov kartofelya* [Influence of growth regulators on the formation of yield of potato varieties]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], no. 3 (89), pp. 70-74.

14. Fedotova, L.S., Timoshina, N.A., Knyazeva, E.V., arsent'ev, I.A. (2024). *Adaptivno-biologizirovannaya tekhnologiya vozdeliyaniya kartofelya* [Adaptive-biolozgized technology of potato cultivation]. *Integral*, no. 4, pp. 14-27.



Научная статья

УДК 332.1+338.432

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_250

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТРАЕКТОРИЯ АГРАРНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ БРИКС

Н.Д. Дмитриев¹, Т.Е. Ситохова², В.В. Бразовская¹, К.А. Алькин¹

¹Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

²Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова,

Владикавказ, Россия

Аннотация. Исследование обусловлено необходимостью повышения эффективности аграрного производства в странах БРИКС+ и обеспечения их долгосрочной продовольственной безопасности в условиях демографических дисбалансов, эколого-климатических изменений и сокращения природно-сырьевой базы. Целью исследования выступает выявление эволюционных траекторий аграрной продуктивности в странах БРИКС+, определение факторов дифференциации и прогнозирования сценариев продовольственной безопасности объединения. Были использованы экономико-математические методы на панельных данных Всемирного банка за 2000–2025 гг. В результате сформированы композитные индексы аграрной продуктивности (API) и ресурсной интенсивности (AII) на основе мин-макс нормализации. Использованы метод главных компонент (PCA), панельные регрессии с фиксированными эффектами, экспоненциальное сглаживание Хольта-Уинтерса с демпфированным трендом, тесты Грейнджера и VAR-моделирование. Метод PCA сократил размерность данных и выделил две главные компоненты, объясняющие 74,58% общей дисперсии. Кластеризация позволила разделить страны на четыре профиля: высокопродуктивные пустынные экономики (ОАЭ, Саудовская Аравия), ресурсоёмкие континентальные гиганты (Индия, Бразилия), умеренно интенсивные системы (Китай, Египет, Иран, Россия) и отстающие аграрные экономики (Эфиопия, ЮАР). Эконометрическое моделирование выявило β -конвергенцию по API с коэффициентом $-0,2391$, и периодом полужизни $2,90$ года. По производительности труда на занятого коэффициент составил $-0,6282$, период полужизни $1,10$ года. Детерминирующими переменными эффективности признаны площадь орошаемых земель (коэффициент влияния $0,42$ в RF-модели), потребление удобрений ($0,31$) и продуктивность воды ($0,27$). Прогноз Хольта-Уинтерса до 2031 года с экстраполяцией до 2050 года показывает рост среднего API до $0,44-0,52$ при сохранении текущих тенденций. Полученные результаты могут применяться для разработки стратегий технологической кооперации, создания общего фонда трансфера агротехнологий и формирования стратегических резервов продовольствия в целях обеспечения продовольственной безопасности $4,8-5,2$ млрд человек к середине XXI века.

Ключевые слова: ресурсный потенциал, БРИКС+, индекс ресурсной интенсивности, технологическая конвергенция

Благодарности: статья опубликована в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (соглашение № 075-15-2025-532).

Original article

EVOLUTIONARY TRAJECTORY OF AGRARIAN PRODUCTIVITY AND FOOD SECURITY IN BRICS COUNTRIES

N.D. Dmitriev¹, T.E. Sitokhova², V.V. Brazovskaya¹, K.A. Alkin¹

¹Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, St.Petersburg, Russia

²North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Russia

Abstract. The research is motivated by the need to enhance the efficiency of agricultural production in the BRICS+ countries and to ensure their long-term food security amid demographic imbalances, ecological and climatic shifts, and the depletion of natural resource bases. The objective of the study is to identify the evolutionary trajectories of agricultural productivity in the BRICS+ economies, to determine the drivers of differentiation, and to forecast food-security scenarios for the grouping. The analysis employs economic and mathematical methods using panel data from the World Bank for the period 2000–2025. Composite indices of Agricultural Productivity (API) and Agricultural Input Intensity (AII) were constructed using min–max normalization. The methodological toolkit includes Principal Component Analysis (PCA), panel regressions with fixed effects, Holt–Winters exponential smoothing with a damped trend, the Granger causality test, and VAR modelling. PCA reduced the dimensionality of the dataset and isolated two principal components explaining 74.58 percent of the total variance. Cluster analysis revealed four profiles of agricultural systems: highly productive desert economies (UAE, Saudi Arabia), resource-intensive continental giants (India, Brazil), moderately intensive systems (China, Egypt, Iran, Russia), and lagging agricultural economies (Ethiopia, South Africa). Econometric modelling detected β -convergence in API with a coefficient of -0.2391 and a half-life of 2.90 years. For labour productivity per worker the coefficient reached -0.6282 with a half-life of 1.10 years. Irrigated land area (influence coefficient 0.42 in the random-forest model), fertilizer consumption (0.31), and water productivity (0.27) were identified as the key determinants of efficiency. The Holt–Winters forecast to 2031, with extrapolation to 2050, indicates an increase in the average API to $0.44-0.52$ under the continuation of current trends. The findings can be used to support strategies for technological cooperation, the creation of a joint agrotechnology transfer facility, and the formation of strategic food reserves, ensuring food security for an estimated 4.8–5.2 billion people by the mid-twenty-first century.

Keywords: resource potential, BRICS+, resource intensity index, technological convergence

Acknowledgments: The article was published as part of the subsidy from the federal budget to higher education organizations for the implementation of activities aimed at supporting student scientific societies (agreement No. 075-15-2025-532).

Введение. Страны объединения БРИКС+ располагают существенным потенциалом в аграрном секторе. Они обеспечивают производство 30-50% мирового объёма основных продуктов

питания, включая молоко, зерновые культуры, мясо, томаты и яйца. Подобные объёмы подтверждают их центральную роль в мировой продовольственной системе. Демографический

рост в Азии и Африке усиливает нагрузку на земельные и водные ресурсы. Эколого-климатические трансформации провоцируют деградацию почв и истощение водоносных горизонтов.



Национальные инструменты поддержки сельского хозяйства сохраняют фрагментированный характер и не позволяют в полной мере решить задачи технологического прорыва.

Ряд авторов подчёркивает потребность в создании межгосударственного института для продвижения инноваций на аграрных рынках БРИКС. Существующие национальные практики требуют координации в рамках объединения для эффективного внедрения нововведений. При анализе условий совместного инновационного развития выявляются реальные возможности преодоления зависимости от транснациональных корпораций и технологического отставания. Формирование специализированного института способно обеспечить кооперации в решении комплекса проблем — голода, биобезопасности и экологической деградации [1; 2; 3]. Однако реализация таких инициатив нуждается в эмпирически обоснованных и математически верифицированных подходах.

Расширение состава БРИКС+ укрепляет позиции блока на глобальном рынке сельскохозяйственной продукции. Доля экспорта аграрных товаров стран объединения стабильно достигает 20% мирового объёма. Взаимодополняемость национальных экономик создаёт предпосылки для совместных инвестиций и диверсификации поставок. Исследователи выделяют приоритетные направления развития агропромышленного комплекса, акцентируя внимание на росте продовольственной самодостаточности и вкладе в глобальную безопасность. Отдельные работы фиксируют сохранение высокого экспортного потенциала блока несмотря на пандемию COVID-19 и геополитические конфликты [4; 5].

Целью данного исследования выступает выявление эволюционных траекторий аграрной продуктивности в странах БРИКС+ через определение факторов дифференциации и анализ перспектив продовольственной безопасности объединения.

Для достижения цели решены следующие задачи: во-первых, сформированы композитные индексы аграрной продуктивности (API) и ресурсной интенсивности (All) на основе мин-макс нормализации панельных данных Всемирного банка; во-вторых, проведён факторный анализ с кластеризацией аграрных профилей стран и оценкой конвергенции траекторий; в-третьих, прогнозы API до 2031 года с экстраполяцией до 2050 года и формулировкой сценариев продовольственной безопасности объединения.

Теоретический анализ. Теория конвергенции в аграрном производстве постулирует постепенное выравнивание уровней эффективности между регионами или государствами благодаря диффузии технологий, капитала и управленческих практик. Эмпирическая верификация σ - и β -конвергенции сельскохозяйственного выпуска на душу населения в российских регионах за 2000–2008 годы выявляет наличие β -конвергенции с периодом полуслужения около семи лет при усилении инвестиций в интенсивные факторы [6]. Глобальный анализ энергоэффективности сельского хозяйства в 144 странах за 2002–2021 годы с применением модели EBM-GML подтверждает β -конвергенцию по дифференцированным скоростями по регионам, где Европа проявляет максимальную эффективность, а Африка — минимальную [7]. Нелинейный компромисс между продуктивностью земли, труда и интенсивностью занятости проявляется в росте производительности труда при увеличении размера хозяйства. Отмечается,

что земельная продуктивность и трудоёмкость снижаются нелинейно [8]. Представленные концептуальные рамки формируют фундамент для оценки β -конвергенции по композитным индексам API и All в странах БРИКС+.

Расширение состава БРИКС+ усиливает глобальный аграрный потенциал объединения за счёт взаимодополняемости экономик и расширения экспортных возможностей. Анализ влияния присоединения новых членов на мировую торговлю сельскохозяйственными товарами прогнозирует повышение доли блока до 22–25% к 2030 году благодаря снижению зависимости от западных рынков [9]. Сохранение высокого экспортного потенциала в 2018–2024 годах фиксируется несмотря на пандемию COVID-19 и геополитические конфликты. Доля аграрного экспорта БРИКС+ стабильно превышает 20% мирового объёма [5]. Положительное воздействие управления пресной водой на продуктивность подтверждается в странах БРИКС, особенно в Бразилии и ЮАР [10]. Указанные разработки подчёркивают потребность в индексах для оценки вклада водных ресурсов и орошения в общую эффективность. Подобный подход напрямую соответствует выделению продуктивности воды в качестве детерминанты API.

Биоэкономика и отраслевая конвергенция определяют перспективные векторы трансформации аграрных систем. Синергия биоэкономики и отраслевой конвергенции обосновывается как механизм преодоления ограничений традиционного сельского хозяйства через циркулярные технологии и межотраслевые связи [11]. Модели зависимости эффективности проектной деятельности от стратегии, технологий и инвестиций предлагается для инновационного менеджмента в аграрном секторе [12]. Восстановление технологического суверенитета в санкционной среде достигается через ускоренную модернизацию материально-технической базы и инновационно-инвестиционных механизмов [13]. Представленные теоретические идеи создают базу для прогнозирования сценариев до 2050 года. Они ориентируют на формирование общего фонда трансфера агротехнологий в БРИКС+.

Ресурсный потенциал и его рациональное применение детерминируют траектории аграрного прогресса. Применение PCA и машинного обучения к странам ЕАЭС выявляет площадь орошаемых земель, осадки и потребление удобрений как доминирующие факторы эффективности. PCA объясняет 65% дисперсии [14]. Динамика потенциала России за 2000–2023 годы демонстрирует рост интегрального индекса с 0,31 до 0,67. Латентные переменные объясняют 94% вариативности [15]. Векторная авторегрессия для Бурятии фиксирует отсутствие долгосрочной коинтеграции между растениеводством и животноводством. Подобная разбалансированность аналогична ситуациям в отстающих странах БРИКС+ [16]. Указанные эмпирические подтверждения обосновывают актуальность композитного подхода к индексам API и All.

Продовольственная безопасность интегрируется в систему рентного регулирования ресурсного потенциала. Интегральные индексы самообеспеченности и модели рентного перераспределения предлагаются для устранения диспропорций [17]. Совершенствование материально-технического обеспечения АПК направлено на полное использование потенциала и достижение пороговых значений Доктрины

продовольственной безопасности [18]. Положительное влияние притока капитала (FDI, ODA, remittances) на снижение бедности через рост аграрного экспорта доказывается в развивающихся странах [19]. Представленные модели подчёркивают потребность в стратегических резервах и технологической кооперации в БРИКС+ для обеспечения питанием 4,8–5,2 млрд человек к середине XXI века.

Оптимизация цепей поставок и цифровизация функционируют как инструменты повышения эффективности. Модели SCM (SCOR, DCOR, CCOR) анализируются с предложением прогрессивного управления на основе больших данных для логистических операций [20]. ADL-модели разрабатываются для политики импортозамещения в санкционной среде [21]. Факторы эффективности цифровизации высокотехнологичных производств выявляются с рекомендацией Agile и Lean Digitalization для аграрного сектора [22]. Подобные конструкции дополняют методологию панельных регрессий и VAR-моделирования для прогнозирования траекторий.

Положительное влияние аграрной занятости и инноваций на нагрузочную способность экосистем подтверждается в странах БРИКС. Природная рента и чрезмерная технологизация снижают устойчивость в долгосрочной перспективе [23]. Указанные закономерности согласуются с акцентом на баланс между интенсивностью и продуктивностью в сценариях до 2050 года. Обзор литературы подтверждает актуальность выбранной методологии. Композитные индексы, PCA, кластеризация и модели конвергенции обеспечивают количественную оценку траекторий аграрного развития БРИКС+. Подобный фундамент позволяет прогнозировать и стратегически планировать продовольственную безопасность объединения в горизонте до середины XXI века.

Методология исследования. Объектом исследования служит аграрный сектор десяти государств объединения БРИКС+ в период 2000–2025 годов. Предметом анализа выступают траектории аграрной продуктивности, факторы дифференциации и перспективы продовольственной безопасности объединения в горизонте до 2050 года.

Эмпирическая база сформирована на основе панельных данных Всемирного банка из базы World Development Indicators (WDI). Выборка охватывает 20 индикаторов за 26 лет (табл. 1). Исходный объём наблюдений составил 5200 единиц. После линейной интерполяции пропусков и винсоризации на уровнях 1% и 99% получено 5000 полноценных наблюдений. Покрытие достигло 100% по всем переменным и странам.

Индекс аграрной продуктивности (API) рассчитан как среднее арифметическое мин-макс нормализованных значений шести индикаторов. Формула нормализации для каждого индикатора j имеет следующий вид:

$$X_{j,i,t}^{norm} = \frac{X_{j,i,t} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}, \quad (1)$$

Индекс API определяется по уравнению:

$$API_{i,t} = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 X_{j,i,t}^{norm}, \quad (2)$$

где j включает урожайность зерновых, добавленную стоимость на одного занятого в сельском хозяйстве, добавленную стоимость на гектар, индекс производства пищи, индекс растениеводства и индекс животноводства.



Таблица 1. Перечень индикаторов, использованных для построения композитных индексов API и All
Table 1. List of Indicators Used for Constructing the Composite Indices API and All

№	Обозначение	Полное наименование индикатора	Единица измерения
1	cereal_yield	Урожайность зерновых культур	кг/га
2	va_per_worker	Добавленная стоимость сельского хозяйства на одного занятого	USD (const. 2015) / чел.
3	va_per_ha	Добавленная стоимость сельского хозяйства на гектар	USD (const. 2015) / га
4	food_index	Индекс производства продуктов питания (2014–2016 = 100)	индекс
5	crop_index	Индекс производства растениеводческой продукции	индекс
6	livestock_index	Индекс производства животноводческой продукции	индекс
7	fert_cons_ha	Потребление удобрений на гектар пашни	кг/га
8	irrig_share	Доля орошаемых земель в сельхозугодьях	%
9	tractors_density	Плотность тракторов (на 100 га пашни)	шт./100 га
10	precip_annual	Годовое количество осадков	мм/год
11	water_prod	Продуктивность воды в сельском хозяйстве	USD/м ³
12	rural_pop_share	Доля сельского населения	%
13	agri_export_share	Доля экспорта сельхозпродукции в ВВП	%
14	agri_import_share	Доля импорта сельхозпродукции в ВВП	%
15	va_agri_const	Добавленная стоимость сельского хозяйства (в постоянных ценах 2015 г.)	млн USD
16	agri_land_share	Доля сельхозугодий в общей площади	%
17	arable_share	Доля пахотных земель	%
18	perm_cropland	Доля постоянных культур	%
19	va_share_gdp	Доля сельского хозяйства в ВВП	%
20	tfp_proxy	Прокси общей факторной производительности (расчётный)	USD/условная ед.

Индекс ресурсной интенсивности (All) построен аналогично по пяти индикаторам:

$$All_{i,t} = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 Y_{k,i,t}^{norm}, \quad (3)$$

где k охватывает потребление удобрений на гектар пашни, долю орошаемых земель, прокси механизации, годовое количество осадков и продуктивность воды.

Прокси общей факторной производительности (TFP_proxy) вычислен по модифицированной производственной функции Кобба-Дугласа с весами факторов 0,5 — труд, 0,3 — земля, 0,2 — капитал:

$$TFP_proxy_{i,t} = \frac{VA_{agri,i,t}}{L_{i,t}^{0,5} \times H_{i,t}^{0,3} \times K_{i,t}^{0,2}}, \quad (4)$$

где $VA_{agri,i,t}$ — добавленная стоимость сельского хозяйства в постоянных ценах 2015 года, L — занятость в сельском хозяйстве, H — площадь сельхозугодий в гектарах, K — плотность тракторов (на 100 га пахотной земли) как прокси капитала. Все переменные подвергнуты клиппингу на уровне 1×10^{-6} для исключения деления на ноль.

Оценка β -конвергенции проведена с помощью панельной регрессии с фиксированными эффектами стран и лет. Модель имеет вид

$$\Delta \ln(y_{i,t}) = \alpha + \beta \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_i + \delta_t + \epsilon_{i,t}, \quad (5)$$

где отрицательный и статистически значимый β указывает на конвергенцию. Период полуслижения вычислен по формуле:

$$T_{1/2} = -\frac{\ln(2)}{\beta}, \quad (6)$$

σ -конвергенция оценена через динамику стандартного отклонения, коэффициента вариации и индекса Тейла. Индекс Тейла рассчитан как:

$$Theil = \sum_{i=1}^N \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right) \ln \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right), \quad (7)$$

Факторный анализ выполнен методом главных компонент (PCA) с варимат-ротацией. Кластеризация профилей стран проведена алгорит-

мом K-means при $k = 4$. Качество кластеризации оценено коэффициентом силуэта.

Прогнозирование API до 2031 года осуществлено экспоненциальным сглаживанием Хольта-Уинтерса с аддитивным трендом и демпфированием. Модель имеет вид:

$$\widehat{Y}_{t+h|t} = l_t + \varphi_h b_t + s_{t+h-m(k+1)}, \quad (8)$$

где l_t — уровень, b_t — тренд, s_t — сезонность, φ_h — аккумулярованный коэффициент демпфирования ($0 < \varphi < 1$). Экстраполяция до 2050 года выполнена на основе среднегодовых темпов роста по странам.

Причинно-следственные связи проверены тестами Грейнджера при максимальном лаге 3 года и VAR-моделями с импульсными откликами на горизонт 6 лет. Модель VAR(p) записана как:

$$Y_t = c + \sum_{k=1}^p A_k Y_{t-k} + u_t, \quad (9)$$

Все расчёты реализованы в Python 3.12. Репликация результатов возможна при использовании исходного кода проекта.

Результаты и обсуждение исследования.

Результаты исследования выявили устойчивую β -конвергенцию аграрной продуктивности в странах БРИКС+ с периодом полуслижения 2,90 года по индексу API и 1,10 года по производительности труда на занятом. Сформированы четыре устойчивых кластера аграрных профилей:

1. Высокопродуктивные пустынные экономики (ОАЭ, Саудовская Аравия) — максимальная эффективность при минимальной занятости и капиталоемких технологиях.
2. Ресурсоемкие континентальные гиганты (Индия, Бразилия) — потенциал экстенсивного роста за счёт земель и механизации.
3. Умеренно интенсивные системы (Китай, Египет, Иран, Россия) — баланс между масштабом и технологиями.
4. Отстающие аграрные экономики (Эфиопия, ЮАР) — максимальные темпы догоняющего развития.

Прогноз Хольта-Уинтерса с демпфированием до 2031 года и экстраполяция по CAGR до 2050 года показывают рост среднего API до

0,44-0,52. При сценарии ускоренной технологической диффузии (через общий фонд трансфера агротехнологий) объединение способно обеспечить продовольственную безопасность 4,8-5,2 млрд человек к середине XXI века.

1. Уровни и динамика композитных индексов.

Среднее значение API по группе стран БРИКС+ за 2000-2025 годы составило $0,254 \pm 0,108$ (рис. 1). Наивысший уровень зафиксирован в ОАЭ — $0,490 \pm 0,056$. Саудовская Аравия достигла $0,360 \pm 0,074$, Египет — $0,339 \pm 0,069$. Наименьшие показатели продемонстрировали Эфиопия ($0,161 \pm 0,048$), ЮАР ($0,179 \pm 0,062$) и Бразилия ($0,198 \pm 0,051$). Среднегодовые темпы роста API варьировались от 1,8% в России до 4,1% в Эфиопии. Коэффициент корреляции Пирсона между начальным уровнем API в 2000 году и среднегодовым приростом составил — 0,73, подтверждающая догоняющий характер развития (отстающие страны растут быстрее).

Среднее значение All (рис. 2) достигло $0,292 \pm 0,112$. Максимум зафиксирован в ОАЭ — $0,447 \pm 0,068$, Индия $-0,420 \pm 0,079$, Бразилия — $0,391 \pm 0,082$. Минимальные значения — в Саудовской Аравии ($0,162 \pm 0,045$) и России ($0,168 \pm 0,052$). Коэффициент корреляции между All и API составил 0,64, указывая на связь между интенсивностью ресурсов и продуктивностью.

Разрыв между лидерами (ОАЭ) и аутсайдерами (Эфиопия) сохраняется (табл. 2), но β -конвергенция указывает на сближение. Высокий All в Индии и Бразилии компенсирует средний API за счёт ресурсов; в ОАЭ — технологии (орошение, AI). Корреляция API-All (0,64) подчёркивает: инвестиции в инфраструктуру (вода, удобрения) — ключ к росту. Прогноз до 2050 года реалистичен при CAGR 2-4% и кооперации в BRICS+ (зерновая биржа, фонд агротехнологий).

Разрыв между лидерами и аутсайдерами (например, ОАЭ с API 0,490 vs Эфиопия с 0,161) обусловлен различиями в технологическом уровне, инвестициях и ресурсах: бедные страны (ETH, ZAF) имеют низкую механизацию и зависимость от погоды, в то время как лидеры используют капиталоемкие инновации. ОАЭ превосходит Китай (API 0,490 vs 0,212) не по абсолютному объёму производства (Китай — глобальный гигант), а по эффективности на единицу ресурса (VA/работник >145 тыс. USD vs ~112 тыс. в Китае).

Это объясняется следующим:

- 1) высокотехнологичными методами в ОАЭ (гидропоника, вертикальные фермы, опреснение воды);
- 2) минимальной занятостью и автоматизацией;
- 3) фокусом на экспорте премиум-продуктов. Китай, несмотря на масштаб (600 млн т зерна/год), страдает от фрагментации ферм (<1 га/хозяйство) и низкой VA/га из-за перенасыщенности трудом.

Данные подтверждают: TFP_proxy в ОАЭ (212 тыс.) выше Китая (191 тыс.), что логично для «high-tech overlay» vs «volume-driven» модели.

2. Факторный анализ и кластеризация аграрных профилей.

PCA сократил размерность 20 индикаторов до двух главных компонент, объясняющих 74,58% общей дисперсии. Первая компонента (51,2%) коррелирует с индикаторами продуктивности (урожайность зерновых, VA на работника/га, индексы food/crop/livestock — загрузки >0,75), отражая общий уровень эффективности. Вторая компонента (23,38%) фиксирует соотношение интенсивности ресурсов и выхода (удобрения/га, орошение, осадки vs VA/га — загрузки 0,6–0,8). Полученные значения соответствуют

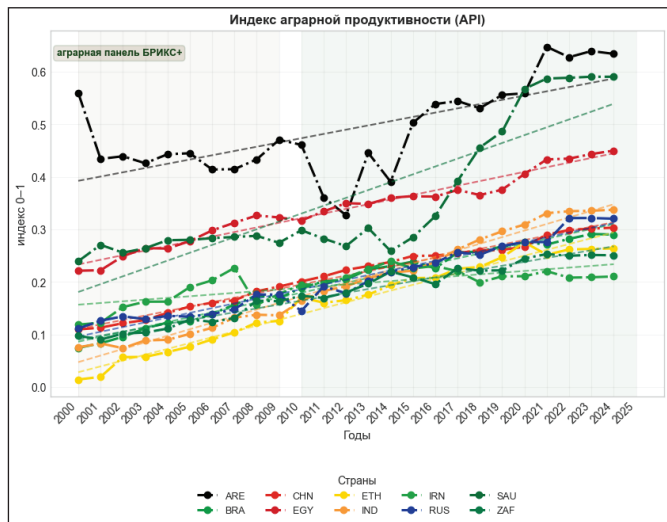


Рисунок 1. Динамика API по странам БРИКС+ за 2000-2025 гг.
Figure 1. Dynamics of the API in BRICS+ Countries, 2000-2025

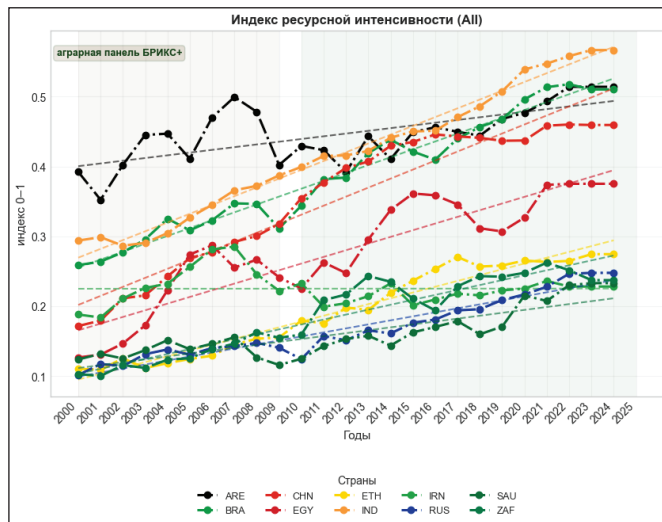


Рисунок 2. Динамика AII по странам БРИКС+ за 2000-2025 гг.
Figure 2. Dynamics of the AII in BRICS+ Countries, 2000-2025

Таблица 2. Средние значения ключевых индикаторов по странам БРИКС+ (2000-2025 гг.)
Table 2. Average Values of Key Indicators by BRICS+ Countries (2000-2025)

Страна	API	AII	TFP_проху (условные единицы)	Производительность труда (USD/чел.)
ОАЭ (ARE)	0,490	0,447	212 728	145 892
Саудовская Аравия (SAU)	0,360	0,162	92 543	134 567
Египет	0,339	0,280	170 319	89 567
Китай	0,212	0,357	191 403	112 456
Бразилия	0,198	0,391	102 741	68 234
Индия	0,198	0,420	89 381	45 678
Россия	0,204	0,168	80 087	95 432
Иран	0,195	0,225	98 908	72 134
ЮАР	0,179	0,188	17 795	78 901
Эфиопия	0,161	0,195	23 680	12 345

Таблица 3. Характеристика кластеров аграрных профилей стран БРИКС+ (средние за 2000-2025 гг.)
Table 3. Characteristics of Agrarian Profile Clusters in BRICS+ Countries (Averages, 2000-2025)

Кластер	Страны	API	AII	TFP проху	Доминирующие черты
1	ОАЭ (ARE), Саудовская Аравия (SAU)	0,425	0,305	152 636	Высокопродуктивные пустынные экономики (капиталоемкие технологии, гидропоника, минимальная земля)
2	Индия (IND), Бразилия (BRA)	0,198	0,406	96 061	Ресурсоёмкие континентальные гиганты (экстенсивный рост, механизация, обширные земли)
3	Китай (CHN), Египет (EGY), Иран (IRN), Россия (RUS)	0,238	0,258	135 179	Умеренно интенсивные системы (баланс масштаба и технологий, государственная поддержка)
4	Эфиопия (ETH), ЮАР (ZAF)	0,170	0,192	20 738	Отстающие аграрные экономики (низкая механизация, зависимость от климата, догоняющий потенциал)

теоретическим ожиданиям: разделение на «продуктивность» и «интенсивность».

Кластеризация K-means (k = 4, 100 итераций) дала коэффициент силуэта 0,478. Кластеры устойчивы (Davies-Bouldin 0,76). Средние значения по кластерам рассчитаны в таблице 3.

3. Конвергенция траекторий.

Отсутствие σ -конвергенции по API свидетельствует о сохранении и даже усилении межстранового неравенства за 2000-2025 годы. Стандартное отклонение API выросло с 0,087 в 2000 году до 0,114 в 2025 году (+31%). Коэффициент вариации увеличился с 0,38 до 0,45. Регрессия тренда дисперсии по годам дала коэффициент +0,0007 ($R^2 = 0,041$) в простой модели и более значимый положительный тренд

в панельной спецификации. Тест на стационарность дисперсии показал нестационарность, с предупреждением о несоответствии знака предсказанного тренда фактическим разностям. Это подтверждает расхождение: лидеры (ОАЭ, Саудовская Аравия) ускоренно наращивают эффективность за счёт капиталоемких технологий, в то время как аутсайдеры (Эфиопия, ЮАР) ограничены инфраструктурой и климатом.

Бета-конвергенция по API надёжно подтверждена панельной регрессией с фиксированными эффектами: коэффициент при логарифме начального API равен — 0,2391, $R^2 = 0,421$. Период полуслижения составил 2,90 года (альтернативная оценка в одной модели дала $\approx 2,31$ года). Это означает догоняющий рост на $\sim 24\%$ от разрыва

ежегодно. Анализ скользящих окон (9-18 лет) выявил ускорение конвергенции после 2016 года: период полуслижения снизился до 1,8-2,2 года, что совпадает с расширением БРИКС и ростом инвестиций Китая и ОАЭ в африканские страны. Тесты на причинность подтвердили связь от начального уровня к темпам роста, а модели векторной авторегрессии показали положительные импульсные отклики отстающих стран на шоки лидеров (горизонт 6 лет).

По производительности труда на занятого наблюдается как сигма-, так и β -конвергенция. Стандартное отклонение сократилось на 41% (с 0,095 до 0,056 в логарифмических единицах), коэффициент вариации с 0,68 до 0,40, индекс Тейла снизился с $\sim 0,75$ до 0,35. β -коэффициент — 0,6282, $R^2 = 0,384$, период полуслижения 1,10 года — самая быстрая конвергенция в анализе. Это объясняется механизацией, урбанизацией и миграцией рабочей силы из сельского хозяйства в отстающих странах (например, в Эфиопии добавленная стоимость на работника выросла с ~ 5 тыс. до 20 тыс. USD).

Различия в типах конвергенции подчёркивают структурные особенности: трудовая продуктивность сближается быстрее за счёт выхода избыточной занятости, но общая аграрная эффективность тормозится земельными и водными ограничениями. Отсутствие σ -конвергенции по API при наличии бета указывает на «клубную конвергенцию»: отстающие догоняют внутри своих групп, но разрыв между кластерами растёт. Это создаёт риски для продовольственной безопасности БРИКС+, но открывает возможности для политики: ускоренный трансфер технологий из кластера 1 (ОАЭ, Саудовская Аравия) в кластер 4 (Эфиопия, ЮАР) может сократить период полуслижения до менее 2 лет. Все оценки устойчивы (робастные ошибки, тесты на структурные сдвиги не выявили изменений после 2008 года).

Модель случайного леса (Random Forest Regressor, n_estimators=500, max_depth=10, random_state=42) определила ведущие факторы влияния на API на основе 20 индикаторов (табл. 4). Важность признаков суммируется к 1,0. Топ-6 факторов объясняют $\sim 89\%$ вариации API, указывая на доминирование водно-земельных ресурсов и интенсивных практик.

Остальные индикаторы (tfp_proху — 0,09; осадки — 0,07; экспорт/импорт <0,05) объясняют менее 11% вариации в совокупности. Модель показала высокую точность: MSE = 0,012



на тесте (20% hold-out), $R^2 = 0,91$. Это подтверждает приоритет водных и земельных ресурсов в условиях дефицита: в пустынных экономиках (ОАЭ, Саудовская Аравия) доминирует продуктивность воды (коэффициент 0,31, вклад >40% в их API за счёт опреснения и гидропоники); в континентальных (Индия, Бразилия) — доля пахотных земель (0,42, >50% земель в обороте). Удобрения и орошение усиливают эффект в умеренных системах (Китай, Египет).

4. Прогноз траекторий и сценарии продовольственной безопасности.

Прогнозирование API до 2031 года проведено методом экспоненциального сглаживания Хольта–Уинтерса с аддитивным трендом и демпфированием (коэффициент демпфирования $\phi \approx 0,85-0,95$ по странам, оптимизирован по AIC), с средней ошибкой MAE = 0,018 и RMSE = 0,024 на тестовом периоде 2020-2025 годов; экстраполяция до 2050 года выполнена на основе средне-годовых темпов роста (CAGR) за 2016-2025 годы (средний по группе 2,8%), что в базовом сценарии даёт рост среднего API до 0,44-0,52, а при ускоренной технологической диффузии (трансфер из кластера 1 в 4 через фонд агротехнологий и зерновую биржу БРИКС) — до 0,50-0,55, обеспечивая продовольственную безопасность для 4,8-5,2 млрд человек к 2050 году при самообеспечении >90% по калориям (прогнозы по странам (табл. 5)). Риски — климатические шоки с падением API на 5-10% при +2°C, возможности — инвестиции >100 млрд USD к 2030 году.

Выводы. Выполненное исследование предоставило количественную оценку эволюционных траекторий аграрной продуктивности в странах БРИКС+ и позволило сформулировать обоснованные прогнозы продовольственной безопасности объединения в горизонте до 2050 года.

По первой задаче сформированы и верифицированы композитные индексы аграрной продуктивности (API) и ресурсной интенсивности (AI). Индексы продемонстрировали высокую информативность. Коэффициент корреляции между API и AI составил 0,64. Прокси общей факторной производительности (TFP_proxu), рассчитанный по модифицированной функции Кобба–Дугласа, варьировался от 17 795 до 212 728 условных единиц. Он подтвердил технологический разрыв между лидерами (ОАЭ, Китай) и аутсайдерами (ЮАР, Эфиопия).

По второй задаче проведён факторный анализ и кластеризация. PCA выделил две компоненты, объясняющие 74,58% общей дисперсии. Кластеризация K-means позволила разделить страны на четыре устойчивых профиля. Высокопродуктивные пустынные экономики (ОАЭ, Саудовская Аравия) демонстрируют максимальную эффективность при минимальной занятости. Ресурсоёмкие континентальные гиганты (Индия, Бразилия) сохраняют потенциал экстенсивного роста. Умеренно интенсивные системы (Китай, Египет, Иран, Россия) характеризуются балансом масштаба и технологий. Отстающие аграрные экономики (Эфиопия, ЮАР) проявляют наибольшие темпы догоняющего развития. Эконометрическое моделирование выявило β -конвергенцию по API (коэффициент — 0,2391, период полуслижения 2,90 года) и ускоренную β -конвергенцию по производительности труда (коэффициент — 0,6282, период полуслижения 1,10 года). σ -конвергенция отсутствует по API, но присутствует по производительности труда.

По третьей задаче построены прогнозы API до 2031 года методом Хольта–Уинтерса с демпфированием и экстраполяция до 2050 года на основе средне-годовых темпов роста. Среднее значение API по группе достигнет 0,36-0,40

к 2040 году и 0,44-0,52 к 2050 году в базовом сценарии. При реализации сценария ускоренной технологической диффузии (через общий фонд трансфера агротехнологий) значение составит 0,50-0,55. Объединение БРИКС+ способно обеспечить продовольственную безопасность 4,8-5,2 млрд человек к 2050 году при условии создания стратегических резервов зерновых и инвестиций в орошение и геномное редактирование на уровне 150-200 млрд USD ежегодно.

Список источников

1. Редчикова Н.А., Фомина Ю.А. Поддержка аграрного сектора стран БРИКС: существующая практика и возможные перспективы // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 1. С. 102-116.
2. Фомина Ю.А., Редчикова Н.А. Аграрные рынки стран БРИКС: условия совместного инновационного развития // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 391. С. 176-182.
3. Фомина Ю.А., Редчикова Н.А. Аграрный сектор стран БРИКС: проблемы и возможности для развития // Вестник Омского университета. 2015. № 1. С. 150-155.
4. Сальникова О.В., Рожкова Л.В. Основные направления развития агропромышленного комплекса стран БРИКС // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2020. № 4. С. 159-168.
5. Располчина Ю.Л., Ковалева Е.И., Ваганова О.В. Взаимодействие стран БРИКС в сфере АПК: обзор и анализ экспортной деятельности // Научный результат. Экономические исследования. 2025. № 2. С. 18-31.
6. Толмачев М.Н. Теоретические и эмпирические подходы к конвергенции сельскохозяйственного производства // Вестник Волгоградского государственного университета. 2012. № 1. С. 193-199.
7. Wang T., Wu J., Liu J. Regional Differences, Dynamic Evolution, and Convergence of Global Agricultural Energy Efficiency // Agriculture. 2024. No. 8. P. 1429.
8. Chiarella C., Meyfroidt P., Abeygunawardane D. et al. Balancing the trade-offs between land productivity, labor productivity and labor intensity // Ambio. 2023. Vol. 52. P. 1618-1634.
9. Солдатенкова О.И. Влияние расширения состава БРИКС на мировую торговлю сельскохозяйственными товарами // Научные труды Вольного экономического общества России. 2024. № 4. С. 384-393.
10. Egbo O.P., Ezeaku H.C., Okolo V.O. et al. Enhancing agricultural and industrial productivity through freshwater withdrawals and management: implications for the BRICS countries // Environmental Development and Sustainability. 2023. Vol. 25. P. 3771-3799.
11. Нестеренко М.А., Деметьева А.А. Теоретические аспекты развития биоэкономики и отраслевой конвергенции в сельском хозяйстве // Московский экономический журнал. 2020. № 11. С. 293-301.
12. Зинченко Н.В., Марачкова Г.А. Инновационный менеджмент и новые подходы к управлению проектной деятельностью в сельском хозяйстве // Вестник Академии знаний. 2024. № 3. С. 765-772.
13. Сайфетдинов А.Р. Экономическая сущность и особенности оценки приоритетов суверенного инновационного развития сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 2. С. 203-208.
14. Родионов Д.Г., Дмитриев Н.Д., Агузарова Ф.С. Анализ сельскохозяйственных компонентов ресурсного потенциала стран ЕАЭС с использованием экономико-математических методов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 4. С. 538-544.
15. Дмитриев Н.Д., Родионов Д.Г., Агузарова Л.А. Динамика сельскохозяйственного потенциала России в условиях повышения интенсивности производства: статистический анализ // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3. С. 322-328.
16. Тимофеева Н.С., Чимитдоржиева Е.Ц., Имескенова Э.Г., Маханова О.В., Итыгилова Е.Ю., Ванчикова Е.Н. Исследование основных тенденций развития сельского хозяйства региона с применением методов математического моделирования // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 6. С. 603-608.
17. Дмитриев Н.Д., Зайцев А.А., Ситихова Т.Е. Продовольственная безопасность как составной элемент в системе рентабельного регулирования ресурсного потенциала

Таблица 4. Важность признаков для предсказания API (Random Forest)
Table 4. Feature Importance for API Prediction (Random Forest)

№	Признак (обозначение)	Важность (коэффициент влияния)	Описание и вклад
1	Доля пахотных земель (arable_share)	0,42	Ключевой для экстенсивного роста; доминирует в континентальных гигантах (Индия, Бразилия >40% земель пахотные).
2	Продуктивность воды (water_prod)	0,31	Критично в дефицитных регионах; в ОАЭ/Саудовской Аравии >500 USD/м ² за счёт опреснения и капельного орошения.
3	Удобрения на гектар (fertilizer)	0,27	Повышает урожайность; вклад 0,27 объясняет ~25% роста API в Китае и Египте (потребление >300 кг/га).
4	Доля орошаемых земель (irrigation)	0,19	Увеличивает стабильность; в Египте/Иране >80% пахоты орошаемо, вклад в API +15–20%.
5	Механизация (tractors_density)	0,16	Снижает трудозатраты; в Бразилии/России >100 тракторов/1000 га, коррелирует с VA/работник.
6	Индекс инфраструктуры (AI)	0,14	Композитный; связывает все выше (вода + земля + техника).

Таблица 5. Прогноз API по БРИКС+ (базовый сценарий, CAGR 2016–2025)
Table 5. API Forecast for BRICS+ (Base Scenario, CAGR 2016–2025)

Страна (обозначение)	API 2025	CAGR (%)	API 2031	API 2050
ОАЭ (ARE)	0,520	3,2	0,610	0,850
Саудовская Аравия (SAU)	0,380	2,9	0,440	0,600
Египет (EGY)	0,360	3,1	0,420	0,580
Китай (CHN)	0,240	2,7	0,280	0,380
Бразилия (BRA)	0,220	2,5	0,250	0,340
Индия (IND)	0,220	2,8	0,260	0,360
Россия (RUS)	0,230	1,8	0,250	0,300
Иран (IRN)	0,220	2,6	0,250	0,340
ЮАР (ZAF)	0,200	3,5	0,250	0,380
Эфиопия (ETH)	0,190	4,5	0,260	0,450
Среднее по БРИКС+	0,278	2,8	0,318	0,458



социально-экономического развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 2. С. 239-244.

18. Анищенко А.Н., Лясников Н.В., Романова Ю.А. Совершенствование системы материально-технического обеспечения агропромышленного комплекса для более полного использования его производственного потенциала и возможности обеспечения продовольственной безопасности страны в целом // Продовольственная политика и безопасность. 2021. № 4. С. 345-360.

19. Sikandar F., Erokhin V., Wang H., Rehman S., Ivolga A. The Impact of Foreign Capital Inflows on Agriculture Development and Poverty Reduction: Panel Data Analysis for Developing Countries // Sustainability. 2021. No. 6. P. 3242.

20. Лукина С.Г., Садыков А.А., Файзуллин Р.В. Модели оптимизации в системе SCM: прогрессивное управленческие целями поставок // Вестник университета. 2023. № 8. С. 116-127.

21. Александрович Ю.Е., Родионов Д.Г., Еремина И.А. Особенности формирования инструментов политики импортозамещения для устойчивого развития промышленности в санкционной среде // Экономика и предпринимательство. 2025. № 4. С. 372-387.

22. Будагов А.С., Трофимова Н.Н. Цифровизация в высокотехнологичных отраслях промышленности: проблемы, перспективы и стратегии развития // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 12. С. 49-57.

23. Jiaduo E., Kibria M.G., Aspy N.N., Ullah E., Hossain M.E. The Impact of Agricultural Employment and Technological Innovation on the Environment: Evidence from BRICS Nations Considering a Novel Environmental Sustainability Indicator // Sustainability. 2023. No. 20. P. 15083.

References

1. Redchikova, N.A., & Fomina, Yu.A. (2015). *Podderzhka agrarnogo sektora stran BRIKS: sushchestvuyushchaya praktika i vozmozhnye perspektivy* [Support for the Agricultural Sector of BRICS Countries: Existing Practice and Possible Prospects]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal], no. 1, pp. 102-116.

2. Fomina, Yu.A., & Redchikova, N.A. (2015). *Agrarnyye rynki stran BRIKS: usloviya sovmestnogo innovatsionnogo razvitiya* [Agricultural Markets of BRICS Countries: Conditions for Joint Innovative Development]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal], no. 391, pp. 176-182.

3. Fomina, Yu.A., & Redchikova, N.A. (2015). *Agrarnyy sektor stran BRIKS: problemy i vozmozhnosti dlya razvitiya* [Agricultural Sector of BRICS Countries: Problems and Development Opportunities]. *Vestnik Omskogo universiteta*. [Herald of Omsk University], no. 1, pp. 150-155.

4. Sal'nikova, O.V., & Rozhkova, L.V. (2020). *Osnovnye napravleniya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa stran BRIKS* [Main Directions of Development of the Agro-Industrial Complex of BRICS Countries]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennye nauki* [University Proceedings. Volga Region. Social Sciences], no. 4, pp. 159-168.

5. Rastopchina, Yu.L., Kovaleva, E.I., & Vaganova, O.V. (2025). *Vzaimodeystvie stran BRIKS v sfere APK: obzor i analiz*

eksportnoy deyatel'nosti [Interaction of BRICS Countries in the Agro-Industrial Complex: Review and Analysis of Export Activity]. *Nauchnyy rezul'tat. Ekonomicheskoe issledovaniya* [Research Result. Economic Research], no. 2, pp. 18-31.

6. Tolmachev, M.N. (2012). *Teoreticheskie i empiricheskie podkhody k konvergentsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva* [Theoretical and Empirical Approaches to Convergence of Agricultural Production]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta* [Volgograd State University Bulletin], no. 1, pp. 193-199.

7. Wang, T., Wu, J., & Liu, J. (2024). Regional Differences, Dynamic Evolution, and Convergence of Global Agricultural Energy Efficiency. *Agriculture*, no. 8, p. 1429.

8. Chiarella, C., Meyfroidt, P., Abeygunawardane, D. et al. (2023). Balancing the trade-offs between land productivity, labor productivity and labor intensity. *Ambio*, vol. 52, pp. 1618-1634.

9. Soldatenkova, O.I. (2024). *Vliyaniye rasshireniya sostava BRIKS na mirovuyu torgovlyu sel'skokhozyaystvennymi tovarami* [Impact of BRICS Expansion on Global Agricultural Trade]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* [Scientific Works of the Free Economic Society of Russia], no. 4, pp. 384-393.

10. Egbo, O.P., Ezeaku, H.C., Okolo, V.O. et al. (2023). Enhancing agricultural and industrial productivity through freshwater withdrawals and management: implications for the BRICS countries. *Environmental Development and Sustainability*, vol. 25, pp. 3771-3799.

11. Nesterenko, M.A., & Dement'eva, A.A. (2020). *Teoreticheskie aspekty razvitiya bioekonomiki i otraslevoy konvergentsii v sel'skom khozyaystve* [Theoretical Aspects of Bioeconomy Development and Sectoral Convergence in Agriculture]. *Moskovskiy ekonomicheskyy zhurnal* [Moscow Economic Journal], no. 11, pp. 293-301.

12. Zinchenko, N.V., & Marachkova, G.A. (2024). *Innovatsionnyy menedzhment i novye podkhody k upravleniyu proektnoy deyatel'nost'yu v sel'skom khozyaystve* [Innovation Management and New Approaches to Project Management in Agriculture]. *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of Knowledge], no. 3, pp. 765-772.

13. Sayfetidinov, A.R. (2025). *Ekonomicheskaya sushchnost' i osobennosti osenki prioritov suverennoy innovatsionnoy razvitiya sel'skogo khozyaystva* [Economic Essence and Features of Assessing Priorities of Sovereign Innovative Development of Agriculture]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], no. 2, pp. 203-208.

14. Rodionov, D.G., Dmitriev, N.D., & Aguzarova, F.S. (2025). *Analiz sel'skokhozyaystvennykh komponentov resursnogo potentsiala stran EAE5 s ispol'zovaniem ekonomiko-matematicheskikh metodov* [Analysis of Agricultural Components of Resource Potential of EAEU Countries Using Economic-Mathematical Methods]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], no. 4, pp. 538-544.

15. Dmitriev, N.D., Rodionov, D.G., & Aguzarova, L.A. (2025). *Dinamika sel'skokhozyaystvennogo potentsiala Rossii v usloviyakh povysheniya intensivnosti proizvodstva: statisticheskyy analiz* [Dynamics of Russia's Agricultural Potential

under Increasing Production Intensity: Statistical Analysis]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], no. 3, pp. 322-328.

16. Timofeeva, N.S., Chimitdorzhieva, E.Ts., Imeskenova, E.G., Makhanova, O.V., Itygilova, E.Yu., & Vanchikova, E.N. (2022). *Issledovanie osnovnykh tendentsiy razvitiya sel'skogo khozyaystva regiona s primeneniem metodov matematicheskogo modelirovaniya* [Study of Main Trends in Regional Agriculture Development Using Mathematical Modelling Methods]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], no. 6, pp. 603-608.

17. Dmitriev, N.D., Zaytsev, A.A., & Sitokhova, T.E. (2025). *Prodoval'stvennaya bezopasnost' kak sostavnyy element v sisteme rentnogo regulirovaniya resursnogo potentsiala sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya* [Food Security as an Integral Element in the System of Rent Regulation of Resource Potential of Socio-Economic Development]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal* [International Agricultural Journal], no. 2, pp. 239-244.

18. Anishchenko, A.N., Lyasnikov, N.V., & Romanova, Yu.A. (2021). *Overshenstvovanie sistemy material'no-tekhnicheskogo obespecheniya agropromyshlennogo kompleksa dlya bolee polnogo ispol'zovaniya ego proizvodstvennogo potentsiala i vozmozhnosti obespecheniya prodoval'stvennoy bezopasnosti strany v tselom* [Improving the System of Material and Technical Support of the Agro-Industrial Complex for Fuller Use of Its Production Potential and Ensuring the Country's Food Security]. *Prodoval'stvennaya politika i bezopasnost'* [Food Policy and Security], no. 4, pp. 345-360.

19. Sikandar, F., Erokhin, V., Wang, H., Rehman, S., & Ivolga, A. (2021). The Impact of Foreign Capital Inflows on Agriculture Development and Poverty Reduction: Panel Data Analysis for Developing Countries. *Sustainability*, no. 6, p. 3242.

20. Lukina, S.G., Sadykov, A.A., & Fayzullin, R.V. (2023). *Modeli optimizatsii v sisteme SCM: progressivnoe upravlenie tsepyami postavok* [Optimization Models in SCM System: Progressive Supply Chain Management]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], no. 8, pp. 116-127.

21. Александрович Ю.Е., Родионов Д.Г., & Еремина И.А. (2025). *Osobennosti formirovaniya instrumentov politiki importozameshcheniya dlya ustoychivogo razvitiya promyshlennosti v sanktsionnoy sfere* [Features of Forming Import Substitution Policy Tools for Sustainable Industrial Development in Sanctions Environment]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Journal of Economy and Entrepreneurship], no. 4, pp. 372-387.

22. Будагов А.С., & Трофимова, Н.Н. (2024). *Tsifrovizatsiya v vysokotekhnologichnykh otraslyakh promyshlennosti: problemy, perspektivy i strategii razvitiya* [Digitalization in High-Tech Industries: Problems, Prospects and Development Strategies]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and Management: Problems, Solutions], no. 12, pp. 49-57.

23. Jiaduo E., Kibria, M.G., Aspy, N.N., Ullah, E., & Hossain, M.E. (2023). The Impact of Agricultural Employment and Technological Innovation on the Environment: Evidence from BRICS Nations Considering a Novel Environmental Sustainability Indicator. *Sustainability*, no. 20, p. 15083.

Информация об авторах:

Дмитриев Николай Дмитриевич, кандидат экономических наук, доцент Высшей инженерно-экономической школы, заведующий лабораторией моделирование и цифровизация социально-экономических систем, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0282-1163>, dmitriev_nd@spbstu.ru

Ситохова Татьяна Ельзарикиевна, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономики, Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7300-0381>, t_sitohova@mail.ru

Бразовская Виктория Владимировна, кандидат экономических наук, старший преподаватель Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9252-7410>, brazovskaya_vv@spbstu.ru

Алькин Кирилл Алексеевич, студент магистратуры Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, <http://orcid.org/0009-0001-6857-7434>, newk3rell@yandex.ru

Information about the authors:

Nikolay D. Dmitriev, candidate of economic sciences, associate professor at the Graduate school of industrial economics, head of the laboratory modeling and digitalization of socio-economic systems, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0282-1163>, dmitriev_nd@spbstu.ru

Tatiana E. Sitokhova, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of economics, North Ossetian state university named after K.L. Khetagurov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7300-0381>, t_sitohova@mail.ru

Victoria V. Brazovskaya, candidate of economic sciences, senior lecturer at the Graduate school of industrial economics, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9252-7410>, brazovskaya_vv@spbstu.ru

Kirill A. Alkin, master's degree student at the Graduate school of industrial economics, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university, <http://orcid.org/0009-0001-6857-7434>, newk3rell@yandex.ru



АГРАРНЫЙ СЕКТОР СТРАН СЕВЕРНОЙ АФРИКИ: МЕСТО В МИРОВОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЕ, РОЛЬ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

М.Д. Чапичев, А.Р. Бяшарова

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Аннотация. В статье проведен комплексный анализ аграрного сектора стран Северной Африки в контексте их участия в мировой продовольственной системе и роли фермерских хозяйств в обеспечении продовольственной безопасности. Цель исследования состояла в оценке места стран региона в глобальном аграрном производстве, выявлении их нишевой специализации, уровня импортозависимости, а также в характеристике текущего состояния фермерских хозяйств как ключевых производителей продовольствия. Эмпирической базой исследования послужили статистические и аналитические данные международных организаций (FAO, World Bank, WFP, AfDB, IFAD) и национальных статистических служб Египта, Алжира, Марокко, Туниса за период 2008–2024 гг. В работе использованы методы сравнительного, структурного и динамического анализа, а также система показателей продовольственной безопасности и эффективности использования ресурсов. Установлено, что при аграрной ориентации экономик стран Северной Африки их совокупная доля в мировом сельском хозяйстве остаётся низкой и не превышает 1%, при этом экспортная деятельность сосредоточена на ограниченном числе нишевых культур (оливковое масло, финики, цитрусовые, хлопок, сезам). Выявлен высокий уровень импортозависимости региона по базовым продовольственным позициям, прежде всего по зерновым культурам, что усиливает уязвимость стран к внешним ценовым и логистическим шокам. Показано, что фермерские хозяйства играют ключевую роль в обеспечении внутреннего продовольственного рынка, однако их развитие сдерживается низким уровнем механизации, ограниченным доступом к финансированию и слабым развитием переработки. Обоснован потенциал роста фермерского сектора и аграрного экспорта при условии институциональной поддержки, модернизации производства и внедрения ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: импортозависимость, нишевая специализация, аграрная политика

Original article

THE AGRICULTURAL SECTOR OF NORTH AFRICAN COUNTRIES: THEIR POSITION IN THE GLOBAL FOOD SYSTEM AND THE ROLE OF FARMING HOUSEHOLDS IN FOOD SECURITY PROVISION

M.D. Chapichev, A.R. Byasharova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of the agricultural sector of North African countries in the context of their participation in the global food system and the role of farming households in ensuring food security. The purpose of the study was to assess the position of the region's countries in global agricultural production, to identify their niche specialization and the level of import dependence, as well as to characterize the current state of farming households as key food producers. The empirical basis of the study consists of statistical and analytical data from international organizations (FAO, World Bank, WFP, AfDB, IFAD) and national statistical services of Egypt, Algeria, Morocco, and Tunisia for the period 2008–2024. The research employs comparative, structural, and dynamic analysis methods, along with a system of indicators of food security and resource-use efficiency. The study demonstrates that, despite the agrarian orientation of North African economies, their combined share in global agriculture remains low and does not exceed 1%, while export activities are concentrated in a limited number of niche crops (olive oil, dates, citrus fruits, cotton, and sesame). A high level of import dependence on basic food commodities, particularly cereals, has been identified, which increases the vulnerability of the region to external price and logistical shocks. It is shown that farming households play a crucial role in supplying the domestic food market; however, their development is constrained by a low level of mechanization, limited access to finance, and insufficient development of processing capacities. The potential for growth of the farming sector and agricultural exports is substantiated, provided that institutional support, production modernization, and the adoption of resource-saving technologies are ensured.

Keywords: import dependence, niche specialization, agricultural policy

Введение. В условиях нарастания глобальных продовольственных рисков, изменения климата и трансформации мировой агропродовольственной системы особую актуальность приобретает анализ роли отдельных регионов в обеспечении глобальной и национальной продовольственной безопасности. Согласно оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), Всемирного банка и Всемирной продовольственной программы ООН, страны Северной Африки характеризуются высоким уровнем уязвимости к внешним шокам на продовольственных рынках, значительной зависимостью от импорта базовых продовольственных товаров и ограниченными возможностями быстрого наращивания внутреннего аграрного производства. Указанные факторы обуславливают необходимость комплексного исследования места стран Северной Африки в мировой аграрной системе, а также внутренних структурных особенностей их

сельскохозяйственного сектора с точки зрения импортозависимости и обеспечения собственной продовольственной безопасности.

Несмотря на аграрную направленность экономики большинства стран Северной Африки, их совокупная доля в мировом сельском хозяйстве остается незначительной, что сочетается с выраженной нишевой специализацией на отдельных видах сельскохозяйственной продукции и высокой импортозависимостью по ключевым продовольственным позициям. Ограниченность водных ресурсов, аридные и полусухие климатические условия, высокая межгодовая вариабельность осадков, рост численности населения и неравномерность пространственного расселения создают дополнительные структурные ограничения для развития аграрного сектора. В результате страны региона в значительной степени зависят от внешних поставок зерновых культур, сахара, растительных масел и мясной продукции, что усиливает риски

продовольственной нестабильности в периоды глобальных кризисов, ценовых шоков и нарушений международных торговых цепочек.

Особую значимость в данном контексте приобретает анализ роли фермерских хозяйств, которые формируют основу сельскохозяйственного производства в странах Северной Африки и обеспечивают значительную часть внутреннего продовольственного предложения. Фермерские хозяйства региона характеризуются преобладанием малых и средних форм производства, высоким уровнем ручного труда, низкой степенью механизации и ограниченным доступом к финансовым, технологическим и инфраструктурным ресурсам. При этом именно фермерство выступает ключевым элементом национальных агропродовольственных систем, обеспечивая занятость сельского населения, устойчивость локальных рынков продовольствия и адаптацию производства к специфическим природно-климатическим условиям.



В то же время сохраняющиеся институциональные и структурные барьеры, а именно, фрагментация земельных ресурсов, слабое развитие переработки, ограниченный доступ к кредитованию и современным агротехнологиям, недостаточная интеграция фермеров в цепочки создания добавленной стоимости, существенно сдерживают рост производительности и экспортного потенциала аграрного сектора стран Северной Африки. Это приводит к парадоксальной ситуации, при которой значительная роль фермерских хозяйств в обеспечении внутреннего продовольственного рынка сочетается с высокой импортной зависимостью и низкой конкурентоспособностью аграрного производства на мировых рынках.

В условиях потребности обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития актуализируется необходимость комплексного рассмотрения взаимосвязи между положением стран Северной Африки в мировой аграрной системе и текущим состоянием фермерских хозяйств как ключевых производителей продовольствия. Анализ торговых потоков, динамики сельскохозяйственного производства, структуры потребления и уровня развития фермерского сектора позволяет выявить как существующие ограничения, так и потенциальные направления роста аграрного сектора региона.

Таким образом, объектом исследования выступает аграрный сектор стран Северной Африки, как элемент мировой продовольственной системы, включая фермерские хозяйства как ключевое звено производства и обеспечения продовольственной безопасности региона.

Методологической основой работы послужил системный и структурно-функциональный подходы, позволяющие рассматривать сельское хозяйство региона одновременно на макроуровне (в контексте глобальных аграрных рынков и международной торговли) и на мезо- и микроуровнях (через призму функционирования фермерских хозяйств).

Временной охват исследования — это период 2008–2024 гг., что позволило выявить долгосрочные тенденции развития аграрного сектора и динамику продовольственной обеспеченности региона, а также учесть влияние глобальных кризисов последних лет.

Для оценки места стран Северной Африки в мировой аграрной системе использовались методы сравнительного и динамического анализа. В рамках исследования анализировались доля стран региона в мировом сельскохозяйственном производстве, динамика валовой продукции сельского хозяйства, структура аграрного экспорта и импорта, а также показатели внешнеторговой специализации. Особое внимание уделялось выявлению нишевых специализаций стран Северной Африки по отдельным видам сельскохозяйственной продукции и оценке степени их зависимости от импорта продовольственных товаров, прежде всего зерновых культур, растительных масел и сахара.

Для характеристики текущего положения фермерских хозяйств в странах Северной Африки применялся структурный анализ, основанный на сопоставлении ключевых параметров их функционирования. В качестве основных аналитических показателей использовались: доля фермерских хозяйств в общей структуре сельскохозяйственных предприятий, уровень механизации и доля ручного труда, степень участия фермеров в обеспечении внутреннего продовольственного рынка и экспорте продукции, уровень переработки сельскохозяйственного сырья, доступ фермеров к кредитным ресурсам и инвестициям,

а также доля занятых в фермерском секторе в общей структуре рабочей силы. Указанные показатели анализировались в сравнении с другими регионами Африки и странами — мировыми лидерами аграрного сектора, что позволило выявить относительное положение фермерства Северной Африки в глобальном контексте.

Ход исследования. Мировое сельское хозяйство сохраняет ключевую роль в мировой экономике, поскольку обеспечивает продовольственную безопасность и поддерживает занятость населения. Оно интегрировано в мировую экономику через экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции: такая торговля усиливает международную кооперацию, но одновременно повышает риск импортозависимости, особенно в странах с ограниченными ресурсами. При этом многие аграрные страны отстают в развитии от индустриально и технологически ориентированных экономик, что отражается на более низком уровне жизни населения по сравнению с государствами, где доля сельского хозяйства в ВВП невелика.

Страны Северной Африки относятся к аграрным, однако, доля сельского хозяйства данных стран в мировом сельском хозяйстве составляет менее 1% (рис. 1).

Из диаграммы видно, что самый большой вклад в мировое сельское хозяйство принадлежит Китаю (18,6%), который значительно опережает другие страны. Это объясняется значительными масштабами аграрного производства, в первую очередь риса, овощей и свинины. Вторая группа лидеров — Индия (10,5%) и США (10,1%). Вклад стран примерно равный, но отличается специализация, Индия производит рис и молоко, а США — кукурузу, сою и мясо. В отдельную группу можно выделить страны с 2-3% вклада в мировое сельское хозяйство (Индонезия, Россия, Франция, Пакистан), эти страны также являются достаточно значимыми игроками на рынке.

Рассматривая страны Северной Африки, можно отметить, что совокупно они имеют лишь 0,72%, что свидетельствует о низкой доле в глобальном агросекторе, несмотря на аграрную ориентацию большинства стран указанного региона. Для стран с малой долей в мировом сельском хозяйстве особенно важно снижать зависимость от продовольственного импорта, реализовывать стратегии продовольственной безопасности и импортозамещения. На рисунке 2 представлены данные по динамике производства в сельском хозяйстве стран Северной Африки и стран-лидеров отрасли за 2008–2024 годы.

Представленная динамика развития сельского хозяйства за 2008–2024 гг. демонстрирует

существенные различия в масштабах и темпах роста аграрного производства между странами Северной Африки, мировыми лидерами аграрного сектора и рядом развивающихся стран. Включение в сравнительный анализ Китая, Индии, США и Бразилии обусловлено необходимостью сопоставления стран Северной Африки с глобальными лидерами, определяющими структуру и динамику мирового аграрного рынка. Эти страны характеризуются высокой производительностью, масштабным внедрением технологий, развитой переработкой и устойчивыми экспортными позициями, что позволяет рассматривать их как ориентиры эффективного развития аграрного сектора. Данные графика показывают, что Китай и Индия демонстрируют наиболее высокие темпы роста сельскохозяйственного производства, значительно увеличив объемы выпуска за анализируемый период. США и Бразилия характеризуются более умеренной, но стабильной динамикой, что свидетельствует о зрелости аграрного сектора и его высокой эффективности. На фоне указанных стран вклад стран Северной Африки остаётся незначительным: рост сельскохозяйственного производства носит устойчивый, но ограниченный характер и существенно уступает как мировым лидерам, так и отдельным развивающимся экономикам.

Сравнение с Нигерией включено в анализ с целью расширения рамок сопоставления за пределы глобальных лидеров и оценки положения стран Северной Африки относительно крупной аграрной экономики Африки как континента. Нигерия, обладая схожими структурными проблемами — высокой долей сельского населения, ограниченной технологической оснащенностью и уязвимостью к климатическим рискам — демонстрирует сопоставимую, а в отдельные периоды и более высокую динамику роста сельского хозяйства. Это позволяет сделать вывод о том, что низкая роль стран Северной Африки в мировом агросекторе не является исключительно следствием природно-климатических ограничений, а во многом обусловлена институциональными и технологическими факторами.

Таким образом, проведенное сравнение позволяет сделать вывод о том, что аграрная ориентация экономики сама по себе не означает высокую роль страны в мировом аграрном секторе. Масштабы участия в глобальном сельском хозяйстве определяются не только долей сельского хозяйства в структуре экономики, но прежде всего уровнем технологического развития, производительности, глубиной переработки и степенью интеграции в мировые агропродовольственные цепочки.

Доля с/х страны в мировом с/х, 2024 год

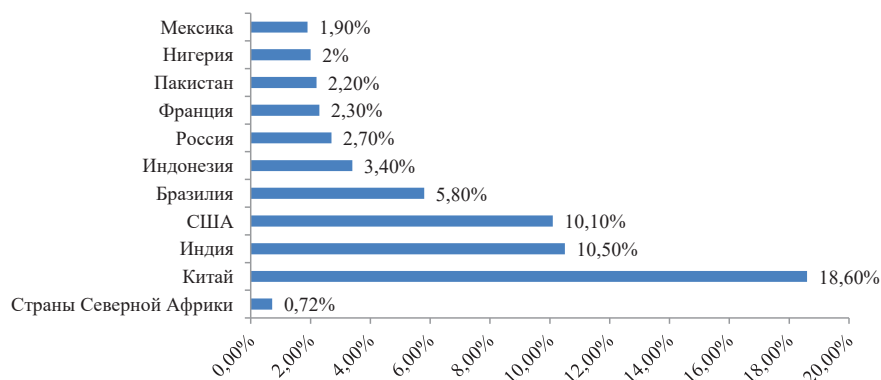


Рисунок 1. Доля сельского хозяйства стран в мировом сельском хозяйстве, % [1, 2, 4]
Figure 1. Share of countries' agriculture in global agriculture



Углубляясь в вопрос роли стран Северной Африки в мировом сельском хозяйстве, рассмотрим основную сельскохозяйственную продукцию, которую производят страны как на экспорт, так и на внутреннее потребление (табл. 1).

Несмотря на то, что доля стран Северной Африки в мировом сельском хозяйстве мала, данные страны являются производителями некоторых уникальных видов сельскохозяйственной продукции. Нишевая специализация стран Северной Африки формирует отдельные конкурентные преимущества на мировых рынках, однако не обеспечивает структурного снижения продовольственной импортозависимости. Экспортный профиль региона носит узкоконцентрированный характер и опирается на ограниченный набор высоколиквидных культур, тогда как потребность в базовых продовольственных товарах, прежде всего зерновых, сохраняется и удовлетворяется преимущественно за счет импорта. Следовательно, экспорт нишевых позиций выполняет компенсаторную функцию лишь частично и не устраняет уязвимость агропродовольственных систем стран региона к внешним ценовым и логистическим шокам.

С точки зрения внутреннего производства сельское хозяйство для стран Северной Африки имеет ключевое значение, поскольку обеспечивает самообеспечение продовольствием. Сельское хозяйство четырёх ключевых стран Северной Африки — Алжира, Египта, Марокко и Туниса — развивается в условиях аридного и полупустынного климата, хронического дефицита водных ресурсов и высокой чувствительности к внешним шокам. Значительная доля населения занята в сельском хозяйстве и обладает опытом ведения фермерской деятельности в условиях засух и пустынных зон, что создаёт предпосылки для дальнейшего развития аграрного сектора. Однако с/х производство в регионе остается недостаточно развитым: низкая производительность обусловлена ограниченным доступом к современным технологиям, нехваткой финансирования и слабой инфраструктурой. Недостаточные инвестиции в инфраструктуру, семена, агротехнологии и подготовку кадров сдерживают рост производства, что приводит к низкой урожайности и недостаточному объему продукции для удовлетворения потребностей населения. Доля собственного производства и импорта с/х продукции представлены на рисунке 3.

Можно отметить, что преобладающая часть производимой в странах Северной Африки с/х продукции идет на внутреннее потребление. Однако, это не позволяет закрыть в полной мере потребность стран в продовольствии, большинство стран активно

Таблица 1. Основная сельскохозяйственная продукция, производимая странами Северной Африки, включая экспорт и внутреннее потребление [9, 10]
Table 1. Main agricultural products produced by North African countries, including exports and domestic consumption

Регион	Страна	Основные виды с/х продукции	Доля в мировом производстве, %
Северная Африка	Египет	Хлопок	1,5
		Пшеница	0,7
		Картофель	5
		Цитрусовые	4
	Ливия	Оливки	1
	Тунис	Оливки и оливковое масло	3
	Алжир	Финики	7
	Марокко	Апельсины и мандарины	2,5
	Судан	Хлопок	2
		Арахис	1,5
Сезам		6	

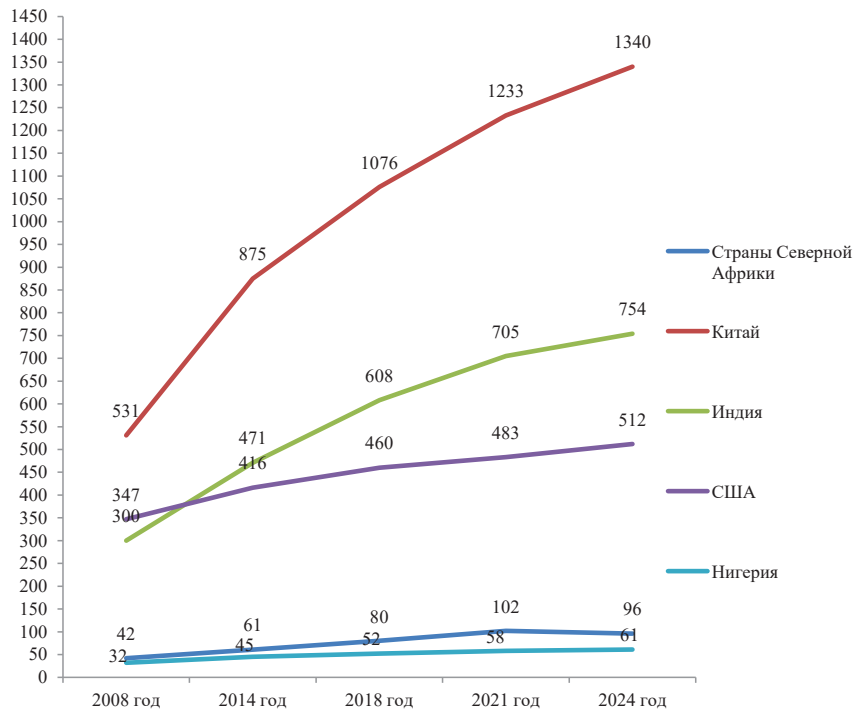


Рисунок 2. Динамика производства в сельском хозяйстве стран Северной Африки и стран-лидеров отрасли за 2008-2024 годы, млрд долл. [1, 9]
Figure 2. Dynamics of agricultural production in North African countries and leading countries of the sector, 2008-2024, USD billion

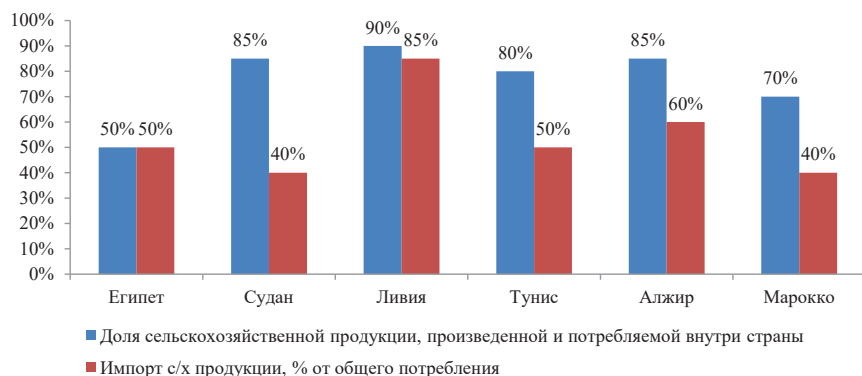


Рисунок 3. Доля собственного производства и импорта сельскохозяйственной продукции (2024 г.), % [5]
Figure 3. Share of domestic production and import of agricultural products (2024)

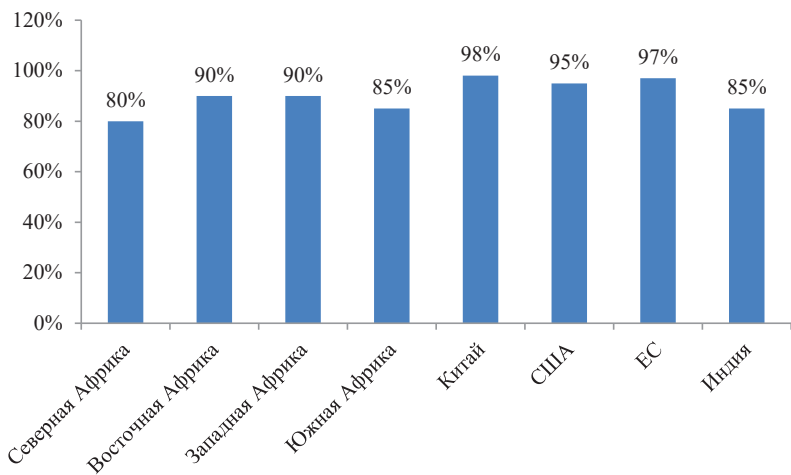


Рисунок 4. Доля фермерских хозяйств (в общем числе с/х предприятий) по состоянию на 2024 год, % [1,4,6,8,10]
Figure 4. Share of Farming Households (in the Total Number of Agricultural Enterprises) as of 2024, % [1,4,6,10]



импортируют продукты питания, у некоторых доля импорта продовольствия в общем потреблении превышает 90%. То есть можно говорить, что страны указанного региона сталкиваются с постоянной нехваткой продуктов питания. Поэтому экспорт развит недостаточно, поскольку практически вся продукция используется внутри страны.

В страны Северной Африки в большинстве случаев импортируются зерновые культуры, в первую очередь, пшеница, также завозится сахар, растительное масло и мясо. Ключевыми торговыми партнерами стран Северной Африки являются США, ЕС, Россия и Украина. Зависимость от импорта особенно сильно ощущается в условиях глобальных кризисов. Можно отметить и положительные тренды, так, повышение спроса на органическую продукцию обуславливает рост экспорта, поскольку эти страны обладают возможностями для удовлетворения такого рода спроса. Еще одна положительная тенденция — активные инвестиции стран-партнеров в модернизацию и автоматизацию сельского хозяйства стран Северной Африки, что стимулирует развитие мощностей, ориентированных на экспорт.

Большую роль для развития аграрного сектора в странах Северной Африки играют фермерские хозяйства. На рисунке 4 показана доля фермерских хозяйств в общем числе с/х предприятий в сопоставлении стран Северной Африки, а также других регионов.

Отметим, что в Северной Африке наименьшая доля фермерских хозяйств в общем числе сельскохозяйственных предприятий (80%), что свидетельствует о большом числе крупных агропредприятий (около 20%), государственном участии, слабом развитии фермерства. Сравнивая Северную Африку с другими африканскими регионами, можно отметить, что в Восточной и Западной Африке по 90% фермерских хозяйств, а в Южной — 85%. Это говорит о более активном развитии фермерского сектора в данных регионах по сравнению с Северной Африкой.

Разница может объясняться как историческими, так и аграрно-политическими факторами (например, недостаточное развитие кооперативов, ограниченный доступ к земле, слабая программа поддержки мелких фермеров, доминирование других форм хозяйствования (например, агрохолдингов), институциональные и структурные барьеры и пр.). Если же сравнивать со странами лидерами отрасли, то их показатели существенно выше (Китай 98%, ЕС 97%, США 95%), что указывает на значимую роль фермерских хозяйств в аграрной структуре развитых стран. Таким образом, можно сделать вывод о необходимости задействования мер по стимулированию в странах Северной Африки фермерства как основы устойчивого сельского хозяйства, особенно в условиях импортозамещения и продовольственной безопасности.

Для оценки текущего уровня развития фермерских хозяйств в стране важное значение имеет уровень их механизации и доли ручного труда (рис. 5).

Представленные данные наглядно демонстрируют существенный технологический разрыв между фермерскими хозяйствами стран Северной Африки и аграрными системами стран-лидеров. В Северной Африке уровень механизации остаётся крайне низким (около 12%), тогда как доля ручного труда достигает 75%, что свидетельствует о преобладании традиционных методов ведения сельского хозяйства и ограниченных возможностях повышения производительности. Схожая ситуация, хотя и в несколько

более мягкой форме, наблюдается в других регионах Африки, где механизация также недостаточно развита, а зависимость от ручного труда остаётся высокой.

В противоположность этому Китай, США и страны Европейского союза характеризуются высоким уровнем механизации (70-95%) и минимальной долей ручного труда (5-30%), что обеспечивает устойчивый рост производительности, снижение издержек и высокую конкурентоспособность аграрного сектора. Индия занимает промежуточное положение, сочетая сравнительно невысокий уровень механизации с сохраняющейся высокой долей ручного труда, однако даже в этом случае показатели превышают уровень стран Северной Африки.

Таким образом, низкая степень механизации и высокая доля ручного труда в фермерских хозяйствах Северной Африки выступают ключевыми структурными ограничениями развития аграрного сектора региона. Эти факторы сдерживают рост урожайности, ограничивают возможности переработки и экспорта продукции и усиливают зависимость стран от импорта продовольствия. Полученные результаты подтверждают необходимость приоритетного развития

механизации, внедрения современных агротехнологий и расширения доступа фермеров к инвестиционным и финансовым ресурсам как условия повышения эффективности сельского хозяйства и укрепления продовольственной безопасности региона.

Доля продукции фермеров, потребляемой на внутреннем рынке и идущей на экспорт, представлена на рисунке 6.

Представленные данные свидетельствуют о том, что фермерские хозяйства стран Северной Африки преимущественно ориентированы на обеспечение внутреннего продовольственного рынка. В регионе доля продукции, реализуемой внутри страны, составляет около 85%, тогда как на экспорт направляется лишь порядка 15%. Схожая структура характерна и для других африканских регионов, где фермерство выполняет прежде всего функцию внутреннего продовольственного обеспечения и играет ключевую роль в поддержании продовольственной безопасности.

В отличие от стран Северной Африки, аграрные системы Китая, США и Европейского союза демонстрируют более высокую степень интеграции фермерских хозяйств в международную торговлю. В США и ЕС доля экспортируемой

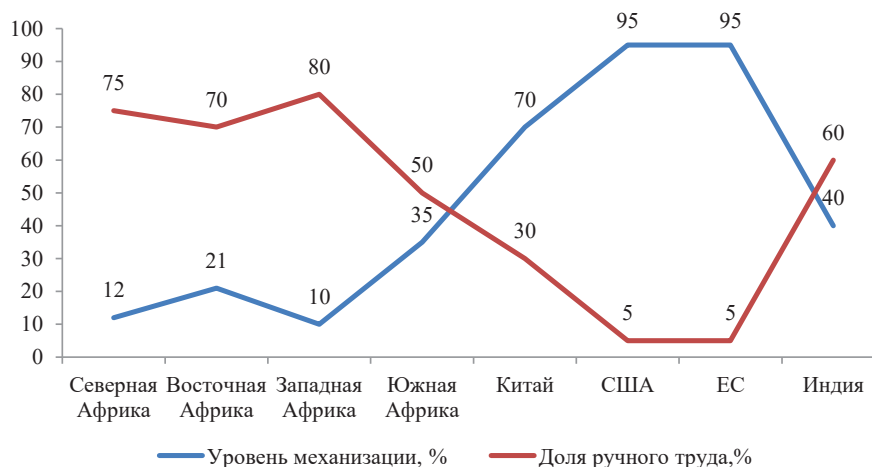


Рисунок 5. Оценка текущего уровня механизации и ручного труда в фермерских хозяйствах стран Северной Африки по состоянию на 2024 год, % [4, 7, 8, 10]
Figure 5. Assessment of the current level of mechanization and manual labor in farming households of North African countries as of 2024, % [4, 7, 8, 10]

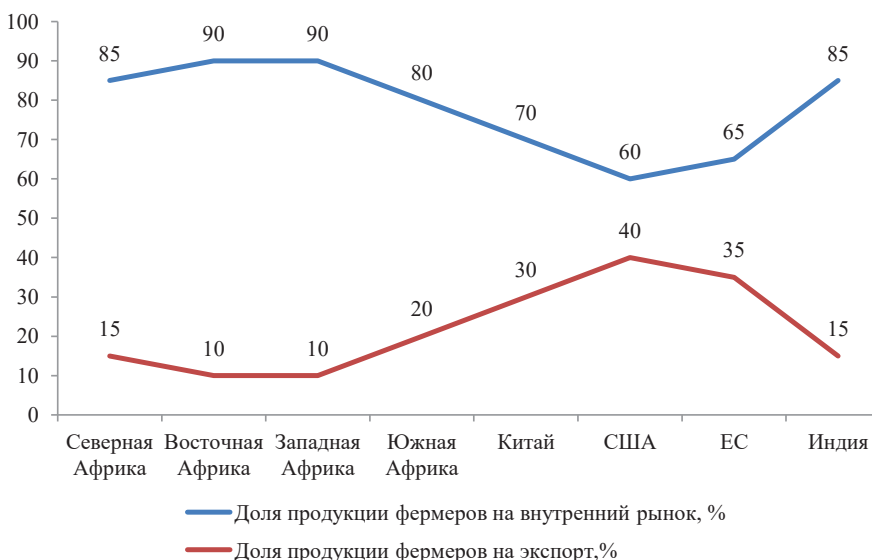


Рисунок 6. Доля продукции фермеров, потребляемой на внутреннем рынке и идущей на экспорт (по состоянию на 2024 год), % [1, 3, 4, 10]
Figure 6. Share of farmers' production consumed in the domestic market and exported (as of 2024), % [1, 3, 4, 10]



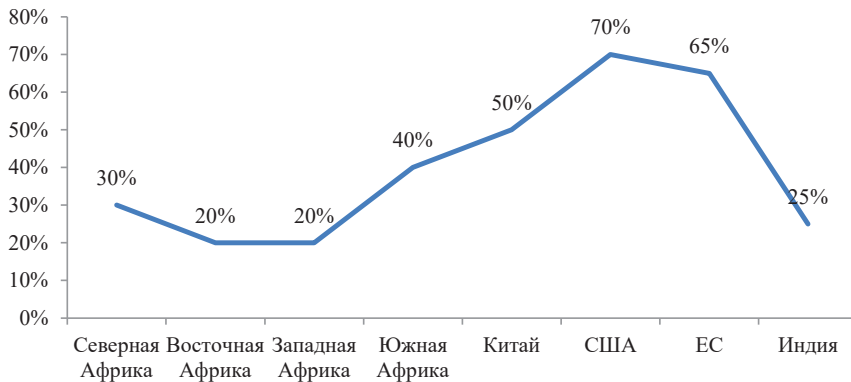


Рисунок 7. Доля перерабатываемой фермерами продукции (по состоянию на 2024 год), % [1, 3, 4, 10]
Figure 7. Share of Agricultural Output Processed by Farmers (as of 2024), % [1, 3, 4, 10]

фермерской продукции достигает 35–40%, что отражает высокий уровень конкурентоспособности, развитую переработку, логистическую инфраструктуру и государственную поддержку экспорта. Китай занимает промежуточное положение, сочетая значительную ориентацию на внутренний рынок с постепенно растущим экспортным потенциалом. Таким образом, полученные результаты показывают, что фермерские хозяйства стран Северной Африки выполняют критически важную социально-экономическую функцию обеспечения внутреннего продовольственного рынка, однако их экспортная роль остается ограниченной. Низкая доля продукции, идущей на экспорт, свидетельствует о структурных барьерах — недостаточной механизации, слабом развитии переработки и логистики, а также ограниченном доступе к внешним рынкам.

Доля перерабатываемой фермерами с/х продукции представлена на рисунке 7.

На основании приведенных данных можно сделать следующий вывод. Доля перерабатываемой фермерами продукции варьируется между странами, отражая различия в уровне развития агропромышленного сектора и доступа фермеров к перерабатывающим мощностям.

В Северной Африке перерабатывается порядка 30% продукции фермеров, это умеренный уровень переработки, что говорит о наличии начальной перерабатывающей инфраструктуры, а также об отставании от глобальных лидеров. Также можно предположить наличие таких проблем, как ограничение доступа фермеров к перерабатывающим мощностям, слабое развитие агрокластеров для фермеров, логистические и энергетические сложности. При этом у стран-лидеров отрасли показатели переработки выше, так в Китае перерабатывается до 50% фермерской продукции, в США порядка 70%, в ЕС — 65%.

Низкая доля переработки с/х продукции в странах Северной Африки ограничивает создание добавленной стоимости и экспортный потенциал. Усиление переработки могло бы увеличить доходы фермеров, снизить потери урожая, улучшить продовольственную устойчивость региона. Исходя из этого, региону необходимы

инвестиции в перерабатывающие мощности, стимулирование кооперативов, доступ к холодильной и упаковочной инфраструктуре, улучшение логистики и снабжения.

Выводы. Проведенное исследование позволило комплексно оценить положение стран Северной Африки в мировой аграрной системе и роль фермерских хозяйств в обеспечении продовольственной безопасности региона. Установлено, что при выраженной аграрной ориентации экономик стран Северной Африки их совокупная доля в мировом сельском хозяйстве остаётся низкой и не превышает 1%, а участие в глобальных агропродовольственных цепочках носит ограниченный и фрагментированный характер. Нишевая специализация на отдельных видах сельскохозяйственной продукции формирует определенные конкурентные преимущества, однако не компенсирует высокой зависимости стран региона от импорта базовых продовольственных товаров, прежде всего зерновых культур.

Анализ структуры аграрного сектора показал, что фермерские хозяйства являются ключевым звеном сельскохозяйственного производства и обеспечивают основную часть внутреннего продовольственного рынка. Вместе с тем выявлены ключевые барьеры развития фермерского сектора, к которым относятся низкий уровень механизации, высокая доля ручного труда, ограниченный доступ к финансовым ресурсам, слабое развитие переработки сельскохозяйственной продукции и недостаточная интеграция фермеров в цепочки создания добавленной стоимости. Совокупность указанных факторов сдерживает рост производительности, ограничивает экспортные возможности и усиливает уязвимость аграрных систем стран Северной Африки к внешним ценовым и логистическим шокам.

Научная новизна статьи состоит в том, что в рамках единого аналитического подхода совмещены макрооценка места стран Северной Африки в мировой аграрной системе (с выделением нишевой специализации и уровней импортозависимости) и мезо/микроанализ состояния фермерских хозяйств как ключевых производителей продовольствия.

В то же время результаты исследования свидетельствуют о наличии значительного потенциала роста фермерских хозяйств и аграрного экспорта. Географическая близость к рынкам ЕС, наличие экспортно востребованных нишевых культур, накопленный аграрный опыт и трудовые ресурсы создают предпосылки для повышения конкурентоспособности аграрного сектора региона. Реализация данного потенциала возможна при условии институциональной поддержки фермерства, направленной на развитие механизации, расширение доступа к кредитованию, модернизацию инфраструктуры хранения и переработки, а также внедрение ресурсосберегающих и водозооэффективных технологий.

Список источников

1. Agriculture Global Market Report. (2024). Режим доступа: <http://www.researchandmarkets.com/report/agriculture>. Дата обращения: 23.12.2025.
2. Egypt: Agriculture value added. Режим доступа: http://www.theglobeconomy.com/Egypt/value_added_agriculture_dollars Дата обращения: 23.12.2025.
3. Employment indicators 2000–2024. Режим доступа: <http://www.fao.org>. Дата обращения: 23.12.2025.
4. Eurostat. Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-flagship-publications/w/ks-ha-24-001>. Дата обращения: 23.12.2025.
5. Global Report on Food Crises (GRFC). (2024). Режим доступа: <http://www.wfp.org>. Дата обращения: 23.12.2025.
6. India AgriCensus. Режим доступа: <http://agcensus.gov.in>. Дата обращения: 23.12.2025.
7. Mechanization Situations in the Eastern Africa. Режим доступа: http://www.researchgate.net/figure/Mechanization-Situations-in-the-Eastern-Africa_tbl3_344499545. Дата обращения: 23.12.2025.
8. USDA. Режим доступа: <http://www.usda.gov>. Дата обращения: 23.12.2025.
9. World Bank. Режим доступа: Agriculture Indicators <http://thedocs.worldbank.org/en>. Дата обращения: 23.12.2025.
10. World Food and Agriculture — Statistical Yearbook. (2024). Режим доступа: <http://www.fao.org/north-america/resources/publications/world-food-and-agriculture---statistical-yearbook-2024/en>. Дата обращения: 23.12.2025.

References

1. Agriculture Global Market Report. (2024). Available at: <http://www.researchandmarkets.com/report/agriculture> (accessed: 23.12.2025).
2. Egypt: Agriculture value added. Available at: http://www.theglobeconomy.com/Egypt/value_added_agriculture_dollars (accessed: 23.12.2025).
3. Employment indicators 2000–2024. Available at: <https://www.fao.org> (accessed: 23.12.2025).
4. Eurostat. Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-flagship-publications/w/ks-ha-24-001> (accessed: 23.12.2025).
5. Global Report on Food Crises (GRFC). (2024). Available at: <http://www.wfp.org> (accessed: 23.12.2025).
6. India AgriCensus. Available at: <http://agcensus.gov.in> (accessed: 23.12.2025).
7. Mechanization Situations in the Eastern Africa. Available at: http://www.researchgate.net/figure/Mechanization-Situations-in-the-Eastern-Africa_tbl3_344499545 (accessed: 23.12.2025).
8. USDA. Available at: <http://www.usda.gov> (accessed: 23.12.2025).
9. World Bank. Available at: Agriculture Indicators <http://thedocs.worldbank.org/en> (accessed: 23.12.2025).
10. World Food and Agriculture — Statistical Yearbook. (2024). Available at: <https://www.fao.org/north-america/resources/publications/world-food-and-agriculture---statistical-yearbook-2024/en> (accessed: 23.12.2025).

Информация об авторах:

Чапичев Максим Дмитриевич, аспирант, SPIN-код: 6484-9945, m.chapichev@mail.ru

Бышарова Адилья Рашидовна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедры Мировой экономики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3068-7109>, Scopus ID: 57836446100, SPIN-код: 3027-4358, byasharova.ar@rea.ru

Information about the authors:

Maxim D. Chapichev, graduate student, SPIN code: 6484-9945, m.chapichev@mail.ru

Adilya R. Byasharova, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of world economy, Plekhanov Russian university of economics, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3068-7109>, Scopus ID: 57836446100, SPIN-code: 3027-4358, byasharova.ar@rea.ru



Научная статья
УДК 658.567.1:637.5
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_261

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ОТХОДОВ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ: ОТ ПРОИЗВОДСТВА ДО УТИЛИЗАЦИИ

Л.А. Донскова, И.С. Брашко, Г.Б. Пищиков

Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований вопросов образования, переработки и утилизации отходов в контексте управленческих решений. Целью явилась разработка элементов системы менеджмента отходов (food waste management) для мясной отрасли, как методологической основы управления, направленной на снижение количества образующихся отходов. На основе аналитического обзора научных публикаций установлено, что данная тематика находится в фокусе внимания отечественных и зарубежных исследователей, к числу проблем, характерных для предприятий мясной промышленности, исследователи относят образование твердых отходов и субпродуктов, сточных вод, выбросы в атмосферу, потребление ресурсов и другие. В данной статье авторы акцентировали внимание на образовании отходов, прежде всего связанных с убоем и переработкой крупного рогатого скота. Объектом исследований явился сектор мясной промышленности, предметом общие вопросы и практика системы менеджмента отходов. Исследования проводились в период с 2024 по 2025 годы на кафедре биотехнологии и инженерии Уральского государственного экономического университета Екатеринбурга. Из перечня элементов, составляющих базис системы менеджмента, был выбран ключевой элемент идентификации отходов, в качестве инструментария использовали иерархическую основу их управления, построенную по методу А. Лансинка. Составлена модель, охватывающая все подсистемы производства мяса и мясных продуктов, для каждой из них идентифицированы отходы и их качественные и количественные характеристики, определены приоритетный порядок обращения и возможное использование. Подчеркивается, что для обозначенных вопросов важным является решение их на региональном и локальном уровнях, значимая роль принадлежит информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям.

Ключевые слова: система менеджмента, отходы, мясная отрасль, методы, идентификация отходов, лестница Лансинка, рекомендации

Original article

WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE FOOD INDUSTRY: FROM PRODUCTION TO DISPOSAL

L.A. Donskova, I.S. Brashko, G.B. Pishchikov

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the formation, processing, and disposal of waste in the context of management decisions. The goal was to develop elements of a waste management system (food waste management) for the meat industry as a methodological basis for management aimed at reducing the amount of waste generated. Based on an analytical review of scientific publications, it has been established that this topic is in the focus of attention of domestic and foreign researchers. Among the problems specific to meat industry enterprises, researchers include the formation of solid waste and by-products, wastewater, air emissions, resource consumption, and others in this article, the authors focused on the generation of waste, primarily related to the slaughter and processing of cattle. The object of research was the meat industry sector, and the subject was the general issues and practices of waste management systems. The research was conducted between 2024 and 2025 at the Department of Biotechnology and Engineering of the Ural State University of Economics in Yekaterinburg. A key element of waste identification was selected from the list of elements that make up the basis of the management system, and a hierarchical framework for managing waste was used as a tool. This framework was based on the method developed by A. Lansink. A model has been developed that covers all subsystems of meat and meat product production, and for each of them, waste and its qualitative and quantitative characteristics have been identified, as well as the priority order of handling and possible use. It is emphasized that addressing these issues at the regional and local levels is crucial, and the information and technical guide on the best available technologies plays a significant role.

Keywords: management system, waste, meat industry, methods, waste identification, Lansink ladder, recommendations

Введение. Аналитический обзор научных публикаций, посвященных вопросам образования, переработке и утилизации отходов, показывает значительный интерес и подчеркивает актуальность данного направления исследований. Управление отходами рассматривается исследователями в контексте достижения целей устойчивого развития и циркулярной экономики, при которой отходы рассматриваются не как мусор, а как ресурс, продолжающий участвовать в производственном цикле, указывает Иванова Л.В. [1], в условиях «зеленой экономики» [2], обеспечения экологической безопасности [3, 4]. Проблема управления отходами характерна для мирового сообщества в целом, отдельных стран и регионов, является актуальной и для нашей страны. Обзор литературных данных показывает, что система обращения с отходами вызывает научно-практический интерес специалистов различных отраслей и сфер деятельности,

включая торговлю, логистику, медицину, коммунальную сферу и другие. В последнее время управлению отходами уделяется все больше внимания в сфере услуг, в частности, в отелях и на курортах. Активизировалась деятельность в области управления отходами в сфере общественного питания, доля отходов для предприятий составляет 26% [5], а по данным Martin-Rios, Carlos and et. [6] рестораны и заведения общественного питания в США, в том числе столовые и предприятия общественного питания по оценкам, производят до 20 миллионов тонн пищевых отходов, в публикациях представляются решения, которые предприятия общественного питания могут использовать для внедрения и совершенствования своих систем управления отходами. В исследовании Masjhoer J.M. [7] приведен механизм как внедрения принципов экономики замкнутого цикла и применяя оценку жизненного цикла, рестораны могут сократить

количество пищевых отходов, для смягчения экологических проблем, таких как чрезмерное использование ресурсов и образование пищевых отходов, повысить эффективность использования ресурсов и создать дополнительную ценность и внести свой вклад в устойчивый туризм. Мировой опыт предприятий логистической сферы в сфере обращения с отходами в условиях экономики замкнутого цикла рассматривается в работе Янковского Д.И. [8]. Однозначно, исследователями признается, что отходы — это проблема современности и проблема требует комплексного подхода для ее решения. Основными направлениями при этом, предлагаются активная государственная политика по созданию и развитию инфраструктуры по переработке отходов, выработка политики по привлечению инвестиций, введение дополнительных налогов, запрет на захоронение отходов, снижение объемов их образования, подчеркивается в работе

Бабенко И.В. и соавторов [9]. Замула В.С. с соавторами рекомендует следовать требованиям законодательного регулирования в области управления отходами, применить лучшие международные практики для минимизации любого негативного воздействия на окружающую среду и повышения эффективности использования ресурсов, интегрировать принципы бережного отношения к окружающей среде в интересах устойчивого развития компании [10].

Несмотря на многочисленность научных публикаций, в которых рассматриваются различные аспекты, связанные с отходами, безусловно, имеющие научное и практическое значение, не хватает алгоритма действий и методических указаний по выполнению конкретных действий, в связи с чем, авторы данной статьи тоже обратились к этой теме, представляя свои результаты в данной публикации.

Цель исследования. Учитывая актуальность вопросов управления отходами, целью настоящего исследования явились аналитические и практические аспекты разработки системы менеджмента отходов в пищевой промышленности на примере мясной отрасли, как методологической основы управления, направленной на снижение количества образуемых отходов.

Материал и методы исследования. Теоретическую базу исследований составили труды и публикации отечественных и зарубежных ученых, статистическая информация и учебная литература по рассматриваемой тематике. Использовали другие нормативные документы, в качестве основы системы менеджмента рассматривали основные положения и термины по ГОСТ Р 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». При проведении использовали такие методы, как мониторинг, анализ и синтез, систематизация и обобщение. Объектом исследований явилась продовольственная сфера, предметом общие вопросы и практика системы менеджмента отходов в секторе мясной промышленности. Исследования проводились в период с 2024 по 2025 гг. на кафедре биотехнологии и инженерии Уральского государственного экономического университета Екатеринбурга.

Результаты исследования и их обсуждение. Актуальность темы пищевых отходов и продовольственных потерь напрямую связана с вопросами обеспечения населения продовольствием. Любое пищевое производство сопровождается появлением несъедобных частей, не перерабатываемых остатков, бракованных изделий. Что в конечном итоге приводит к ежегодному образованию на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности России 30 млн тонн вторичного сырья и отходов, время разложения которых колеблется от 2 месяцев, например, кожица яблока, до 5–6 лет и более, например, кости, в зависимости от ее типа.

Проблема менеджмента отходов животного происхождения, прежде всего на предприятиях мясной промышленности, имеет четко выраженный острый характер. Для обеспечения населения выращивается и забивается на мясо 70 миллиардов сельскохозяйственных животных ежегодно, и прогнозируемое увеличение численности населения, требующее увеличение производства мяса и мясных продуктов, приведут к повышению нагрузки на агропромышленный сектор, что одновременно увеличит отходы производства до 1,3 миллиардов тонн в год [11]. При забое скота мясом на костях составляет почти

половину от общей массы туши, остальное — это субпродукты и несъедобное сырье. Основной причиной низкого качества комплексной переработки вторичного сырья животного происхождения является отсутствие необходимых исследований и технологий для каждого этапа переработки, подчеркивается в работе Алибекова Р.С. и соавторов [12].

Отдельные требования по управлению отходами пищевых производств установлены ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», и согласно статье 16 определены следующие категории: отходы, состоящие из животных тканей; отходы жизнедеятельности продуктивных животных; иные отходы (твердые отходы, мусор), кроме того в ходе технологических операций могут образовываться возвратные отходы, управление которыми предусмотрено стандартами семейства ИСО 20000 на систему менеджмента безопасности пищевой продукции. Основным объемом составляют твердые отходы, образующиеся по всей цепочке переработки сырьевых ресурсов, указывают Кузлякина Ю.А. [13].

Отходы и их образование для предприятия неизбежны, поэтому важно не только минимизировать их количество, но и управлять процессами сбора, переработки и утилизации. Следует отметить, что к числу проблем, характерных для предприятий мясной промышленности, относятся твердые отходы и субпродукты, образование сточных вод, выбросы в атмосферу, потребление ресурсов и другие. Авторы в данной статье акцентировали внимание на образовании отходов, прежде всего связанных с убоем и переработкой крупного рогатого скота, начиная с приемки животных и до момента готовности туш к продаже или дальнейшей переработке, рассматривая образование сточных вод или выбросы в атмосферу.

Для обозначения направления в мире возник и получил широкое распространение термин «менеджмент отходов» (waste management), указывают в работе Зязюлькин А.П. и Махонь А.Н. [14], включающий регламентацию и регулирование всех процессов, связанных с образованием, хранением, транспортировкой, переработкой, утилизацией и размещением отходов, по сути, охватывающий практически все процессы, связанные с отходами. Система менеджмента организации включает такие элементы как определение области применения системы менеджмента, структуру организации, роль и ответственность, политики, нормативную базу, ресурсы, процессы, идентификация заинтересованных сторон, риск-ориентированный подход и др. Нами рассмотрены такие элементы системы менеджмента пищевых отходов (food waste management) как практики, инструменты и методы, используемые для управления в мясной отрасли, и идентификация отходов.

В основе управления отходами могут быть использованы различные практики, методы и инструменты, включая выполнение задач, определенных национальными проектами, связанных с решением экологических вопросов, разработку и внедрение системы экологического менеджмента на предприятии, использование требований национальных стандартов и другие. Мнения разных авторов в выборе практик, методов и инструментов достаточно разнообразны и в разных странах отличаются, что обусловлено множеством факторов, влияющих на их выбор, среди которых и наличие

соответствующей инфраструктуры, общественное мнение, доступность ресурсов и другие.

В научном сообществе обсуждается пятиступенчатая иерархическая модель управления отходами, так называемая «лестница Лансинка», устанавливающая порядок предпочтительности обращения с отходами и их утилизации, и, которую еще в 1979 г. предложил Ад Лансинк, и в соответствии с которой деятельность организации необходимо выстраивать таким образом, чтобы максимальное количество отходов было обработано наиболее приоритетным методом [15]. На рисунке 1 представлена «лестница Лансинка» со встроенной в нее программой 3R (Reduce, Reuse, Recycle), что подразумевает под собой, соответственно, сокращение количества отходов, повторное использование продукции и сбор, и переработку отходов.

Последовательность расстановки приоритетов: создание инфраструктуры для предотвращения появления мусора, практика повторного использования производственных ресурсов, повторное использование материалов методом переработки, в конце применяется сжигание мусора и его захоронение на полигонах, раскрывает механизм работы «лестницы А. Лансинка» Еромолаева Ю.В. [15].

Согласно ГОСТ Р 56828.31-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Иерархический порядок обращения с отходами», выделяется следующий приоритетный порядок — в первую очередь рекомендуется произвести предотвращение образования отходов производства; осуществить анаэробное разложение; применить метод компостирования; могут применяться другие технологии рекуперации энергии и в конечном размещении отходов.

Составлена модель, охватывающая все подсистемы производства мяса и мясных продуктов, для каждой из них идентифицированы отходы и их характеристики, систематизированы пути использования или утилизации, результаты приведены в таблице 1.

Следует отметить, что в литературе имеются публикации, свидетельствующие о достижениях в области переработки отходов, которые образуются в мясной отрасли. Предлагаются технические решения по переработке мясокостных отходов с получением пищевого ингредиента и натурального сухого корма для непродуктивных животных [16], биотехнологические решения по вовлечению соединительной ткани, как коллагеносодержащего источника, в технологию мясных фаршей и паштетов [17] и другие [18-19].

Выводы (заключение). Основные выводы по исследованиям заключаются в следующем. Отходы на предприятиях мясной промышленности по-прежнему рассматриваются как проблема, а не как ресурс. Разработка системы менеджмента отходов представляет собой управленческую модель, встроенную в общую систему менеджмента организации, направленную на все процессы организации, связанные с отходами. Ключевым вопросом является идентификация отходов, предлагаемая авторами разработка может быть адаптирована к любому предприятию мясной промышленности. В качестве инструмента предлагается использовать «лестницу Лансинка». Однако, безусловно, отдельно от предприятия сложно будет реализовать данную концепцию, необходимо вынесение проблемы, ее обсуждение и формирование

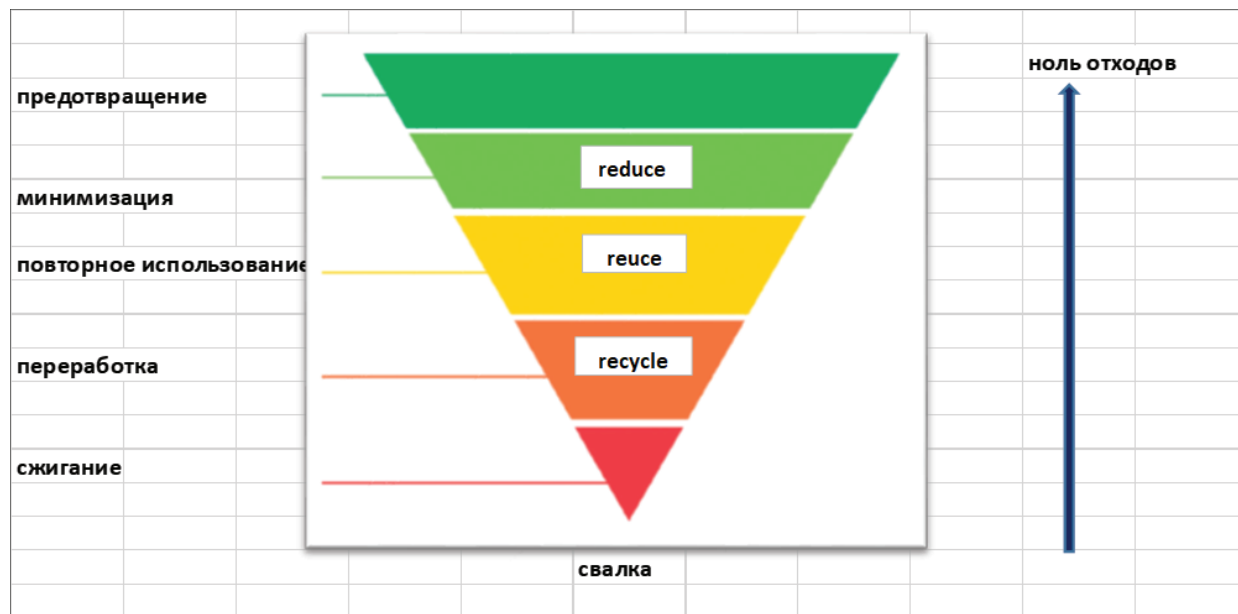


Рисунок 1. Иерархическая модель управления отходами по методу А. Лансинка [7, 13, 15]
 Figure 1. Hierarchical waste management model based on the Lansink method [7, 13, 15]

Таблица 1. Идентификация отходов в мясной производстве и их характеристика
 Table 1. Identification of waste in meat production and its characteristics

№	Подсистемы мясного производства	Образование отходов и их характеристика	Классификационная, количественная и качественная характеристики	Приоритетный порядок обращения и возможное использование
1	Выращивание, транспортирование, предубойное содержание	Животные, инфицированные трансмиссивной губчатой энцефалопатией, забитые для ликвидации	Отходы, исключительного или чрезвычайно высокого риска, составляют от 10 до 50% в молочном животноводстве и 20-30% в мясном	Предотвращение и минимизация. Отходы этой категории должны быть сожжены, или же они могут быть использованы для производства биодизельного топлива [11].
2	Убой скота	Боенские отходы: кровь, копыта и рога, кости всех видов, внутренние органы, пищевод, сычуг, шкура и другие	составляют примерно 25% общей массы туш забиваемых животных или около 35% от его веса при забое одного животного.	Переработка. Производство биотоплива, биоэнергии, удобрений, белковых препаратов, кормов и их ингредиентов, продукции для фармацевтической и медицинской промышленности. Использование в качестве источников белков, минеральных веществ, жиров, биоактивных пептидов [8].
3	Разделка обвалка, жиловка и обработка продуктов убоя	Кости, хрящи, сухожилия.	26 — 29%. Около 16% остается соединительной ткани.	Переработка. Вовлечение в производство соединительной ткани, как коллагенсодержащего сырья. Производство биоактивных пептидов, белковых гидролизатов, коллагенсодержащей продукции, добавок и ингредиентов [9].
4	Производство мясных продуктов	К ним относятся: остатки костной, жировой и соединительной тканей.	Около 1- 4%.	Переработка, повторное использование. Формирование блоков мясной обрезки (тримминг), предназначенных для производства пищевой продукции. Механическая обвалка для изготовления фаршей.
5	Упаковка, транспортирование и хранение	Готовая продукция с просроченными сроками годности, хранившаяся при несоблюдении температурно-влажностного режима.	От 10 до 15%.	Минимизация, повторное использование, утилизация. В зависимости от состояния безопасности данная продукция может быть использована, в случае несоответствия по показателям безопасности — подлежит утилизации в соответствии с существующими правилами

управленческой модели по отходам в мясной промышленности на национальном и региональном уровнях с методическим сопровождением. В решении этих вопросов значимая роль, по мнению авторов статьи, принадлежит информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ 43-2017), который, к сожалению, не в полной мере отражает всю информацию и не носит системного характера, представленная по данной теме информация носит фрагментарный характер, а в части статистических данных содержит неактуальную информацию.

Список источников

- Иванова Л.В. Практика управления отходами в контексте устойчивого развития и циркулярной экономики // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Экономические науки». 2024. № 4 (70). С. 46-53.
- Трофимов А.Е. Управление производственными отходами в условиях «зеленой экономики» // «Зеленый курс» социально-экономического развития российских регионов: Сборник материалов международной научной конференции, Брянск, 12 ноября 2021 года. Москва: ООО «Русайнс», 2022. С. 69-75. EDN DTUNPM.
- Карамян Г.С. Экологические аспекты управления отходами: от сбора до переработки // Города России:

проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: Сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 28-29 марта 2025 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. С. 227-230. EDN WXCKUY.

4. Раковская Е.Г. Управление отходами как одна из основ экологической безопасности / Е.Г. Раковская, Е.С. Губенок // Вестник МАНЭБ. 2023. Т. 28, № 3. С. 27-29. EDN VPHETL.

5. Food Waste Index Report 2024 // UNEP — UN Environment Programme: website. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.icimod.org/records/cz028-vmj09> (дата обращения 15.11.2025).



6. Martin-Rios, Carlos, Demen-Meier, Christine, Pasamar, Susana. (2022). Sustainable waste management solutions for the foodservice industry: A Delphi study. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 40 (9). DOI: 10.1177/0734242X221079306.

7. Masjhoer, J.M. (2025). From plate to planet: A circular economy restaurant model for sustainable tourism through resource efficiency. *Journal of Tourism and Hospitality Issues*, 7(1), 85-102.

8. Янковский Д.И. Мировой опыт логистики в сфере обращения с отходами в условиях экономики замкнутого цикла // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2024. № 4(148). С. 187-192. EDN ZUQKAY.

9. Бабенко И.В. Менеджмент отходов и экономическая устойчивость: опыт и перспективы в России / И.В. Бабенко, А.Ю. Анисимов, Н.П. Машегов, В.П. Гришайева // РЕГИОН: системы, экономика, управление. 2024. № 1 (64). С. 17-31.

10. Замула В.С. Управление отходами как элемент устойчивого развития мясоперерабатывающего предприятия / В.С. Замула, Ю.А. Кузлякина, О.А. Кузнецова, А.И. Бирюкова // *Все о мясе*. 2024. № 2. С. 3-5. DOI: 10.21323/2071-2499-2024-2-3-5.

11. Беспалова О.В. Некоторые аспекты решения проблемы отходов мясного производства // *Health, Food & Biotechnology*. 2025. № 1, Том 7. С. 27-41. DOI: 10.36107/hfb.2025.i1.s247

12. Алибеков Р.С., Алибекова З.И., Бахтыбекова А.Р., Тайп Ф.С., Уразбаева К.А. и Кобжасарова З.И. (2024) Обзор возможностей переработки отходов убоя и побочных продуктов мясной промышленности. *Front. Sustain. Food Syst.* 8:1410640. DOI: 10.3389/fsufs.2024.1410640.

13. Кузлякина Ю.А. К вопросу экологической безопасности: побочное сырье и отходы мясной промышленности / Ю.А. Кузлякина, З.А. Юрчак // *Все о мясе*. 2017. № 6. С. 29-31.

14. Зязюлькин А.П. Менеджмент отходов / А.П. Зязюлькин, И.С. Карлушенко // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 22 апреля 2020 года. Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2020. С. 234-235. EDN AKJAH.

15. Ермолаева Ю.В. Модернизация сектора обращения с отходами в России: поле экспертного анализа // *Вестник Института социологии*. 2019. Том 10. № 3. С. 131-150. DOI: 10.19181/vis.2019.30.3.596.

16. Беспалова О.В., Соколов А.Ю., Гажур А.А. Разработка технологических решений для углубленной переработки мясокостных отходов на мясоперерабатывающих предприятиях // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2024. № 32(4). С. 84-104. DOI: 10.36107/sfrp.2024.4.613.

17. Брашко И.С. Характеристика ферментных препаратов и разработка нового технического решения для биоконверсии коллагенсодержащего сырья / И.С. Брашко, В.М. Позняковский, Л.А. Донскова // *Индустрия пи-*

тания. 2024. Т. 9, № 1. С. 50-59. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-1-6. EDN TIHVQJ.

18. Деметьева Н.В. Технология производства многокомпонентных дисперсных продуктов из водных биологических ресурсов // *Индустрия питания*. 2024. Т. 9, № 3. С. 25-32. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-3-3. EDN GCTXFU.

19. Перспективы использования мышечной ткани пресноводных рыб Амурской области для создания инновационных пищевых продуктов / Ю.И. Держапольская, Е.И. Решетник, С.Л. Грибанова [и др.] // *Индустрия питания*. 2024. Т. 9, № 2. С. 21-29. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-3. EDN FVPUEI.

References

1. Ivanova L.V. (2024). *Praktika upravleniya otkhodami v kontekste ustoychivogo razvitiya i tsirkulyarnoy ekonomiki* [Waste management practices in the context of sustainable development and circular economy]. Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The series «Economic Sciences», no. 4 (70), pp. 46-53.

2. Trofimov A.E. (2022). Industrial waste management in a green economy. The «Green Course» of socio-economic development of Russian regions: Proceedings of the International Scientific conference, Bryansk, 12 November, 2022.

3. Karamyan G.S. (2025). Waste management as one of the foundations of environmental safety. Russian cities: problems of construction, engineering, landscaping and ecology: Collection of articles of the XXVII International Scientific and Practical Conference, Penza, 28-29 March, 2025.

4. Rakovskaya E.G. & Gubenok E.S. (2023). *Upravleniye otkhodami kak odna iz osnov ekologicheskoy bezopasnosti* [Waste management as one of the foundations of environmental safety]. *MANEB Bulletin*, no. 3, pp. 27-29.

5. Food Waste Index Report 2024. UNEP — UN Environment Programme: website. URL: <http://lib.icimod.org/records/cz028-vmj09>.

6. Martin-Rios, Carlos, Demen-Meier, Christine, Pasamar, Susana. (2022). Sustainable waste management solutions for the foodservice industry: A Delphi study. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, vol. 9, no. 40.

7. Masjhoer J.M. (2025). From plate to planet: A circular economy restaurant model for sustainable tourism through resource efficiency. *Journal of Tourism and Hospitality Issues*, vol. 1, no. 7, pp. 85-102.

8. Yankovskiy D.I. (2024). *Mirovoy opyt logistiki v sfere obrashcheniya s otkhodami v usloviyakh ekonomiki zamknutogo tsikla* [Global experience in logistics in the field of waste management in a closed-loop economy]. Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics, vol. 148, no. 4, pp. 187-192.

9. Babenko I.V., Anisimov A.Yu., Mashegov N.P. & Grishayeva V.P. (2024). *Menedzhment otkhodov i ekonomicheskaya ustoychivost: opt i perspektivy v Rossii* [Waste

management and economic sustainability: experience and prospects in Russia]. *REGION: systems, economics, management*, vol. 64, no. 1, pp. 17-31.

10. Zamula V.S., Kuzlyakina Yu.A., Kuznetsova O.A. & Biryukova A.I. (2024). *Upravleniye otkhodami kak element ustoychivogo razvitiya myasoperabatvayushchego predpriyatiya* [Waste management as an element of sustainable development of a meat processing enterprise]. *Vse o myase*, no. 2, pp. 3-5.

11. Беспалова О.В. (2025). *Nekotoryye aspekty resheniya problemy otkhodov myasnogo proizvodstva* [Some aspects of solving the problem of meat production waste]. *Health, Food & Biotechnology*, vol. 7, no. 1, pp. 27-41.

12. Alibekov R.S., Alibekova Z.I., Bakhtybekova A.R., Taip F.S., Urazbayeva K.A., & Kobzhasarova Z.I. (2024). *Obzor vozmozhnostey pererabotki otkhodov uboya i pobochnykh produktov myasnoy promyshlennosti* [Overview of the possibilities of processing slaughterhouse waste and by-products of the meat industry]. *Front. Sustain. Food Syst.*

13. Kuzlyakina Yu.A., Yurchak Z.A. (2017). *K voprosu ekologicheskoy bezopasnosti: pobochnoye syrje i otkhody myasnoy promyshlennosti*. All about meat, no. 6, pp. 29-31.

14. Zyazulkin A.P., Karpushenko I.S. (2020). *Waste management*. Abstracts of the 53rd International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students, Vitebsk, 22 April, 2020.

15. Ermolayeva Yu.V. (2019). *Modernizatsiya sektora obrashcheniya s otkhodami v Rossii: pole ekspertnogo analiza* [Modernization of the waste management sector in Russia: a field of expert analysis]. *Bulletin of the Institute of Sociology*, vol. 10, no. 3, pp. 131-150.

16. Беспалова О.В., Соколов А.Ю., Гажур А.А. (2024). *Razrabotka tekhnologicheskikh resheniy dlya uglublennoy pererabotki myasokostnykh otkhodov na myasoperabatvayushchikh predpriyatiyakh* [Development of technological solutions for in-depth processing of meat and bone waste at meat processing plants]. *Storage and processing of agricultural raw materials*, vol. 32, no. 4, pp. 50-59.

17. Brashko I.S., Poznyakovskiy V.M., Donskova L.A. (2024). *Kharakteristika fermentnykh preparatov i razrabotka novogo tekhnicheskogo resheniya dlya biokonversii kollagensoderzhashchego syria* [Characterization of enzyme preparations and development of a new technical solution for the bioconversion of collagen-containing raw materials]. *The food industry*, vol. 9, no. 1, pp. 50-59.

18. Demyeteva N. V. (2024). *Tekhnologiya proizvodstva mnogokomponentnykh dispersnykh produktov iz vodnykh biologicheskikh resursov* [Technology of production of multicomponent dispersed products from aquatic biological resources]. *The food industry*, vol. 9, no. 3, pp. 25-32.

19. Derzhapolskaya Yu.I., Reshetnik E.I., Griбанова S.L. (2024). *Perspektivy ispolzovaniya myshechnoy tkani presnovodnykh ryb Amurskoy oblasti dlya sozdaniya innovatsionnykh pishchevykh produktov* [Prospects of using the muscle tissue of freshwater fish of the Amur region to create innovative food products]. *The food industry*, vol. 9, no. 2, pp. 21-29.

Информация об авторах:

Донскова Людмила Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры управления качеством и экспертизы товаров и услуг, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-0431>, cafedra@list.ru

Брашко Иван Сергеевич, старший преподаватель кафедры биотехнологии и инжиниринга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5018-4253>, brashko_is@usue.ru

Пищиков Геннадий Борисович, доктор технических наук, профессор кафедры биотехнологии и инжиниринга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4899-8984>, gbp@k66.ru

Information about the authors:

Lyudmila A. Donskova, candidate of agricultural sciences, associate professor of the quality management and goods and services expertise department, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-0431>, cafedra@list.ru

Ivan S. Brashko, senior teacher of the department of biotechnology and engineering, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5018-4253>, brashko_is@usue.ru

Gennady B. Pishchikov, doctor of technical sciences, professor of the department of biotechnology and engineering, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4899-8984>, gbp@k66.ru



Научная статья

УДК 633.112.1

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_265

ЗИМОСТОЙКОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА НАХИЧЕВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ АЗЕРБАЙДЖАНА

П.У. Фатуллаев¹, А.М. Спиридонов², Г.Х. Зейналова¹, А.В. Ибрагимов¹

¹Институт биоресурсов, Нахичеванский государственный университет, Республика Азербайджан

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются результаты изучения разнообразия сортов озимой пшеницы по урожайности и зимостойкости в условиях континентального климата Нахичеванской автономной республики Азербайджана. Создание и практическое использование новых сортов повышенной урожайности и качества зерна, сочетающих хорошую зимо- и морозостойкость актуально для региона вследствие суровых условий перезимовки. В Институте биоресурсов Нахичеванского государственного университета Нахичеванской автономной республики изучается большое разнообразие сортов озимой пшеницы. В полевых исследованиях в 2022-2025 гг. участвовало 67 сортов и гибридов озимой пшеницы различного селекционного и географического происхождения, полученных из институтов земледелия и генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана (г. Баку). Использованы методики проведения полевых опытов с зерновыми культурами Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, адаптированные к местным условиям. В условиях лаборатории проводились измерения и лабораторные исследования урожая. Изучена и оценена по 9-балльной системе зимостойкость, определена урожайность и элементы структуры урожая (масса 1000 зерен, количество и масса зерна в одном колосе). В результате исследований установлено, что растения изученных сортов и гибридов озимой пшеницы обладают преимущественно средней зимостойкостью — 65,7% образцов. Высокая и очень высокая зимостойкость установлена для 25,9% изученных образцов сортов и гибридов. Образцов с низкой зимостойкостью не установлено. По комплексу показателей, сочетающих зимостойкость и урожайность, а также элементы структуры урожая (высокая масса 1000 семян, число зерен в колосе, масса зерна одного колоса и др.) выделен гибрид твердой пшеницы Alinca-84 X Zatino. Его рекомендовано использовать для селекционной работы в республике.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, гибрид, урожайность, зимостойкость, морозостойкость, структура урожая

Original article

WINTER HARDINESS AND YIELD OF WINTER WHEAT UNDER CONTINENTAL CLIMATE CONDITIONS IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC OF AZERBAIJAN

P.U. Fatullayev¹, A.M. Spiridonov², G.H. Zeinalova¹, A.V. Ibragimov¹

¹Institute of bioresources, Nakhichevan State University, Azerbaijan Republic

²Saint-Petersburg State Agrarian University, Saint-Petersburg, Russia

Abstract. The article examines the results of studying the diversity of winter wheat varieties in terms of yield and winter hardiness under the continental climate conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. The development and practical use of new high-yielding and high-quality grain varieties that combine good winter and frost resistance is particularly relevant for the region due to the harsh overwintering conditions. The Institute of Bioresources at Nakhchivan state university is investigating a wide variety of winter wheat varieties. Field studies conducted from 2022 to 2025 involved 67 varieties and hybrids of winter wheat of various breeding and geographical origins obtained from agricultural and genetic resource institutes of the National Academy of Sciences of Azerbaijan (Baku). Methodologies for conducting field experiments with grain crops from the All-Russian Institute of Plant Industry named after N.I. Vavilov were adapted to local conditions. Measurements and laboratory studies of yield were carried out under laboratory conditions. Winter hardiness was studied and evaluated. 25.9% of the studied varieties and hybrids. No samples with low winter hardiness were identified. Based on a combination of indicators that integrate winter hardiness, yield, and yield structure elements (such as high thousand seed weight, number of grains per spike, weight of grains per spike, etc.), the hybrid hard wheat Alinca-84 X Zatino was highlighted. It is recommended for use in breeding work in the republic.

Keywords: winter wheat, variety, hybrid, yield, winter hardiness, frost resistance, yield structure

Введение. Глобальные изменения климата в мире и быстрый рост населения привели к увеличению спроса на продукты питания, особенно на зерновые продукты. Согласно современной классификации используемых на Земле территорий по факторам стресса, засуха, являющаяся естественным фактором стресса, охватывает более 26% территории. Затем следует засоление почвы (20%) и холод или заморозки (15%). На другие виды стресса приходится 29%.

Только 10% территории не подвержены никаким видам стресса (Blum, A., 1986).

Главная задача современной селекции — это получение новых высококачественных продуктивных сортов, пригодных для местных почвенно-климатических условий, на основе применения знаний биологии, морфологии и физиологии растений. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо отбирать и изучать сорта, подходящие

для почвенно-климатических условий каждой зоны, а также проводить селекционную работу для получения сортов, более приспособленных и продуктивных в местных условиях [1,2].

Нахичеванская АР, в отличие от других районов Азербайджана, характеризуется резко континентальным климатом, где растения озимой пшеницы на протяжении всего вегетационного периода испытывают значительное влияние холодных и жарких воздушных масс.

Для сравнения: зимой минимальная температура бывает даже до -20°C , а летом максимальная температура иногда больше $+40^{\circ}\text{C}$. С учетом почвенно-климатических условий Нахичеванской Автономной Республики важно возделывать сорта зерновых, обладающие адаптивными характеристиками, подходящими для этого региона.

Один из способов решения этой проблемы — эффективное использование генетического потенциала коллекционного материала, определение урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качества и других показателей сортов, приобретенных на местном уровне и в разных странах мира, и их эффективное применение в селекционной работе. Поэтому важно собрать и изучить генофонд, состоящий из сортов, форм и гибридов различного происхождения, адаптированных к резко континентальным климатическим условиям автономной республики, а также отобрать исходный материал с более продуктивными, адаптивными свойствами к местным почвенно-климатическим условиям и провести селекционную работу по выведению новых высокопродуктивных и адаптивных сортов.

Пшеница является основной продовольственной культурой и стратегический продукт, занимает важное место в Нахичеванской Автономной Республике как по посевным площадям, так и по объему производства, не только среди зерновых, но и среди всех других сельскохозяйственных культур, выращиваемых в республике. Среди 30 известных видов пшеницы, наибольшую площадь в автономной республике занимают мягкая и твердая пшеница. Твердые сорта пшеницы имеют большое экономическое значение и занимают второе место после мягких сортов по площади посевов [1,3,4].

Развитие исследований с пшеницей в республике характеризуется новым уровнем, в основе которого лежит глубокое изучение адаптивных свойств многообразия сортов и гибридов различного селекционного и географического происхождения с целью привлечения лучших из них в качестве исходного материала при создании новых сортов. С этой целью в лаборатории «Зерновые, бобовые и технических культур» Института биоресурсов (Нахичеван) Министерства науки и образования Азербайджана на протяжении многих лет проводятся исследования по изучению многих характеристик зерновых, бобовых и технических культур. За прошедшие годы в генофонд Института биоресурсов было собрано и изучено 497 сортов, относящихся к 4 разновидностям мягкой пшеницы (*Graecum* (Koern.) Mansf., *Lutescens* (Alef.) Mansf., *Erythrosperrum* (Koern.) Mansf. и *Ferrugineum* (Alef.) Mansf.), 48 сортов и 85 гибридов твердой пшеницы, 180 сортов ячменя из разных стран, 6 видов дикой пшеницы (*T. boeoticum* Boiss.; *T. monococcum* L.; *T. montanum* (araraticum) Jakubz.; *T. dicoccum* (Schrank); *T. spelta* L.; *T. compactum* Host).

Зимостойкость — одна из главных биологических характеристик озимой пшеницы. Наибольшему риску повреждения и гибели подвержена пшеница при осеннем посеве, особенно в годы с суровыми зимами, с небольшим или полным отсутствием снежного покрова. Зимостойкость зерновых культур считается очень сложным признаком, сочетающим в себе характеристики устойчивости к ряду факторов.

В настоящее время к основным факторам, вызывающим гибель пшеницы в период пере-

зимовки, относятся вымерзание, гниение, повреждение водой и т.д. В зависимости от географической зоны и погодных условий эти факторы могут сочетаться друг с другом совершенно по-разному [5,6]. Все это значительно осложняет, с одной стороны, теоретическое изучение проблемы зимостойкости, а с другой — практическую селекционную работу по этим характеристикам. Несмотря на это, собрано много материалов, отражающих практически все аспекты проблемы. Из множества характеристик, отличающих морозостойкость сортов озимой пшеницы, морозостойкость изучена более подробно, но недостаточно, особенно для новых сортов и гибридов [5,7].

Исследования показали, что уровень морозостойкости сортов озимой пшеницы зависит от ряда факторов: глубины кущения, продолжительности периода покоя и скорости фаз закаливания, количества ауксинов в растениях и уровня их активности, периода яровизации, общего содержания влаги в семенах, соотношения свободной и связанной воды, интенсивности дыхания, количества сахара в тканях, характера углеводного, азотного и фосфорного обмена, количества низкомолекулярных белковых фракций, направления и активности ферментативных систем, роли ДНК и других факторов. Морозостойкость — количественный признак, контролируемый несколькими генетическими факторами. В процессе гибридизации среднезимостойких сортов наблюдается как положительная, так и отрицательная трансгрессия морозостойкости. Исследователи обнаружили, что уровень устойчивости к низким температурам тесно коррелирует с зимостойкостью сортов, но эта зависимость не является абсолютной. Среди сортов озимой пшеницы есть формы с низкой зимостойкостью, в то время как среди сортов с весенним циклом жизни есть формы с высокой морозостойкостью [8-10].

Известно, что существует резкая отрицательная корреляция между морозостойкостью и продуктивностью. Результаты целенаправленных исследований, направленных на создание более продуктивных сортов, приводят к снижению зимостойкости новых сортов. Это объясняется тем, что очень сложно сочетать «противоположные» или антагонистические признаки в одном и том же сорте. Так, если зимостойкие сорта имеют ткани с мелкой клеточной структурой, слабый рост осенью и весной, глубокий период покоя, мелкие листья и зерна, то высокоурожайные сорта, наоборот, характеризуются быстрым ростом весной, крупными размерами листьев и клеток тканей, а также крупными зернами (Дорофеев В.Ф., Якубцинер М.М., Руденко М.И. Пшеницы мира. Л.: Колос, 1976, 486 с.).

Основная цель наших исследований в 2022-2025 годах сводилась к изучению и оценке зимостойкости гибридов твердой пшеницы для выделения и использования в селекционной работе образцов, сочетающих зимостойкость с высокой урожайностью.

Экспериментальная база. В качестве исследовательского материала в работу были включены 67 гибридов твердой пшеницы, которые были получены из Института генетических ресурсов Национальной академии наук Азербайджана (г. Баку) и Института земледелия Азербайджана Министерства сельского хозяйства Азербайджана (г. Баку). В результате селекции

методом гибридизации и отбора были выделены лучшие образцы F7, которые и участвовали в наших исследованиях.

Эксперименты проводились в условиях орошаемых серых почв на экспериментальном участке Института биоресурсов Нахичеванского государственного университета Азербайджанской Республики (г. Нахичеван).

Методы и методики. Изучение гибридов пшеницы в полевых условиях проводилось с учетом имеющихся в данной области методических указаний (Мусаев А.С., Гусейнов Г.С., Мамедов З.А. Методология полевых экспериментов по научно-исследовательской работе в области селекции зерновых культур. Баку, 2008, 87 с.). Оценка зимостойкости образцов в экспериментальной работе проводилась в соответствии с «Методическими указаниями по изучению мировой коллекции пшеницы» (Руденко М.И., Шитова И.П., Корнейчук В.А. под редакцией В.Ф. Дорофеева. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. 3-е изд. перераб. Л.: ВИР, 1977, 27 с.). Статистическая обработка проводилась по методике полевого опыта Б.А. Доспехова. В начале исследований предшествующим под посев были залужные земли, в дальнейшем различные зерновые и зернобобовые культуры. Посев гибридов проводился (21 октября 2022 г.; 20 октября 2023 г. и 5 ноября 2024 г.) на площади $3 \times 3 = 9 \text{ м}^2$ (из расчёта 300 всхожих семян на 1 м^2) для каждого образца. Орошение проводили осенью (22, 23 октября и 6 ноября). Урожайность, массу 1000 зерен образцов определяли весовым методом на аналитических весах «Adventurer AX1502» (max-1500 г, d=0,01 г) фирмы Ohaus Corp. USA, а также с помощью прибора «Denver» одноименной американской фирмы. Морфобиометрические показатели определяли измерением высоты, длины и т.д.

В соответствии с методикой для определения зимостойкости гибридов и сортов подсчитывали растения на площадке 1 м^2 (для наблюдения брали два ряда длиной по 85 см каждый) осенью, перед зимовкой и весной после зимовки. Процент выживших растений указывает на зимостойкость. Зимостойкость образцов оценивалась по 9-балльной шкале: 1. Очень низкая: 21-30% растений пережили зиму; 3. Низкая: 31-50% растений пережили зиму; 5. Средняя: 51-70% растений пережили зиму; 7. Высокая: 71-90% растений пережили зиму; 9. Очень высокая: более 90% растений пережили зиму.

Результаты и обсуждение. Как показывают данные, приведённые в таблице, образцы гибридов и сортов твердой пшеницы различаются по высоте, массе 1000 зерен, урожайности, элементам колоса и зимостойкости. 67 различных комбинаций образцов гибридов твердой пшеницы, включенных в исследование, были оценены как имеющие среднюю, высокую и очень высокую (1-3-5-7-9 баллов) зимостойкости. Среди гибридов, включенных в исследование, не было ни одного гибрида, получившего оценку 1 по зимостойкости (табл.1).

По зимостойкости: наименьшей способностью перезимовки обладали растения сортов и гибридов, получившие при оценке наименьшее количество баллов. Так, по 3 балла получили 6 гибридов: (Turan x Mirvari, KP-421, A-137 RiL, A-131 RiL, Giorgio-2571 x Zedoni 3d56, Barakatli x Turan) что, составляет 8,9% от всех оцененных гибридов.



Таблица 1. Зимостойкость, характеристики колоса и урожайность гибридов и сортов твердой пшеницы (среднее за 2022-2025 годы)
Table 1. Winter hardiness, ear characteristics, and yield of durum wheat hybrids and varieties (average for 2022-2025)

№	Гибриды	Зимостой- кость, балл.	Высота растения, см	Параметры колоса				Масса 1000 зер- нен, г	Урожай- ность, кг/м ²	Урожай- ность на гектар, кг/га
				Длина колоса, см	Масса колоса, г	Количе- ство зер- нен, шт.	Масса зерна в одном колосе, гр			
1	Turan x Mirvari	3	105	7	3,48	61	2,77	45,4	0,356	3560
2	Dagdash x 6507 (Turkey)	5	110	8	3,86	58	2,89	49,8	0,467	4670
3	(Tartar-2 x Zedoni.3d56) x Tartar-2	5	105	6	2,32	35	1,78	50,9	0,333	3330
4	KP-421	3	130	7	5,59	59	4,06	68,8	0,222	2220
5	IX-12 (2018)	5	90	6	3,49	54	2,75	50,9	0,356	3560
6	Zatino x Barakatli	5	140	8	2,91	32	2,02	63,1	0,400	4000
7	KP-408, Ab-2016	5	160	10	5,99	65	3,71	57,1	0,389	3890
8	Vugr x Alinca-84	5	105	9	4,04	54	3,11	57,6	0,444	4440
9	A-137 RiL	3	90	7	4,04	62	3,04	49,0	0,222	2220
10	KP-404 N-3 (durum wheat)	5	115	8	3,46	46	2,5	54,3	0,444	4440
11	KP-411	5	120	7	2,07	36	2,02	56,1	0,489	4890
12	Spelt (red) x Zedoni 3d56	5	155	7	3,97	49	2,86	58,4	0,378	3780
13	A-131 RiL	3	100	6	2,48	47	2,02	43,0	0,278	2780
14	Tartar x Zangezur	5	160	10	5,63	60	3,86	62,3	0,333	3330
15	Tartar-3	5	170	8	4,94	60	3,67	61,2	0,500	5000
16	Spelt (white) x Zedoni 3d56	5	150	10	5,2	54	3,3	61,1	0,467	4670
17	Varden x Murov	5	100	8	5,43	60	4,28	62,9	0,578	5780
18	(Alinca-84 x Qaraqilchq -2) x Qaraqilchq -2	5	95	7	2,9	51	2,41	47,3	0,378	3780
19	Lahuchar x Qaraqilchq	9	130	8	2,67	43	1,94	45,1	0,722	7220
20	Sharq x Karabakh	5	140	8	3,17	45	2,15	47,8	0,467	4670
21	Gobustan x Azeri	7	165	8	4,19	48	3	62,5	0,667	6670
22	KAR 1/5 BCKS	7	105	8	3,77	51	2,84	55,7	0,622	6220
23	Giorgio-12571 x Karabakh	5	105	7	3,77	54	3,02	55,9	0,422	4220
24	Giorgio-2571 x Zedoni 3d56	3	140	7	3,16	56	2,5	44,6	0,278	2780
25	Bioresources (2018)	5	170	8	5,04	60	3,96	60,0	0,544	5440
26	VRN-1 x Parzivan-1	7	160	6	2,66	33	1,88	57,0	0,600	6000
27	Giorgio-12571 x Spelt (white)	7	145	6	3,53	50	2,73	54,6	0,600	6000
28	A-075 RiL	7	105	7	2,57	50	2,11	42,2	0,689	6890
29	Spelt (white) x Turan	5	95	7	4,46	52	3,37	63,8	0,467	4670
30	Mirbashir-50 x Sharq	7	155	8	4,09	54	3,2	59,3	0,556	5560
31	Zedoni 3d56 x Red. wheat	7	150	7	3,72	44	2,82	63,1	0,578	5780
32	Alinca-84 x Baxt	9	100	8	3,81	63	3,05	48,4	0,800	8000
33	Tartar-2 x Karolodeskaya	7	145	6	4,66	52	3,21	61,7	0,500	5000
34	A-017 RiL	5	95	7	2,04	33	1,59	48,2	0,356	3560
35	A-013 RiL	9	80	8	2,37	62	1,89	30,5	0,778	7780
36	A-167 RiL	5	80	8	2,58	56	2,1	37,5	0,544	5440
37	Alinca-84 X Zatino	9	95	8	3,59	63	3,5	64,3	0,800	8000
38	ARTKO PL	7	85	9	2,63	56	2,11	37,7	0,611	6110
39	A-141 RiL	5	65	8	1,21	46	1,61	35,0	0,422	4220
40	A-137 RiL	7	90	7	2,15	43	1,83	42,6	0,667	6670
41	A-119 RiL	7	75	8	2,25	53	1,79	33,8	0,611	6110
42	A-131 RiL	5	95	8	2,25	43	1,77	41,2	0,500	5000
43	A-050 RiL	5	95	8	2,2	46	1,82	39,6	0,500	5000
44	A-110 RiL	5	85	7	2,03	44	1,67	38,0	0,556	5560
45	A-168 RiL	5	100	6	1,75	36	1,42	39,4	0,356	3560
46	A-126 RiL	7	100	8	1,69	39	1,36	34,9	0,667	6670
47	A-071 RiL	5	120	9	2,71	56	2,18	38,9	0,578	5780
48	Vugar x Baxt	5	95	8	3,03	34	2,17	63,8	0,378	3780
49	Shiraslan-23 x Vugar	5	115	7	2,1	33	1,54	46,7	0,500	5000
50	Tartar x Zedoni 3d56	5	130	7	3,65	52	2,62	50,4	0,444	4440
51	Baxt x Barakatli-95	5	145	6	2,12	30	1,48	49,3	0,556	5560
52	Kahraba x Mirbashir-50	5	140	8	3,19	49	2,42	49,4	0,322	3220
53	Tartar-2 x Spelt (red)	5	105	8	3,96	53	2,96	55,8	0,500	5000
54	Yagut x Baxt	5	150	9	3,4	45	2,62	58,2	0,467	4670



Таблица 1. (Окончание)
 Table 1. (The end)

№	Гибриды	Зимостой- кость, балл.	Высота растения, см	Параметры колоса				Масса 1000 зер- нен, г	Урожай- ность, кг/м ²	Урожай- ность на гектар, кг/га
				Длина колоса, см	Масса колоса, г	Количе- ство зер- рен, шт.	Масса зерна в одном колосе, гр			
55	Ammor-6 x Mirvari	7	115	7	2,3	41	1,75	42,7	0,667	6670
56	Zedoni-3d56	5	125	6	2,4	34	1,82	53,5	0,344	3440
57	Turan x Giorgio 12571	5	100	6	2,81	40	1,99	49,8	0,356	3560
58	Tartar -3	5	85	8	4,44	61	3,57	58,5	0,533	5330
59	Kahraba x Mirbashir-50	5	150	8	3,42	41	2,45	59,8	0,467	4670
60	Tartar (2016)	5	115	7	3,05	44	2,22	50,5	0,578	5780
61	Yasaul x Ş.Sonora	5	140	9	2,2	46	1,67	36,3	0,356	3560
62	Vugar x Barakatli	5	130	7	3,83	48	2,65	55,2	0,378	3780
63	Zedoni-3d56 x Spelt (red)	5	155	8	4,71	59	3,09	52,4	0,444	4440
64	Vugar x Qaraqilchq	5	145	7	4,15	51	2,68	52,5	0,533	5330
65	Baxt x Yagut	5	165	9	4,47	51	3,07	60,2	0,400	4000
66	Zedoni -3d56 x KP-448	5	105	9	2,73	56	2,01	35,9	0,378	3780
67	Barakatli x Turan	3	155	7	4,22	53	2,78	61,8	0,244	2440
Максимум		9	170	10	5,99	65	4,28	68,8	0,8	8000
Минимум		3	65	6	1,21	30	1,36	30,5	0,222	2220
Среднее		5,4	120	7,6	3,4	49,2	2,5	51,1	0,5	4826,4
НСР₀₅						8,3		9,8		159,0


 Рисунок 1. Внешний вид зерна и колоса гибрида твердой пшеницы (Alinca-84 X Zatino)
 Figure 1. Appearance of the grain and ear of a durum wheat hybrid (Alinca-84 X Zatino)

Из всего количества изученных образцов основная масса (44 образца) получили 5 баллов: (Dagdash x 6507 (Turkey), Tartar-2 x Zedoni.3d56) x Tartar-2, IX-12 (2018), Zatino x Barakatli, KP-408, Ab-2016, Vugr x Alinca-84, KP-404 N-3 (durum wheat), KP-411, Spelt (red) x Zedoni 3d56, Tartar x Zangezур, Tartar-3, Spelt (white) x Zedoni 3d56, Varden x Murov, (Alinca-84 x Qaraqilchq-2) x Qaraqilchq-2, Sharq x Karabakh, Giorgio-12571 x Karabakh и другие, что составляет 65,7% от всех изученных гибридов. Это говорит о том, что основная масса образцов обладала средней зимостойкостью.

Количество гибридов, получивших 7 баллов, составило 13: (Gobustan x Azeri, KAR 1/5 BCKS, VRN-1 x Parzivan-1, Giorgio-12571 x Spelt (white), A-075 RIL, Mirbashir-50 x Sharq, Zedoni 3d56 x Red. Wheat, Tartar-2 x Karolodeskaya, ARTKO PL, A-137 RIL, A-119 RIL, A-126 RIL, Ammor-6 x Mirvari) что составляет 19,4% от всех оцененных гибридов. Таким, образом около 20% всех изученных сортов и гибридов обладали высокой зимостойкостью.

Повышенной зимостойкостью обладали 4 гибрида, получившие 9 баллов, (Lahuchar x Qaraqilchq, Alinca-84 x Baxt, A-013 RIL, Alinca-84 X Zatino) что составляет 5,9% от всех оцененных гибридов.

Наибольшая урожайность (800 г/м²) среди этих гибридов была зафиксирована у гибридов Alinca-84 x Bakht и Alinca-84 x Zatino.

По массе 1000 зерен отличались образцы: KP-421 (68,8 г), Alinca-84 X Zatino (64,3 г), Zatino x Barakatli (63,1 г), Tartar x Zangezур (62,3 г), Varden x Murov (62,9 г), Gobustan x Azeri (62,5 г), Spelt (white) x Turan- (63,8 г), Zedoni 3d56 x Red. wheat (63,1 г), Vugar x Bakht (63,8 г);

По массе зерна в одном колосе выделились: Varden x Murov (4,28 г), KP-421 (4,06 г), Alinca-84 X Zatino (3,5 г), Tartar 3 (3,67 г), Bioresources (2018) (3,96 г), Tartar x Zangezур (3,86 г), KP-408, Ab-2016 (3,71 г);

По количеству зерен в одном колосе были выделены следующие гибриды: Turan x Mirvari (61 шт.), A-137 RIL (62 шт.), Alinca-84 x Bakht (63 шт.), A-013 RIL (62 шт.) и Alinca-84 x Zatino (63 шт.).

Таким образом, по комплексу показателей урожайности и зимостойкости выделился гибрид Alinca-84 x Zatino.

Гибриды с высокими показателями были испытаны далее в контрольном питомнике. Там было установлено, что гибрид Alinca-84 X Zatino показал более высокие показатели и в контрольном питомнике. Этот гибрид относится к разновидности (Triticum durum Desf.) Melanopus (Alef.) Koenig. Внешний вид показан на рисунках 1. Показатели гибрида (Alinca-84 X Zatino) в контрольном питомнике: ости слегка черные, зимостойкость 9 баллов, длина колоса в среднем 8 см; количество зерен в одном колосе среднем 55 шт.; масса зерна в среднем 3,5 г; масса 1000 зерен в среднем 52 г; урожайность в среднем 500-750 г/м²; устойчив к полеганию, высота растения в среднем 95-100 см; зимостойкость и засухоустойчивость высокая, устойчив болезням и вредителям. Кущение высокое (6,4 побегов на 1 растение). Норма высева на гектар 4,5 миллиона всхожих семян, высевается из расчета 220 кг семян на гектар в физическом весе. Норма



внесения удобрений: под вспашку весной действующего вещества $N_{10}P_{60}K_{60}$, подкормка N_{60} д.в. 30% вносят весной, а 60% — в качестве некорневой подкормки в начале фазы трубкования.

Выводы. В результате исследований установлено, что растения изученных сортов и гибридов озимой пшеницы обладают преимущественно средней зимостойкостью — 65,7% образцов. Ни один из изученных образцов не имел низкой зимостойкости. Высокая и очень высокая зимостойкость установлена для 25,9% изученных образцов сортов и гибридов. По комплексу показателей, сочетающих зимостойкость и урожайность, а также элементы структуры урожая (масса 1000 зерен, количество зерен в колосе, масса зерна в колосе) выделен гибрид твердой пшеницы Alinca-84 X Zatino. Его рекомендовано использовать в селекционной работе республики.

Список источников

- Исмагилов К.Р., Каюмова Р.Р. Стабильность и экологическая пластичность озимых зерновых культур в Республике Башкортостан // *Аграрная наука*. 2024. № 3. С. 114-118. <http://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-380-3-114-118>.
- Иванисова А.С., Марченко Д.М., Дубинина О.А., Иванисов М.М., Подгорный С.В. Хозяйственно-биологическая характеристика современных сортов озимой твердой пшеницы селекции ФГБНУ «АНЦ Донской» // *Аграрная наука*. 2025. № 5. С.106-111. <http://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-394-05-106-111>.
- Гаджиев Э.С., Акпаров З.И., Алиев Р.Т., Саидова С.В., Иззатуллаева В.И., Бабаева С.М., Аббасов М.А. Генетический полиморфизм образцов твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) Азербайджана // *Российский журнал генетики*. 2015. Том 51. С. 863-870, <https://doi.org/10.1134/S1022795415090045>.
- Рустамов Х.Н., Акпаров З.И., Аббасов М.А. Адаптивный потенциал сортов пшеницы твердой (*Triticum durum* Desf.) Азербайджана // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2020. № 181(4). С. 22-28. <http://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-22-28>.
- Головкин А.А., Подгорный С.В., Чернова В.Л., Скрипка О.В., Кравченко Н.С. Оценка селекционных линий озимой мягкой пшеницы по основным критериям отбора, влияющим на качество зерна, в процессе селекции // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2025. № 55(4). С. 26-33. <http://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-4-3>.
- Mehraj Abbasov, Jighly Abdulqader, Zeynal Akparov ET AL. Genotyping by sequencing and rust resistance of Azerbaijani durum wheat germplasm. *Journal of plant physiology & pathology*, 2021, vol. 9, issue 2, p.1-7.
- Громова С.Н., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самодвалов А.П., Чернова В.Л. Особенности формирования

параметров модельного сорта озимой мягкой пшеницы интенсивного типа для условий Ростовской области // *Зерновое хозяйство России*. 2021. № 6. С.78-82. <http://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-78-6-78-82>.

8. Mehraj Abbasov, Sevdа Babayeva, Afet Dadash Mammadova Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species. *Original scientific article. Genetika*, vol. 56, no. 1 (2024), pp, 63-74, <http://doi.org/10.2298/GENSR2401063A>.

9. Громова С.Н., Скрипка О.В., Подгорный С.В., Самодвалов А.П., Чернова В.Л., Кравченко Н.С. Результаты изучения хозяйственно-биологических характеристик сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник в условиях юга Ростовской области // *Аграрная наука*. 2022. № 356 (2). С. 67-70. <http://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-67-70>.

10. Подласова Е.Ю., Новикова А.А. Урожайность и качество зерна *Triticum durum* Desf в условиях Оренбургского Предуралья // *Зерновое хозяйство России*. 2025. № 17(6). С.82-89. <http://doi.org/10.31367/2079-8725-2025-101-6-82-89>.

11. Sкрипка О.В., Подгорный С.В., Самодвалов А.П. [et al.] Vegetation period effect on winter bread wheat varieties productivity / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Novoivanovskoye, Virtual, 19-20 ноября 2020 года. *Novoivanovskoye, Virtual*, 2021. P. 012012. DOI: 10.1088/1755-1315/843/1/012012. EDN KBOJUW.

12. Малкандуева А.Х., Малкандуев Х.А., Багдиев М.А., Шамурзаев Р.И. Пластичность и стабильность сортов озимой пшеницы в условиях Юга России // *Зерновое хозяйство России*. 2025. № 17(6). С. 25-31. <http://doi.org/10.31367/2079-8725-2025-101-6-25-31>.

References

- Ismagilov K.R., Kayumova R.R. (2024). *Stabil'nost' i ehkologicheskaya plastichnost' ozimyykh zernovykh kultur v Respublike Bashkortostan* [Stability and ecological plasticity of winter grain crops in the Republic of Bashkortostan]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 3, pp.114-118. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-114-118.
- Ivanisova A.S., Marchenko D.M., Dubinina O.A., Ivanisov M.M., Podgorniy S.V. (2025). *Khozyaystvenno-biologicheskaya kharakteristika sovremennykh sortov ozimoi tvrdoi pshenitsy selektsii FGBNU «ANTS Donskoi»* [Economic and biological characteristics of modern winter durum wheat varieties developed by the FSBSI «ARC Donskoye»]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 5, pp. 106-111. DOI: 10.32634/0869-8155-2025-394-05-106-111.
- Gadzhiev E.H.S., Akparov Z.I., Aliiev R.T., Saidova S.V., Izzatullaeva V.I., Babaeva S.M., Abbasov M.A. (2015). *Geneticheskii polimorfizm obraztsov tvrdoi pshenitsy (Triticum durum Desf.) Azerbaidzhana* [Genetic polymorphism of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) samples from Azerbaijan]. *Rossiiskii zhurnal genetiki* [Russian Journal of Genetics], vol. 51, pp. 863-870. DOI: 10.1134/S1022795415090045.
- Rustamov Kh.N., Akparov Z.I., Abbasov M.A. (2020). *Adaptivnyi potentsial sortov pshenitsy tvrdoi (Triticum durum Desf.) Azerbaidzhana* [Adaptive potential of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) varieties of Azerbaijan]. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*, no. 181(4), pp. 22-28. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-22-28.
- Golovko A.A., Podgorniy S.V., Chernova V.L., Skripka O.V., Kravchenko N.S. (2025). *Otsenka selektsionnykh liniy ozimoi myagkoi pshenitsy po osnovnykh kriteriyam otbora, vliyayushchim na kachestvo zerna, v protsesse selektsii* [Evaluation of the breeding lines of winter soft wheat according to the main selection criteria affecting grain quality in the breeding process]. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], no. 55(4), pp.26-33, DOI: 10.26898/0370-8799-2025-4-3.
- Mehraj Abbasov, Jighly Abdulqader, Zeynal Akparov, et al. (2021). Genotyping by sequencing and rust resistance of Azerbaijani durum wheat germplasm. *Journal of plant physiology & pathology*, vol. 9, issue 2, pp.1-9.
- Gromova S.N., Skripka O.V., Podgorniy S.V., Samofalov A.P., Chernova V.L. (2021). *Osobennosti formirovaniya parametrov model'nogo sorta ozimoi myagkoi pshenitsy intensivnogo tipa dlya uslovii Rostovskoi oblasti* [Formation features of the parameters of the model winter bread wheat variety of intensive type for the conditions of the Rostov region] *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, no. 6, pp. 78-82. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-78-6-78-82.
- Mehraj Abbasov, Sevdа Babayeva, Afet Dadash Mammadova (2024). Evaluation of salt stress resistance in diploid wheat species. *Original scientific article Genetika*, vol. 56, no. 1, pp. 63-74. DOI: 10.2298/GENSR2401063A.
- Gromova S.N., Skripka O.V., Podgorniy S.V., Samofalov A.P., Chernova V.L. (2022). *Rezultaty izucheniya khozyaystvenno-biologicheskikh kharakteristik sortov ozimoi myagkoi pshenitsy po predshestvenniku podsolnechnik v usloviyakh yuga Rostovskoi oblasti* [Study results of the economic and biological characteristics of winter common wheat varieties when sown after sunflower in the south of the Rostov region]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 356 (2), pp. 67-70. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-356-2-67-70.
- Podlasova E.YU., Novikova A.A. (2025). *Urozhainost' i kachestvo zerna Triticum durum Desf v usloviyakh Orenburgskogo Predural'ya* [Grain productivity and quality of triticum durum Desf in the orenburg cis-ural region] *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, no. 17(6) pp.82-89. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-101-6-82-89.
- Skripka O.V., Podgorniy S.V., Samofalov A.P. et al. (2021). Vegetation period effect on winter bread wheat varieties productivity, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 843, p. 012012. DOI: 10.1088/1755-1315/843/1/012012. DOI: 10.1088/1755-1315/843/1/012012. EDN KBOJUW.
- Ismagilov K.R., Kayumova R.R. (2024). *Stabil'nost' i ehkologicheskaya plastichnost' ozimyykh zernovykh kultur v Respublike Bashkortostan* [Stability and ecological plasticity of winter grain crops in the Republic of Bashkortostan]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 3, pp.114-118. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-380-3-114-118.
- Malkandueva A.K.H., Malkanduev K.H.A., Bagdiev M.A., Shamurzaev R.I. (2025). *Plastichnost' i stabil'nost' sortov ozimoi pshenitsy v usloviyakh Yuga Rossii* [Adaptability and stability of winter wheat varieties in the south of Russia]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii*, no. 17(6), pp. 25-31. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-101-6-25-31.

Информация об авторах:

Фатуллаев Парвиз Улкер оглы, доктор философии по аграрной науке, доцент, заведующий лабораторией зерновых, бобовых и технических культур, Институт биоресурсов, Нахичеванский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-9162-5802>, pervizfatullayev@ndu.edu.az

Спирidonov Анатолий Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1452-6698>, anatolij-spiridonov@yandex.ru

Зейналова Гунай Хикмет кызы, научный сотрудник лаборатории зерновых, бобовых и технических культур, Институт биоресурсов, Нахичеванский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-0165-4156>, gunay141193@gmail.com

Ибрагимов Аловсат Вели оглы, доктор философии по аграрной науке, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории зоологических исследований, Институт биоресурсов, Нахичеванский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9097-1232>, alovsatibrahimov3@gmail.com

Information about the authors:

Parviz U. Fatullayev, Ph.D. in agricultural science, associate professor, head of the laboratory of cereals, legumes and industrial crops, Institute of bioresources, associate professor, Nakhichevan state university, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-9162-5802>, p_fatullayev@mail.ru, pervizfatullayev@ndu.edu.az

Anatoly M. Spiridonov, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of the department of technology of storage and processing of agricultural products, St. Petersburg State Agrarian University, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1452-6698>, anatolij-spiridonov@yandex.ru

Gunai H. Zeynalova, researcher at the laboratory of cereals, legumes and industrial crops, Institute of bioresources, Nakhichevan State University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-0165-4156>, gunay141193@gmail.com

Alovsat V. Ibrahimov, Ph.D. in agricultural science, associate professor, leading researcher at the laboratory of zoological research, Institute of bioresources, Nakhichevan State University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-9097-1232>, alovsatibrahimov3@gmail.com





Научная статья
УДК 339.54.012+338.001.36
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_270

АНАЛИЗ ПРОЯВЛЕНИЙ ИНТЕРЕСОВ И МЕР ПО ЗАЩИТЕ ИНТЕРЕСОВ В КИТАЙСКО-РОССИЙСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ

Цзян Ч., Юй Т.

Хэйлуунцзянский университет, Харбин, Китай

Аннотация. С развитием общества зерно как особый товар приобрело значение стратегической безопасности, важное политическое значение, экономическое значение и культурное значение. Национальные интересы составляют основу развития государства, а сельскохозяйственное сотрудничество между Китаем и Россией представляет собой ключевую область двустороннего сотрудничества. Изучение и защита интересов, воплощенных в нем, имеет глубокое практическое значение для углубления сельскохозяйственного сотрудничества, продвижения развития сельского хозяйства в обеих странах и укрепления глобального управления продовольственной безопасностью. С точки зрения теории национальных интересов авторы используют такие методы исследования, как анализ литературы, количественный анализ и качественный анализ. В исследовании были рассмотрены проявления интересов в китайско-российском сотрудничестве в области сельского хозяйства с четырех точек зрения: безопасности, политики, экономики и культуры. На основе выявления соответствующих факторов угрозы в статье предлагаются рекомендации по защите интересов китайско-российского сотрудничества в области сельского хозяйства и содействию углублению двустороннего сотрудничества в этой сфере.

Ключевые слова: теория национальных интересов, Китай и Россия, сотрудничество в области сельского хозяйства, проявления интересов, меры по защите интересов

Благодарности: данная статья является поэтапным результатом ключевого проекта Национального фонда социальных наук Китая «Исследование китайско-российского сотрудничества в области продовольственной безопасности в контексте эволюции глобальных моделей торговли продовольствием» (Грант № 23AGJ009).

Original article

ANALYSIS OF THE MANIFESTATIONS OF INTERESTS AND MEASURES TO PROTECT INTERESTS IN SINO-RUSSIAN AGRICULTURAL COOPERATION FROM THE PERSPECTIVE OF NATIONAL INTEREST THEORY

Jiang Z., Yu T.

Heilongjiang university, Harbin, China

Abstract. With societal advancement, grain has acquired strategic security, political, economic, and cultural significance as a special commodity. National interests form the foundation of a nation's development, and Sino-Russian agricultural cooperation stands as a key area of bilateral collaboration. Studying and safeguarding the interests embodied in this cooperation holds profound practical significance for deepening agricultural partnerships, advancing agricultural development in both nations, and enhancing global food security governance. From the perspective of National interest theory, the authors apply research methods including literature analysis, quantitative analysis, and qualitative analysis to evaluate the manifestations of interests in Sino-Russian agricultural cooperation across four dimensions: security, politics, economics, and culture. By considering corresponding threat factors, the study proposes recommendations to safeguard the interests of Sino-Russian agricultural cooperation and advance its in-depth development.

Keywords: national interest theory, China and Russia, agricultural cooperation, manifestations of interests, measures to protect interests

Acknowledgments: this article is a step-by-step result of a key project of the National Social Science Foundation of China, «Research on China-Russia Cooperation on Food Security in the Context of the Evolution of Global Food Trade Patterns» (Grant No.23AGJ009).

Введение. Исследования западных ученых, посвященные сущности Теории национальных интересов, прошли путь от общих исследований государственного суверенитета, территориальной целостности и культурной целостности к многоуровневому анализу, в котором особое внимание уделяется стратегическим интересам, геополитическим интересам, экономическим интересам, гуманитарным интересам и демократическим интересам. Китайский ученый Ни Шисюн отмечает, что экономические интересы приобрели большую значимость в рамках национальных интересов, а культурные интересы стали все более важными. Экономические и политические интересы взаимосвязаны, а интересы безопасности пересекаются с интересами развития [1]. В данной статье анализируются проявления интересов в китайско-российском

сотрудничестве в области сельского хозяйства с точки зрения интересов безопасности, политики, экономики и культуры.

1. Проявления интересов в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве

1.1 Проявления интересов продовольственной безопасности

1.1.1 Объемы импорта и экспорта ключевых агропродуктов между Китаем и Россией продолжают расти

С 2015 по 2023 год в ходе регулярных встреч премьер-министров Китая и России обе страны последовательно подписали протоколы о требованиях к инспекции и карантину при импорте российских сельскохозяйственных продуктов в Китай, охватывающих пшеницу, кукурузу, рис, соевые бобы, рапс, семена подсолнечника, льняное семя, гречиху, овес, замороженное

мясо птицы, горох, корма для домашних животных, свинину и другие сельскохозяйственные продукты. В 2019 году Китай разрешил импорт соевых бобов из всех регионов России, а в 2022 году — импорт пшеницы и ячменя из всех регионов России. В совместном коммюнике 29-й регулярной встречи премьер-министров Китая и России, состоявшейся в августе 2024 года, были отмечены усилия по продвижению двусторонней торговли водными продуктами и ускорению экспорта российских мясных продуктов в Китай. Одновременно в нем было предложено ускорить консультации по карантинным требованиям к экспорту в Китай российских кормов, озимого ячменя и озимой пшеницы, а также добиваться снятия региональных ограничений на экспорт российского рапса в Китай [2].



Основные сельскохозяйственные импортные товары Китая включают зерновые культуры, аквакультуры, масличные культуры и аналогичные товары. В период с 2010 по 2024 год наиболее значительный рост импорта из России наблюдался в отношении соевых бобов, замороженной рыбы и льняного семени, при этом значительный рост был отмечен и в отношении других зерновых культур (рис. 1). С 2010 по 2019 год экспорт Китая в Россию фруктов и орехов стабильно превышал 300,000 тонн, достигнув 387,000 тонн к 2024 году. Экспорт овощей из Китая в Россию достиг пика в 547,000 тонн в период с 2010 по 2024 год. Экспорт сахара оставался относительно стабильным, увеличившись до 62,000 тонн к 2024 году (рис. 2).

1.1.2 Сотрудничество в области инвестиций в сельское хозяйство развивается стабильно между Китаем и Россией

В последние годы в совместных заявлениях и коммюнике Китая и России все больше внимания уделяется «сельскохозяйственному сотрудничеству», при этом обе стороны поддерживают взаимные инвестиции в создание современных сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время китайские инвестиции в сельское хозяйство охватывают большинство регионов России, хотя сотрудничество по-прежнему сосредоточено в восточных приграничных районах. Компания Jiavo Beidahuang Agricultural Holdings Co., является примером китайских инвестиций в сельское хозяйство России. Созданная на Дальнем Востоке холдинговая компания вошла в зону опережающего развития и свободный порт Владивостока. В настоящее время

компания управляет современной посевной базой площадью 100,000 в Уссурийском районе, где в основном выращиваются соя, кукуруза и рис. К первой половине 2022 года компания стала крупнейшим торговцем зерном на Дальнем Востоке России [3]. Кроме того, компания Dongning Huayang Trading Co., Ltd. из провинции Хэйлунцзян создала более 8000 гектаров высококачественных природных пастбищ и более 5000 гектаров баз по производству кормов на территории Приморского края Дальнего Востока России. Предприятие располагает стадом из более чем тысячи молочных коров, производящих более семи тысяч тонн свежего молока в год. К 2022 году провинция Хэйлунцзян создала семь провинциальных промышленных парков сельскохозяйственного сотрудничества на территории России.

1.1.3 Обе стороны совместно обеспечивают высокое качество поставок сельскохозяйственной продукции

Для обеспечения высокого качества поставок сельскохозяйственной продукции Постоянная рабочая группа Китая и России по ветеринарному надзору, фитосанитарному контролю и безопасности пищевых продуктов провела 13 заседаний, по итогам которых в сентябре 2025 года было заключено 39 соглашений о сотрудничестве [4]. В области стандартизации Постоянная Российско-Китайская рабочая группа по стандартизации, метрологии, сертификации и инспекционному контролю провела 22 заседания с момента своего создания в 2001 году, в ходе которых обе стороны продвинулись вперед в вопросе взаимного признания стандар-

тов на такие продукты, как пшеница. В рамках многосторонних механизмов в 2025 году были проведены конференции по стандартизации в рамках Шанхайской организации сотрудничества и БРИКС, на которых был достигнут консенсус по вопросам развития талантов и механизмов сотрудничества с целью создания платформ для углубления международного сотрудничества в области стандартизации. Кроме того, Китай и Россия обменялись мнениями по многим темам, включая национальный опыт регулирования в области систем обеспечения измерений и передовой опыт в разработке стандартов.

1.2 Проявления политических интересов

1.2.1 Содействие поддержанию глобальной политической стабильности

В обычном понимании зерно является обычным товаром. Однако вследствие природных и социальных факторов часто возникают диспропорции в его производстве и распределении во времени, пространстве и социальных слоях. Это вызывает вопросы справедливости распределения, постепенно зерно превращается в «политический товар» [5]. Являясь крупным производителем зерна, Россия столкнулась с ограничениями на экспорт из-за санкций, что побудило многие страны впоследствии ввести запреты на экспорт зерна для защиты своей продовольственной безопасности, что привело к нарушению глобальных цепочек поставок. На этом фоне спекулятивная деятельность на фьючерсных рынках усилила финансовые характеристики зерновых товаров, что привело к росту международных цен на зерно.

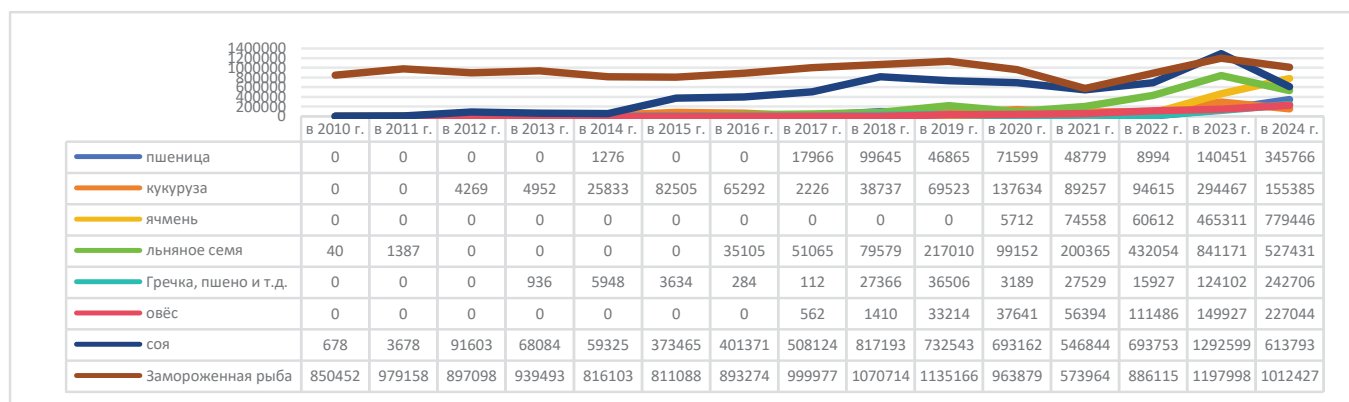


Рисунок 1. Данные об импорте основных сельскохозяйственных продуктов из России в Китай(тонна)

Figure 1. Data on imports of basic agricultural products from Russia to China (ton)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

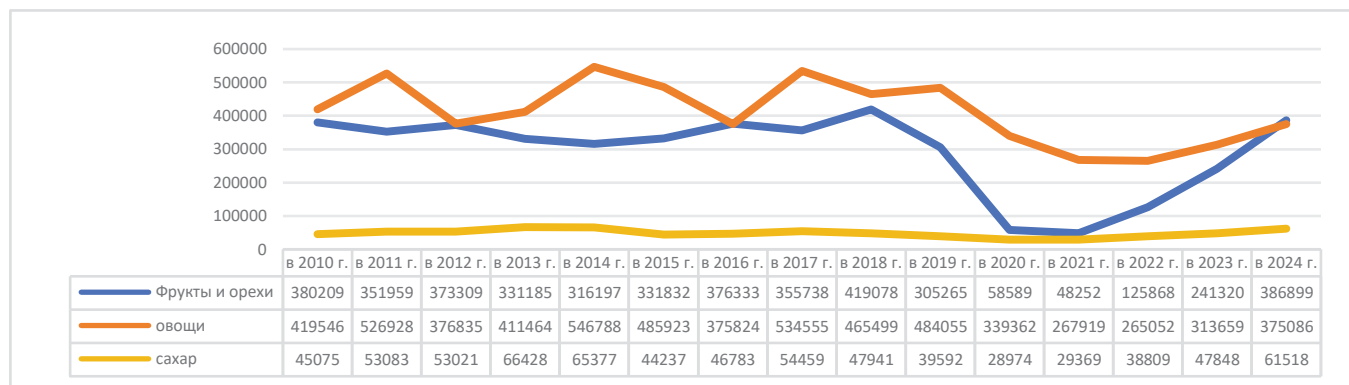


Рисунок 2. Данные об экспорте основных сельскохозяйственных продуктов из Китая в Россию(тонна)

Figure 2. Data on exports of basic agricultural products from China to Russia (ton)

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>



В 2023 году почти 60 стран мира столкнулись с продовольственным кризисом, а в таких странах, как Пакистан и Йемен, рост цен на зерно вызвал «цветные революции», приведшие к политической нестабильности. Четыре крупнейших западных зернотрейдера проникли во все сегменты цепочки поставок продовольствия в развивающихся странах через инвестиционные холдинги и доли участия в акционерном капитале, утвердившись в качестве манипуляторов международного рынка зерна [6]. Запад одновременно использует торговлю зерном, помощь и инвестиции для укрепления своей гегемонии в зерновой сфере, достигая тем самым политических целей.

На этом фоне углубление сотрудничества между Китаем и Россией в области сельского хозяйства способствует поддержанию глобальной стабильности. Создание демонстрационных зон сельскохозяйственного сотрудничества на Дальнем Востоке России и увеличение корпоративных инвестиций в Россию позволят увеличить производство зерна, укрепить глобальный потенциал для совместного решения проблем продовольственной безопасности и увеличить поставки сельскохозяйственной продукции в бедные регионы. Увеличение производства также поможет сбалансировать спрос и предложение, сдерживать спекуляцию и стабилизировать цены на зерно, что ослабит давление на валютные рынки бедных стран и в конечном итоге будет способствовать политической стабильности.

1.2.2 Содействие скорейшей реализации комплексному возрождению Северо-Восточного Китая и углублению регионального сотрудничества в Северо-Восточной Азии

В 2023 году генеральный секретарь Си Цзиньпин подчеркнул, что Северо-Восточный Китай является важным регионом для открытости Китая на север, занимая видное стратегическое положение в укреплении сотрудничества в Северо-Восточной Азии [7]. Являясь ключевой национальной базой по производству зерна, районы Северо-Восточного Китая в 2023 году обеспечили примерно 27% общего объема производства зерна в стране. Сельскохозяйственные предприятия в регионе демонстрируют значительную мощь, а Компания Beidahuang Group занимает третье место среди сельскохозяйственных предприятий Китая. Под руководством национальной стратегии открытость Северо-востока продолжает углубляться, а сельскохозяйственное сотрудничество с Россией является лидирующим в стране. Предприятия из провинции Хэйлуньцзян, в частности, стали основной силой в сельскохозяйственных инвестициях в России. В 2019 году сельскохозяйственные предприятия из Хэйлуньцзяна составляли 40,4% всех сельскохозяйственных инвестиционных предприятий в России. Открытость сельского хозяйства является важнейшим рычагом для достижения возрождения Северо-востока.

Северо-восточный регион, граничащий с Дальним Востоком и Северной Кореей и расположенный напротив Южной Кореи и Японии через море, имеет важное геополитическое значение для расширения путей сотрудничества со странами Северо-Восточной Азии. Использование международной торговли в качестве политического инструмента для расширения внешних связей, не только будет способствовать всестороннему возрождению Северо-Востока, но и будет содействовать более глубокому участию Китая в региональном сотрудничестве

в Северо-Восточной Азии, тем самым поддерживая мир и развитие в регионе.

1.2.3 Содействие расширению сферы деятельности России в международном сообществе и обеспечению ее национальной геостратегической безопасности

По мере углубления китайско-российского сотрудничества в области сельского хозяйства стоимость сельскохозяйственной продукции на Дальнем Востоке выросла с 114,219 млрд рублей в 2010 году до 302,796 млрд рублей в 2023 году, что составило рост на 165,1%. Сельское хозяйство внесло значительный вклад в рост местной экономики, и став одной из основных отраслей Дальнего Востока, вклад сельского хозяйства в экономику достиг 35,06% в 2020 году. Китайские инвестиции в сельское хозяйство региона способствуют стимулированию местной экономики и улучшению инвестиционного климата, тем самым повышая его привлекательность для иностранных инвесторов, повышая уровень открытости региона и продвигая Россию вглубь регионального сотрудничества в Азиатско-Тихоокеанском регионе для реализации ее «Стратегии Большой Евразии». Экономика и политика неразделимы, углубление регионального экономического и торгового сотрудничества гарантирует России право голоса на международной арене и ее национальную геостратегическую безопасность. Одновременно с этим площадь возделываемых земель на Дальнем Востоке продолжает расширяться. Интенсификация китайско-российского сотрудничества в области сельского хозяйства в регионе может еще больше раскрыть потенциал земель, стимулировать производство зерна и укрепить связи со странами Азиатско-Тихоокеанского региона посредством мер продовольственной дипломатии, таких как торговля и помощь.

1.3 Проявления экономических интересов

1.3.1 Объемы торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией продолжают расти, стимулируя тем самым экономический рост

С 2010 по 2024 год объемы торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией неуклонно росли, достигнув к 2024 году 10,4 млрд долларов США. В целом экспорт сельскохозяйственной продукции из Китая в Россию внес весьма ограниченный вклад в рост ВВП Китая. Однако для России этот вклад неуклонно растет и имеет большое значение для экономического роста. С китайской стороны вклад экспортной стоимости в рост ВВП остается относительно небольшим, достигнув исторического максимума в 0,09% в 2022 году. Для России этот показатель превысил 1% в 2023 году, что почти в 30 раз больше, чем в 2010 году (0,04%). В 2010 году прирост экспорта сельскохозяйственной продукции из России в Китай составил 99 млн долларов США, а прирост ВВП — 238,19 млрд долларов США, вклад российского экспорта сельскохозяйственной продукции в Китай в ВВП составил 0,04%. В 2023 году рост экспорта составил 2,687 млрд долларов США, а рост ВВП достиг 228,88 млрд долларов США, вклад российского экспорта сельскохозяйственной продукции в Китай в ВВП составил 1,17%.

1.3.2 Российские цены на зерно имеют явное преимущество, что способствует увеличению объема торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией

Китай полагается на импорт для удовлетворения внутреннего потребления основных

зерновых культур, таких как пшеница, соя и кукуруза. Российский экспорт зерна имеет явное ценовое преимущество благодаря своей низкой стоимости. За исключением 2022 года, импортные цены Китая на российскую пшеницу в последние годы превышали международные цены за единицу. Тем не менее, среди основных поставщиков зерна в Китай Россия предложила самые низкие цены: в 2024 году импорт стоил примерно на 20-27% дешевле, чем из США, Канады и Австралии. Цены на соевые бобы в большинстве лет оставались ниже международных уровней, а в 2024 году они были на 2-9% ниже, чем из Канады и США и так далее. Хотя в последние годы цены на кукурузу превышали международные уровни, они остались самыми низкими среди основных источников импорта Китая: в 2024 году они были примерно на 4-14% ниже, чем из Украины и США и так далее (рис. 3,4,5).

1.4 Проявления культурных интересов

1.4.1 Уровень обмена между специалистами в области сельскохозяйственной науки и технологий из обеих стран продолжает расти

Во-первых, сельскохозяйственные университеты обеих стран активно сотрудничают друг с другом. В 2017 году был создан Китайско-российский альянс по сельскохозяйственному образованию, науке и технологическим инновациям, в который вошли восемь китайских и восемь российских учебных заведений. Этот альянс служит важной платформой для научных исследований, академического обмена и подготовки кадров в сельскохозяйственной сфере. В 2023 году Циндаоский сельскохозяйственный университет и Санкт-Петербургский государственный аграрный университет запустили совместную образовательную программу, в рамках которой они совместно разработали учебники и опубликовали научные статьи. В мае 2025 года в Харбине состоялся китайско-российский симпозиум по интеллектуальному сельскому хозяйству в холодных регионах, в котором приняли участие более десяти университетов обеих стран, чтобы поделиться и обменяться своими последними научными достижениями.

Во-вторых, в области вакцин для животных трехсторонний симпозиум по трансграничной профилактике и контролю болезней животных между Китаем, Монголией и Россией служит важной платформой для китайско-российского сотрудничества в области вакцин для животных. В 2024 году компания Qingdao Yibang Bioengineering Co., Ltd. стала первым китайским производителем вакцин для животных с 2018 года, прошедшим российскую сертификацию GMP, что стало важной вехой для выхода китайских вакцин для животных на российский рынок. Что касается борьбы с вредителями, в последние годы обе страны последовательно подписали меморандумы о сотрудничестве в борьбе с такими вредителями, как колорадский жук и саранча, а также обсудили вопросы фитосанитарного мониторинга саранчи и других вредных насекомых. Кроме того, стороны совместно исследовали возможности спутникового мониторинга роста риса и выращивания семян, провели совместные научные экспедиции и сотрудничество в области охраны биоразнообразия.

1.4.2 Укрепление кулинарного обмена между двумя странами

Приложение Neta, первая в Китае новая розничная платформа, работающая на основе данных, с момента своего запуска в 2015 году



постоянно представляет популярные российские продукты, такие как камчатский краб и шоколад. Платформа продвигает товары из стран-членов Шанхайской организации сотрудничества через прямые трансляции продаж. Россия активно создала свой национальный флагманский магазин на Tmall, где представлены

самые продаваемые товары, включая салями, сыр и мед для празднования Дня одиночек. Во время третьей Китайской международной выставки импортных товаров в 2020 году Центральное телевидение и радиовещание Китая и Посольство России в Китае совместно организовали прямую трансляцию мероприятия по

продвижению российских товаров, в ходе которой были представлены продукты питания, в том числе кондитерские изделия и мороженое, что привлекло 37 миллионов зрителей. Китай является главным партнером России в сфере трансграничной электронной коммерции, на его долю приходится 90% онлайн-импорта.

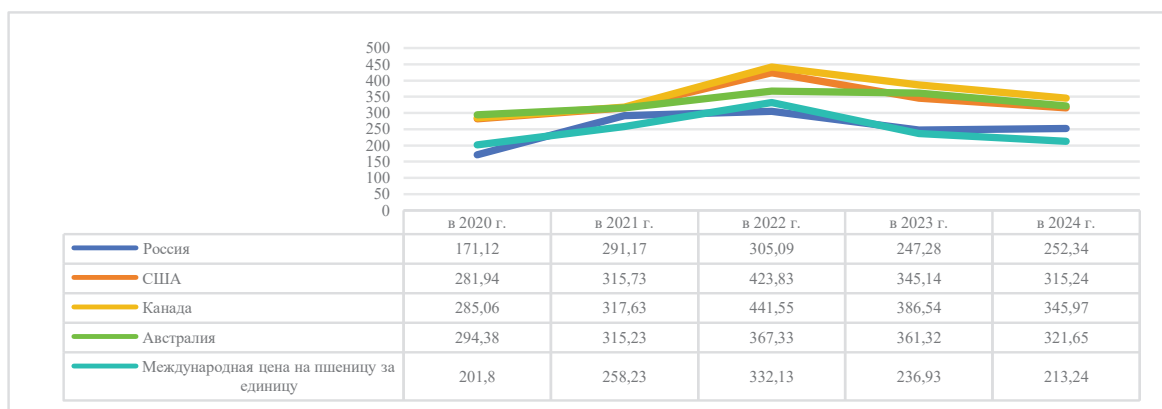


Рисунок 3. Цена импорта пшеницы из основных стран-импортёров Китая(США/тонна)

Figure 3. Import unit price of wheat from major importing countries in China(USD/ton)

Примечание: составлено по информации Trade Map и Министерства сельского хозяйства и сельских сёл КНР, <http://www.trademap.org/Index.aspx>, <http://zdcscx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/index.jsp>

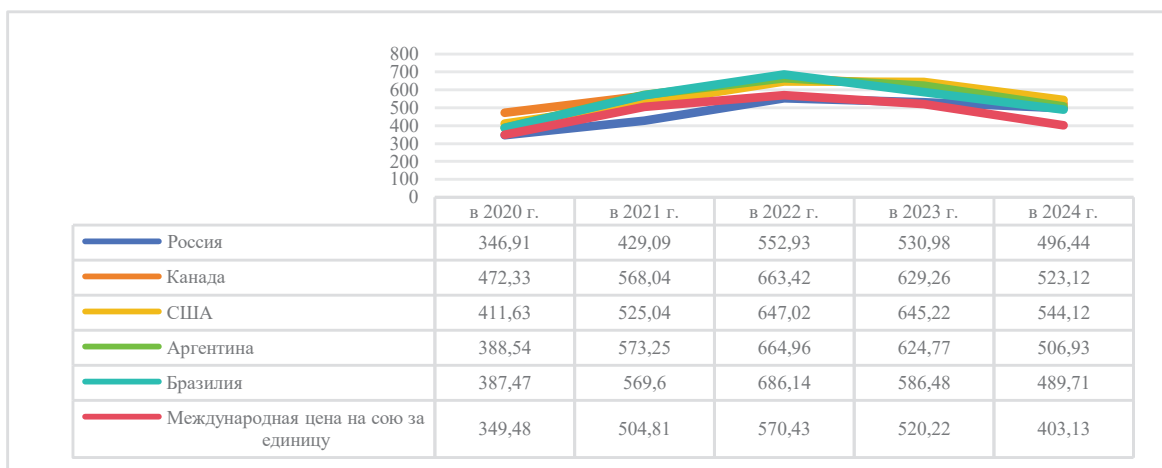


Рисунок 4. Цена импорта сои из основных стран-импортёров Китая(США/тонна)

Figure 4. Import unit price of soybean from major importing countries in China(USD/ton)

Примечание: составлено по информации Trade Map и Министерства сельского хозяйства и сельских сёл КНР, <http://www.trademap.org/Index.aspx>, <http://zdcscx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/index.jsp>

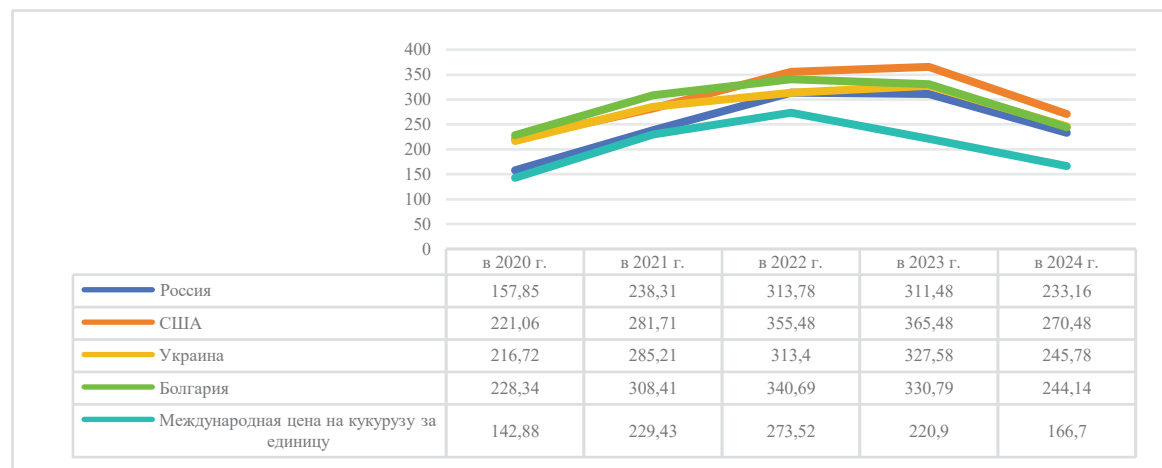


Рисунок 5. Цена импорта кукурузы из основных стран-импортёров Китая(США/тонна)

Figure 5. Import unit price of corn from major importing countries in China(USD/ton)

Примечание: составлено по информации Trade Map и Министерства сельского хозяйства и сельских сёл КНР, <http://www.trademap.org/Index.aspx>, <http://zdcscx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/index.jsp>



Темы, посвященные «китайской кухне», по-прежнему пользуются большой популярностью на таких платформах, как TikTok, а такие продукты, как Genki Forest, Three Squirrels, становятся популярными за рубежом как «известные в интернете продукты». С 2024 года проводились такие мероприятия, как выставка «Изысканные вкусы Ляонины» в Москве и китайско-российская ярмарка дегустации продуктов питания. Выставка «Вкус Китая» в Кремле в 2025 году способствовала дальнейшему укреплению культурного обмена и межчеловеческих связей между двумя странами.

2. Факторы, угрожающие интересам китайско-российского сотрудничества в области сельского хозяйства

2.1 Угрозы интересам продовольственной безопасности

2.1.1 Масштабы инвестиционного сотрудничества не велики

В 2023 году инвестиционные потоки Китая в сектор животноводства США, Индонезии и Пакистана в совокупности составили 84,21% от общего объема инвестиций в животноводство. Инвестиционные потоки в сектор экономических культур Швейцарии, Индонезии и Мьянмы в совокупности составили 76,89% от общего объема инвестиций в экономические культуры.

Инвестиционные потоки в сектор рыболовства Мавритании, Мозамбика и Испании в совокупности составили 88% от общего объема инвестиций в рыболовство. Масштабы китайско-российского сотрудничества в области индустриализации сельского хозяйства остаются относительно скромными. В 2023 году китайские инвестиции в сельское хозяйство России составили 39 млн долларов США, что составляет лишь 2,91% от общего объема китайских инвестиций в сельское хозяйство других стран. В инвестиционном сотрудничестве Китая и России в сельскохозяйственных секторах, включая животноводство, рыболовство и лесоводство, по-прежнему существуют значительные разрывы. Законодательство России в области продовольственной безопасности является сложным и подвержено частым изменениям, а требования к использованию пестицидов являются сложными и строгими. Кроме того, финансовая поддержка малых и средних предприятий обеих стран остается недостаточной. Большинство китайских предприятий, инвестирующих в Россию, закупают семена на внутреннем рынке, а затем выращивают их в России. Однако строгие ограничения на импорт и экспорт семян между Китаем и Россией часто вынуждают предприятия прибегать к услугам серого рынка, что подвергает китайские

предприятия значительным операционным рискам [8]. Что касается инфраструктуры, то некоторые регионы России страдают от серьезной устарелости объектов, включая дороги, железные дороги, порты, склады и перерабатывающие заводы. Российские портовые сооружения в целом устарели и неэффективны, и большинство из них не могут принимать суда большой вместимости. Одновременно с этим продолжают расти затраты на аренду земельных участков, а в конце 2024 года были повышены тарифы на железнодорожные перевозки. Все эти факторы снижают привлекательность инвестиций.

2.1.2 Сотрудничество в области труда принесло ограниченные результаты

Несмотря на подписание китайско-российского краткосрочного трудового договора еще в 2000-ом году, Россия часто ограничивает граждан Китая в занятии сельскохозяйственной деятельностью на своей территории под предлогом защиты окружающей среды или стандартов качества, одновременно строго контролируя долю иностранных работников в различных отраслях промышленности для защиты внутренней занятости. Например, в 2023 году в Удмуртской Республике доля иностранной рабочей силы в выращивании овощей составила 0%, а в 2024 году в Амурской области доля иностранной рабочей силы в сельском хозяйстве составила 0%. В настоящее время в России действует система квот на рабочую силу, при этом экспорт рабочей силы из Китая в Россию в 2023 году составил всего 1,25% от общей квоты. В то же время такие проблемы, как сложность экзаменов по русскому языку и длительные сроки оформления рабочих виз, привели к тому, что значительное число китайских рабочих работают в России нелегально по туристическим визам. Эта ситуация мешает соответствующим китайским органам власти точно отслеживать информацию о персонале и защищать их законные права и интересы [9].

2.2 Угрозы политическим интересам

2.2.1 Конкуренентоспособность основных сельскохозяйственных продуктов в Китае и России невысока

Сотрудничество между Китаем и Россией в области сельского хозяйства может оптимизировать глобальную торговлю зерном и смягчить

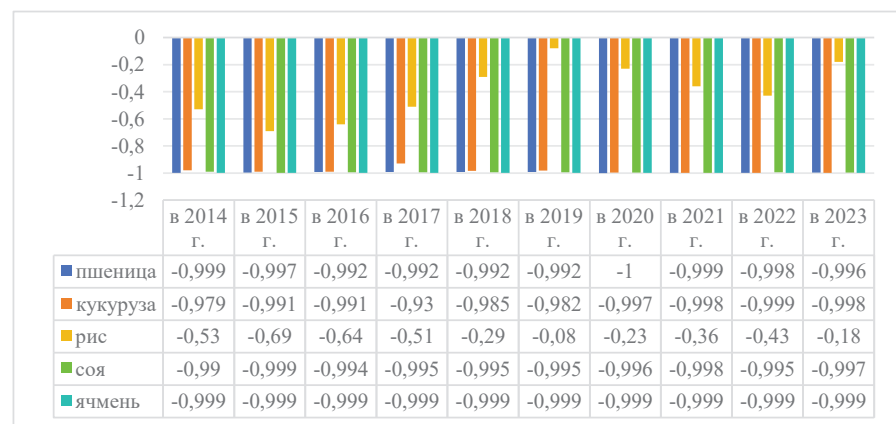


Рисунок 6. Индекс конкурентоспособности торговли основными сельскохозяйственными товарами Китая
Figure 6. China's main agricultural product trade competitiveness index

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>

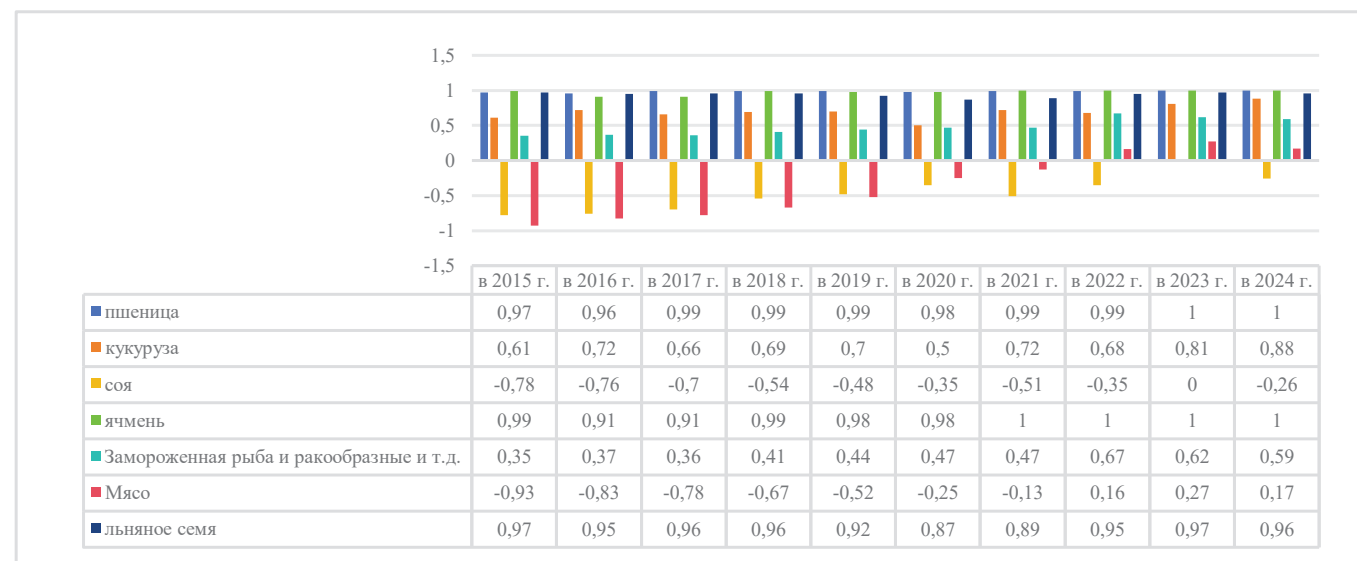


Рисунок 7. Индекс конкурентоспособности торговли основными сельскохозяйственными товарами России
Figure 7. Russia's main agricultural product trade competitiveness index

Примечание: составлено по информации Trade Map, <http://www.trademap.org/Index.aspx>



последствия продовольственного кризиса. Однако международная конкурентоспособность зерна обеих стран остается низкой, что ограничивает их способность вносить значительный вклад в поддержание глобальной политической стабильности. Являясь крупнейшими мировыми производителями зерна, Китай и Россия находятся в пассивном положении в международной торговле из-за отсутствия влияния на международные цены на зерно (рис. 6,7).

2.2.2 Инвестиционная привлекательность Дальневосточного региона по-прежнему нуждается в повышении

Зоны опережающего развития служат ключевыми платформами для привлечения инвестиций на Дальний Восток, однако они сталкиваются с такими проблемами, как низкая заполняемость и концентрация источников иностранного капитала. В 2019 году заполняемость составляла всего 18,1%, причем иностранные предприятия составляли лишь 10% от общего числа, преимущественно из Китая, Японии и Южной Кореи. Внутри России сохраняются разногласия по поводу привлечения иностранных инвестиций, причем между либеральными и консервативными позициями различных правительственных ведомств существуют резкие противоречия. В период с 2020 по 2023 год более 85% финансирования в Дальневосточном федеральном округе поступало из внутренних источников, при этом доля совместных предприятий неуклонно увеличивалась. На фоне сложной и нестабильной международной обстановки сегодняшнего дня отношения России с такими странами Восточной Азии, как Южная Корея и Япония, сопряжены со значительной неопределенностью, что соответственно влияет на привлекательность Дальнего Востока для иностранных инвестиций (рис. 8).

2.3 Угрозы экономическим интересам

С 2015 по 2024 год общий объем торговли между Китаем и Россией вырос на 259,68%, при этом торговля сельскохозяйственной продукцией увеличилась почти в три раза. Однако ее доля в двусторонней торговле оставалась стабильно низкой, достигнув максимума в 5,9%. За десятилетие импорт китайской сельскохозяйственной продукции из России вырос в 3,3 раза, в то время как экспорт в Россию колебался на стабильно низком уровне, что указывает на значительный потенциал двусторонней торговли. Китай входит в число наиболее значимых торговых партнеров России в сфере сельского хозяйства, однако Россия занимает относительно низкое место среди основных импортеров и экспор-

теров сельскохозяйственной продукции Китая. С точки зрения методов торговли, в сфере сельскохозяйственных продуктов по-прежнему преобладают общая торговля и приграничная мелкая торговля, а доля переработанной продукции в торговле незначительна. На примере 2024 года в торговле зерновыми, фруктами и овощами, а также водными продуктами доля общей торговли составляла до 65%, в то время как доля перерабатывающей торговли достигала максимум около 20%, а в некоторых категориях была даже менее 1%. Это указывает на то, что в двусторонней торговле сельскохозяйственной продукцией по-прежнему преобладают первичные продукты с низкой добавленной стоимостью, что сдерживает углубление развития сельскохозяйственного сотрудничества. Торговые барьеры и другие проблемы также сдерживают рост объемов торговли.

2.4 Угрозы культурным интересам

2.4.1 Низкий коэффициент реализации результатов сотрудничества в области сельскохозяйственной науки и технологий между Китаем и Россией

Во-первых, отсутствует общенациональное планирование и политическая поддержка, и сотрудничество в основном осуществляется самими участвующими. Во-вторых, научные исследования и разработки по-прежнему не соответствуют нуждам рынка, поскольку модель, в которой доминируют научно-исследовательские институты, приводит к недостаточному участию корпораций. Сотрудничество в основном остается на уровне передачи технологий, без более глубокого взаимодействия [10]. В-третьих, обмен информацией остается на низком уровне, а информация о сельскохозяйственных технологиях на платформах двустороннего научно-технического сотрудничества обновляется медленно, что снижает эффективность технического обмена.

2.4.2 Необходимо повысить узнаваемость продукта питания

Обмен между китайской и российской кулинарными культурами остается недостаточным и необходимо усилить узнаваемость характерных блюд друг друга. На китайском рынке часто появляются поддельные российские продукты питания, что подрывает доверие потребителей и репутацию бренда. В то же время, система обеспечения безопасности пищевых продуктов в Китае страдает от несовершенства нормативно-правовой базы, неполноты законодательства и отставания стандартов от международных. Прошлые инциденты, связанные с безопас-

стью пищевых продуктов, и международное внимание к этой проблеме запятнали общий имидж китайских продуктов питания. Кроме того, продажи российских продуктов питания в Китае по-прежнему сосредоточены преимущественно в северо-восточном регионе, а рыночный потенциал еще не реализован в полной мере. Обе страны имеют значительные возможности для расширения присутствия на рынках друг друга.

3. Меры по защите интересов в китайско-российском сельскохозяйственном сотрудничестве

3.1 Меры по защите интересов продовольственной безопасности

Во-первых, обе страны должны создать механизм сотрудничества для совместного обеспечения продовольственной безопасности. Опираясь на модель развития с двойным циклом, они должны использовать внутренние преимущества и обмениваться научными достижениями и концепциями в области сельского хозяйства. Усиление взаимодополняющего сотрудничества в области биотехнологии, интеллектуального оборудования, методов выращивания, а также экономии зерна и сокращения потерь позволит совместно реагировать на риски и вызовы. Во-вторых, необходимо усилить государственное руководство, чтобы развеять опасения по поводу сотрудничества. Обе стороны должны совместно содействовать институционализации и стандартизации механизмов сотрудничества в сфере труда. В-третьих, необходимо усовершенствовать финансовые и правовые рамки. Китай должен создать и усовершенствовать механизмы контроля рисков для малых и средних предприятий, инвестирующих в Россию, создать сельскохозяйственные фонды, фонды венчурного капитала и страховые фонды для увеличения финансовой поддержки и диверсификации каналов корпоративного финансирования. В-четвертых, необходимо активизировать сотрудничество в области индустриализации сельского хозяйства, одновременно проводя переговоры о создании механизма сельскохозяйственного сотрудничества «Янцзы-Волга», что позволит преодолеть существующее ограничение, заключающееся в том, что китайско-российское сотрудничество в области сельского хозяйства по-прежнему сосредоточено преимущественно в восточных регионах.

3.2 Меры по защите политических интересов

Во-первых, необходимо создать транснациональные сельскохозяйственные корпорации. Поддерживать ведущие китайские и российские предприятия в создании штаб-квартир в России и филиалов в Китае, интегрируя сильные стороны России в области торговли зерном с брендовыми ресурсами Китая. Делиться политическими стимулами для ускорения подготовки международных зерновых трейдеров с глобальными операционными возможностями, достигая устойчивого развития через участие в программах продовольственной помощи и продвижение регенеративного сельского хозяйства. Во-вторых, усилить влияние в международном дискурсе по торговле зерном. Содействовать двустороннему сотрудничеству в развитии фьючерсных рынков, совершенствовании регулирования и предложения продуктов, усилении надзора и расширении доступа к рынкам. Поощрять фьючерсные компании к открытию зарубежных филиалов для усиления международного влияния. В-третьих, повысить открытость Северо-Восточного Китая.



Рисунок 8. Привлечение инвестиций в Дальневосточном федеральном округе
Figure 8. Investment situation in Far Eastern Federal District

Примечание: составлено по данным «Регионы России. Социально-экономические показатели 2024»



В 2023 году доля внешней торговли этого региона составляла лишь около 3% от общего объема внешней торговли Китая, что указывает на значительный потенциал. Нужно использовать свои сельскохозяйственные ресурсы и технологические преимущества, углублять сельскохозяйственное сотрудничество с Россией, Японией, Южной Кореей и другими странами, развивать пищевую промышленность и промышленные кластеры, а также стимулировать возрождение через открытость. В-четвертых, улучшить инвестиционную среду на Дальнем Востоке. Россия могла бы подписать соглашения об инвестициях в сельское хозяйство с Китаем, Индией и другими странами, создав совместные фонды для преодоления дефицита финансирования инфраструктуры. Одновременно с этим нужно повысить эффективность государственного управления, стандарты верховенства права и прозрачность административных процедур для оптимизации мягкой среды.

3.3 Меры по защите экономических интересов

Во-первых, необходимо активизировать сотрудничество в области торговли сельскохозяйственной продукцией с высокой добавленной стоимостью. Следует содействовать трансформации торговых структур с первичными сырьевыми товарами на продукты глубокой переработки. Обе стороны могут уделить приоритетное внимание расширению категорий товаров с высокой добавленной стоимостью, таких как зерновые продукты, брендовые продукты животноводства, а также фрукты и овощи глубокой переработки. Необходимо укреплять сотрудничество в области производственных цепочек путем совместного развития трансграничных зон переработки и интеграции с каналами электронной коммерции. Во-вторых, обе страны должны возглавить укрепление сотрудничества в области сельского хозяйства между инициативой «Пояс и путь» и Евразийским экономическим союзом. Несмотря на подписание первой фазы экономического и торгового соглашения между Китаем и США, непредсказуемая международная обстановка не позволяет исключить возможность усиления трений в будущем. Кроме того, уровень торговых трений между Россией и США остается высоким. Поэтому необходимо активизировать усилия по диверсификации импорта.

3.4 Меры по защите культурных интересов

Во-первых, углубить сотрудничество в области сельскохозяйственной науки и технологий. Содействовать подписанием долгосрочного соглашения о сотрудничестве в области сельскохозяйственной науки и технологий между двумя странами, усилить финансовую и политическую поддержку, содействовать трансформации научных достижений и промышленной интеграции, а также поддерживать университеты в участии или создании Китайско-российского альянса по сельскохозяйственному образованию и научно-техническим инновациям.

Информация об авторах:

Цзян Чжэньцзюнь, профессор Хэйлунцзянского университета, ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4412-6625>, zhenjunjiang@126.com

Юй Тун, докторант Хэйлунцзянского университета, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6371-736X>, 1929636012@qq.com

Information about the authors:

Jiang Zhenjun, senior research fellow of Heilongjiang University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4412-6625>, zhenjunjiang@126.com

Yu Tong, PhD student of Heilongjiang University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6371-736X>, 1929636012@qq.com

Во-вторых, расширить каналы маркетинга брендов. Усилить регулирование продовольственного рынка и управление прослеживаемостью. Использовать международные социальные платформы, такие как TikTok, для продвижения самобытной китайской и российской кулинарии, создания городских и кулинарных IP. Расширить масштаб и влияние таких мероприятий, как Китайско-российский фестиваль еды, чтобы повысить узнаваемость брендов и стимулировать трансграничное потребление.

Заключение. С точки зрения национальных интересов, китайско-российское сотрудничество в области сельского хозяйства охватывает множество аспектов интересов, включая обеспечение продовольственной безопасности, укрепление политического влияния, расширение экономических выгод и содействие межлическим контактам. С этой целью необходимо укреплять интересы безопасности путем создания механизмов сотрудничества в области продовольственной безопасности и устранения препятствий для сотрудничества; расширять политические интересы путем создания трансграничных предприятий и усиления влияния Китая и России в международной торговле зерном; расширять экономические интересы путем углубления торговли сельскохозяйственной продукцией с высокой добавленной стоимостью и стратегического согласования; а также укреплять культурные интересы путем интенсификации научного сотрудничества и продвижения брендов.

Список источников

1. Ни Ш. Современные западные теории международных отношений (второе издание). Издательство Фуданского университета. 2018. С. 249.
2. Совместное коммюнике 29-го регулярного совещания премьер-министров Китая и России. http://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202408/content_6969793.htm (дата обращения: 10.12.2024).
3. Правительство Приморского края подписало с китайскими предприятиями соглашение о намерениях по созданию агропромышленного парка. http://gov.sohu.com/a/622708586_120847737 (дата обращения: 10.12.2024).
4. Итоги 13-го заседания Российско-Китайской постоянной рабочей группы по сотрудничеству в сфере ветеринарного, фитосанитарного контроля и безопасности пищевых продуктов. <http://fsvps.gov.ru/news/itogi-13-go-zasedaniya-rossijsko-kitajskoj-postojanno-rabochej-gruppy-po-sotrudnichestvu-v-sfere-vetnadzora-fitosanitarnogo-kontrolja-i-bezopasnosti-pishhevyyh-produktov> (дата обращения: 10.12.2024).
5. Цю М. Обсуждение политической природы продовольствия. Магистерская диссертация Юньнаньского университета. 2017.
6. Ван Ц. Исследование позиции Китая в международном ценообразовании на зерно и его влияние. Докторская диссертация Чецзянского университета. 2015.
7. http://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202309/content_6903072.htm (дата обращения: 10.12.2024).
8. Ван Х., Чжай С. Текущее состояние и направления развития китайско-российского сотрудничества в области инвестиций в сельское хозяйство // Международное экономическое сотрудничество. 2017. № 04. С.80-85.

9. Бао С. Исследование китайско-российского сотрудничества в области инвестиций в сельское хозяйство. Магистерская диссертация Цзилынского финансово-экономического университета. 2019.

10. Гао Ц., Цзян Цзин. Научно-техническое и инновационное сотрудничество между Китаем и Россией в новую эпоху: переформирование модели и выбор подхода с точки зрения китайских экспертов // Проблемы прогнозирования. 2022. № 6. С.109-119. DOI: 10.47711/0868-6351-195-109-119.

References

1. Ni S. (2018). *Sovremennye zapadnie teorii mezhdunarodnykh otnoshenii (vtoroe izdanie)*[Contemporary western international relations theory (Second Edition)], Fudan University Press, pp. 249.
2. *Sovmestnoe kommyunike 29-go reguljarnogo soveshchaniya premer-ministrov Kitaya i Rossii (polnii tekst)* [Joint Communiqué of the 29th Regular Meeting between Chinese and Russian Prime Ministers. http://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202408/content_6969793.htm (accessed:10.12.2024).
3. *Pravitelstvo Primorskogo kraja podpisalo s kitajskimi predpriyatijami soglasenie o namereniyakh po sozdaniyu agropromishlennogo parka* [The government of Primorsky Krai and Chinese enterprises signed a letter of intent to cooperate in creating agricultural industrial parks]. http://gov.sohu.com/a/622708586_120847737 (accessed:10.12.2024).
4. *Itogi 13-go zasedaniya Rossijsko-Kitajskoj postojanno rabochej gruppi po sotrudnichestvu v sfere vetnadzora, fitosanitarnogo kontrolya i bezopasnosti pishhevyyh produktov*[Results of the 13th Meeting of the Russian-Chinese Permanent Working Group on Cooperation in the Field of Veterinary Supervision, Phytosanitary Control and Food Safety]. <http://fsvps.gov.ru/news/itogi-13-go-zasedaniya-rossijsko-kitajskoj-postojanno-rabochej-gruppy-po-sotrudnichestvu-v-sfere-vetnadzora-fitosanitarnogo-kontrolja-i-bezopasnosti-pishhevyyh-produktov> (accessed:10.12.2024).
5. Tsyu M. (2017). *Obsuzhdenie politicheskoi prirody prodovol'stviya*[Discussing the political attributes of food]. Yunnan University Master's thesis.
6. Van T. (2015). *Issledovanie pozitsii Kitaya v mezhdunarodnom tseonoobrazovanii na zerno i yego vliyaniye*[Research on the International Pricing Status and Its Impact of Chinese Grain]. Doctoral dissertation of Zhejiang University. http://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202309/content_6903072.htm (accessed:10.12.2024).
7. Van K., Chzhai S. (2017). *Tekushchee sostoyanie i napravleniya razvitiya kitajsko-rossijskogo sotrudnichestva v oblasti investitsii v selskoe khozyaistvo*[Current Status and Development Direction of Agricultural Investment Cooperation between China and Russia]. International Economic Cooperation, no. 4, pp. 80-85.
9. Bao S. (2019). *Issledovanie kitajsko-rossijskogo sotrudnichestva v oblasti investitsii v selskoe khozyaistvo*[Research on Agricultural Investment Cooperation between China and Russia]. Master's Thesis of Jilin University of Finance and Economics.
10. Gao T., Tszyan T. (2022). *Nauchno-tekhnicheskoe i innovatsionnoe sotrudnichestvo mezhdru Kitajem i Rossiej v novuyu epokhu: pereformirovanie modeli i vibor podkhoda s tochki zreniya kitajskikh ekspertov*[Science, Technology and Innovation Cooperation Between China and Russia in a New Era: Transforming the Model and Choosing the Approach from the Perspective of Chinese Experts]. Problems of forecasting, no. 6, pp. 109-119. DOI: 10.47711/0868-6351-195-109-119.



Научная статья

УДК 338.434

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_277

ФИНАНСИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЕКТОВ МЕЖДУНАРОДНЫМИ БАНКАМИ РАЗВИТИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

М.Б. Медведева¹, С.Э. Цвирко¹, К.В. Трушина²

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

²Московский государственный институт международных отношений (университет)

Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, целью которого стало выявление особенностей международных банков развития как источников средств финансирования проектов в сельском хозяйстве и выработка рекомендаций по активизации данной деятельности на основе проведенного анализа. Авторами выявлены тренды в финансировании сельскохозяйственных проектов от международных банков развития, в том числе учет климатических рисков, нацеленность на соблюдение ESG-принципов, поддержка проектов, связанных с цифровизацией и использованием современных агротехнологий. На основе изучения публикаций Всемирного банка, ФАО, АфБР, АЗБР, ЕБРР, ЕАБР проведен SWOT-анализ финансирования сельскохозяйственных проектов международными банками развития: отражены сильные стороны и возможности, а также слабые стороны и угрозы. В статье предложены рекомендации по повышению эффективности финансирования агропроектов международными банками развития.

Ключевые слова: сельское хозяйство, финансирование, международные банки развития, Всемирный банк, Африканский банк развития (АфБР), Азиатский банк развития (АЗБР), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), Евразийский банк развития (ЕАБР)

Original article

FINANCING AGRICULTURAL PROJECTS BY INTERNATIONAL DEVELOPMENT BANKS: PROBLEMS AND PROSPECTS

M.B. Medvedeva¹, S.E. Tsvirko¹, K.V. Trushina²

¹Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. This article presents the results of a study aimed at identifying the characteristics of international development banks as sources of financing for agricultural projects and formulation of the recommendations for enhancing this activity based on the analysis. The authors identified trends in agricultural projects' financing by international development banks, including consideration of climate risks, focus on ESG principles, and support for projects related to digitalization and the use of modern agricultural technologies. Based on publications by the World Bank, FAO, AfDB, ADB, EBRD, EDB a SWOT analysis of agricultural projects' financing by international development banks was conducted, identifying strengths and opportunities, as well as weaknesses and threats. The article offers recommendations for improving the effectiveness of agricultural projects' financing by international development banks.

Keywords: agriculture, financing, international development banks, World Bank, African Development Bank (AfDB), Asian Development Bank (ADB), European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), Eurasian Development Bank (EDB)

Введение. Актуальность финансирования сельскохозяйственных проектов обусловлена значимостью данной отрасли в обеспечении продовольственной безопасности, устойчивого экономического роста и снижения бедности как в развивающихся, так и в развитых странах. В развивающихся странах такие инвестиции направлены на борьбу с голодом и недоеданием, повышают продуктивность сельскохозяйственных производителей через инфраструктуру, технологии и доступ к рынкам. В развитых странах они поддерживают инновации, экологическую устойчивость и конкурентоспособность агросектора. В целом, аграрный сектор имеет важное значение для устойчивого развития территорий [1]. Сельское хозяйство генерирует мультипликативный эффект: каждый доллар инвестиций возвращает 3-5 долларов через рост ВВП, занятость и экспорт. Оно способствует достижению Целей устойчивого развития ООН, включая нулевой голод и климатическую устойчивость, но требует совершенствования финансирования от банков и фондов. Без таких

вложений риски дефицита продовольствия и нежелательной международной миграции усилятся в условиях роста населения к 2050 г.

Финансирование агропроектов обладает рядом особенностей. Во многих случаях это может быть длительная отдача вложенных средств, а также высокие риски. Внедрение сложных инноваций в агросекторе часто требует стабильного финансирования в течение длительного периода времени. В частности, Бровкина Н.Е., Солдатова А.О., Терновская Е.П. отмечают такие проблемы рынка сельскохозяйственного кредитования, как сезонность, высокие риски сельскохозяйственного производства, сложность определения кредитоспособности сельскохозяйственных производителей [2]. Существенный вклад в изучение особенностей финансирования долгосрочных аграрных проектов внесли Литвин В.В. и Поляковой О.А., которые доказывают необходимость льготных кредитов для сельского хозяйства в современных условиях [3]. В исследовании Малека К. (Malek K.) с соавторами на базе панельных данных 24 стран

Южной Сахары за 2000-2016 гг. выявлено, что наиболее эффективными сельскохозяйственными проектами становились крупномасштабные проекты с достаточными финансовыми ресурсами и координацией деятельности всех участников [4].

Важным вопросом является исследование различных источников финансирования сельскохозяйственных проектов и выявление наиболее оптимальных из них. Укрупненно можно подразделить источники финансирования на внутреннем и на внешнем рынках. Во многих развивающихся странах национальные банковские и небанковские финансовые организации не имеют достаточного потенциала и возможности для эффективного кредитования сельскохозяйственных проектов. Банковский сектор может быть относительно мал, с незначительной капитальной базой; преобладание краткосрочных депозитов в структуре пассивов ограничивает возможности коммерческих банков по выдаче средне- и долгосрочных кредитов. Высокие кредитные риски, характерные

для экономик развивающихся стран, в целом, и, особенно, в сельском хозяйстве, приводят к крайней осторожности коммерческих банков при предоставлении финансирования, часто к отказу от проектов, значительным надбавкам к итоговой ставке процента по кредиту, трудно-выполнимым требованиям залогового обеспечения и гарантий. В таких условиях кредитование со стороны национальных коммерческих банков для агробизнеса становится практически недоступным. В некоторых случаях источником финансирования выступают национальные банки развития, однако их возможности также могут быть ограничены вследствие неразвитости финансового рынка страны в целом, отсутствия долгосрочных финансовых ресурсов, высоких процентных ставок, проблем с необходимыми компетенциями по оценке проектов и других факторов общего характера, ограничивающих кредитование всех видов хозяйственной деятельности, включая сельское хозяйство. Альтернативой могут стать внешние финансовые рынки и такой источник финансовых ресурсов, как международные банки развития. В целом, миссия, основные направления и особенности деятельности международных банков развития подробно проанализированы как зарубежными, так и российскими авторами. Однако, в условиях значительных системных, технологических, экологических и других трансформацией, происходящих в мировой экономике, вопрос участия международных банков развития в финансировании сельскохозяйственных проектов требует более детального рассмотрения.

Таким образом, целью данного исследования является выявление особенностей финансирования сельскохозяйственных проектов со стороны международных банков развития и выработка рекомендаций по активизации данной деятельности на основе проведенного анализа.

Методы исследования: анализ, синтез, сопоставление, сравнение и систематизация. Для систематизации различных характеристик финансирования сельскохозяйственных проектов от международных банков развития проведен SWOT-анализ. Эмпирическая база исследования представлена данными, полученными из интернет-ресурсов Всемирного банка и региональных банков развития (АФБР, АЗБР, ЕБРР, ЕАБР), а также Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО).

Результаты исследования и их обсуждение.

Всемирный банк. Активное развитие международных банков развития получили со второй половины XX в. В 1944 г. международное сообщество в ходе Бреттон-Вудской конференции приняло решение об учреждении Международного банка реконструкции и развития (МБРР). В функции МБРР вошло оказание финансовой помощи в восстановлении, реконструкции и развитии участвующих стран, стимулирование частных инвестиций в их экономику. В настоящее время МБРР является ядром Всемирного банка, включающего в себя также Международную финансовую корпорацию (МФК), Международную ассоциацию развития (МАР), Международное агентство по гарантированию инвестиций (МАГИ), Международный центр по урегулированию споров (МЦУИС).

МБРР предоставляет займы, гарантии, продукты управления рисками и консультационные услуги государствам со средним уровнем дохода и платежеспособным странам с низким уровнем дохода, а также координирует меры по решению глобальных и региональных проблем. МАР — крупнейший в мире источник льготного финансирования для стран с низким уровнем дохода. В 2025 финансовом году критериям для получения помощи по линии МАР соответствовали 78 стран. МФК предоставляет ресурсы для финансирования инвестиционных проектов частного сектора в целях содействия экономическому развитию в развивающихся странах.

Агробизнес отнесен Всемирным банком к «секторам с наибольшим потенциалом для создания рабочих мест, актуальных для местного рынка и не отнимающих рабочие места у развитых стран». В годовом отчете за 2025 г., охватывающем период с 1 июля 2024 г. по 30 июня 2025 г., отмечается, что стратегической целью Всемирного банка является удвоение объема средств, направляемых на агробизнес и доведение этого объема до 9 млрд долл. США ежегодно в период до 2030 г. Также планируется привлечение дополнительных 5 млрд долл. США из средств частного сектора, что представляет собой экосистемный подход, в центре внимания которого находится создание рабочих мест и поддержка мелких фермеров [5, с. 6]. Агротрансформация и поддержка агробизнеса нацелены на повышение производительности сельского хозяйства, доходов и улучшение качества продовольствия и питания в развивающихся странах.

В 2025 финансовом году объем новых зарезервированных кредитных ресурсов МБРР был равен 40,9 млрд долл. США по 139 операциям, 10 из которых были совместными операциями МБРР и МАР. Из них на сельское хозяйство, рыболовство и лесное хозяйство пришлось 2,9 млрд долл. США, или 7,1% [5, с. 99].

Объем новых зарезервированных кредитных ресурсов МАР на 2025 финансовый год составил 39,9 млрд долл. США по 303 операциям, 10 из которых были совместными операциями МБРР/МАР. Эти обязательства имели следующую структуру: 31,1 млрд долл. США — кредиты, 0,6 млрд долл. США — гарантии и 8,2 млрд долл. США — гранты. Кроме того, в течение финансового года было одобрено 36 проектов на сумму 1,1 млрд долл. США для финансирования в рамках МАР-20 по линии Механизма поддержки частного сектора (PSW) МАР-МФК-МАГИ. На развитие сельского, лесного хозяйства и рыболовства выделено 2,7 млрд долл. США, или 6,7% от объема зарезервированных МАР финансовых ресурсов [5, с. 103].

У МФК общий объем портфеля в 2025 финансовом году насчитывал 90,6 млрд долл. США, включая 5,4 млрд долл. США (6%) на агропромышленный комплекс и лесное хозяйство [5, с. 113].

Всемирный банк является одним из лидеров по финансированию сельского хозяйства на глобальном уровне. Банк направляет средства в сельское хозяйство через кредиты, гранты и смешанное финансирование, фокусируясь на устойчивом развитии, продовольственной безопасности и климатической адаптации. Всемирный банк нацелен на аграрные программы, связанные с обеспечением устойчивых

систем растениеводства и животноводства, управлением рисками и развитием цепочек добавленной стоимости. Банк поддерживает концепцию «климатосберегающего» сельского хозяйства, например, внедрение практик, которые одновременно повышают урожайность, устойчивость к климатическим рискам и снижают вредные выбросы. Финансируются проекты, в которых с помощью инструментов мониторинга (в том числе спутникового наблюдения), внедряются планы рационального использования почв, борьба с эрозией и т.д.

Значимую роль в обеспечении финансирования агросектора мировой экономики играет сотрудничество Всемирного банка и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). Инвестиционный центр ФАО совместно с Всемирным банком поддерживает страны в разработке сельскохозяйственных стратегий, исследований и мероприятий по развитию потенциала, включая темы декарбонизации агросистем, климатически оптимизированного земледелия, управления рисками и цифрового сельского хозяйства. Внимание уделяется устойчивому экономическому росту, продовольственной безопасности и питанию. Оба партнера активизируют усилия по реализации «Программы на результат» — механизма кредитования, который напрямую увязывает выделение средств хозяйствующим субъектам с достижением конкретных результатов в рамках программы [6].

В мае 2022 г. Банк взял на себя обязательство выделить 30 млрд долл. США на борьбу с продовольственным кризисом в рамках существующих и новых проектов в таких областях, как сельское хозяйство, питание, социальная защита, водоснабжение и ирригация. Финансовые ресурсы должны быть направлены на стимулирование производства продуктов питания и удобрений, совершенствование продовольственных систем в странах, содействие развитию торговли и поддержке уязвимых домохозяйств и производителей [7].

К крупнейшим современным проектам Всемирного банка по продовольственной безопасности относится Программа повышения устойчивости для Восточной и Южной Африки (Food Systems Resilience Program for Eastern and Southern Africa (FSRP)) [8]. Общий объем финансирования — 2,3 млрд долл. США. Программа нацелена на повышение устойчивости продовольственных систем региона и способности бороться с растущей нехваткой продовольствия. FSRP не только финансирует производителей сельскохозяйственной продукции, но и создает механизмы региональной координации (совместное реагирование на кризисы, торговля продовольствием, обмен данными). Такая архитектура с акцентом на устойчивость систем, а не отдельных хозяйств, отражает эволюцию подхода Банка от поддержки производства к системному управлению продовольственными рисками.

Всемирный банк профинансировал крупные сельскохозяйственные проекты в таких странах как: Чад, Гана, Сьерра-Леоне (на общую сумму 315 млн долл. США); Боливия (300 млн долл. США); Иордания (125 млн долл. США).

Что касается сотрудничества Российской Федерации с Всемирным банком, то оно началось в 90-е годы XX в., когда Банк поддержал



Россию серией займов и проектами в сельском хозяйстве, ориентированными на поддержку аграрной реформы. В рамках Проекта поддержки осуществления сельскохозяйственной реформы (АРИС) помощь была направлена на развитие рыночных информационных систем, оптовых рынков и потенциала производства качественных семян. Другой проект был сфокусирован на институциональных изменениях, повышении эффективности и интеграции российского сельского хозяйства в мировой рынок.

Принимая во внимание значительную роль Всемирного банка в реализации крупных проектов по развитию сельского хозяйства и мирового рынка продовольствия, нельзя не отметить политическую ангажированность этого института, крупнейшим акционером которого являются США. Так, Всемирный банк приостановил в 2005 г. новые проекты в Иране, поддержав санкции против этой страны. Сотрудничество России с Всемирным банком также претерпело существенные изменения в связи с присоединением Банка к антироссийским санкциям. Группа Всемирного банка не одобряла новых кредитов или инвестиций в Россию с 2014 г. В марте 2022 г. Группа Всемирного банка закрыла все свои программы в России и Белоруссии. В этой связи потенциальным заемщикам Всемирного банка следует учитывать, что предоставление займов сопровождается жесткими требованиями о выполнении развивающимися странами ряда условий (таких как обеспечение социальных гарантий и обязательств в области охраны окружающей среды, определенная политика закупок и т.д.).

Африканский банк развития (АФБР) — это международный региональный банк развития, созданный в 1963 г. Организацией африканского единства с целью стимулирования экономического роста на Африканском континенте. В настоящее время существует Группа Африканского банка развития, включающая помимо самого Банка также Африканский фонд развития и Нигерийский трастовый фонд. Проекты, связанные с финансированием сельского хозяйства, по объективным причинам занимают значимую часть кредитного портфеля банка. Сельское хозяйство за небольшим исключением является основным источником дохода африканских стран. Однако сельскохозяйственный потенциал континента до сих пор не реализован в полной мере, что способствует сохранению бедности и ухудшению продовольственной безопасности стран.

Успешные преобразования в сельскохозяйственном секторе предполагают создание таких условий, как: широкомасштабное распространение технологий, повышающих производительность, увеличение интенсивности использования ресурсов и капиталоемкости; развитие рыночных структур и стимулов для развития бизнеса, позволяющих значительно наращивать объемы сельскохозяйственного производства [9].

Согласно Годовому отчету АФБР за 2024 г., по состоянию на 31.12.2024 г. на сельское хозяйство и развитие сельских территорий отводилось 5,8 млрд UA (учетных единиц банка)¹, или 11,7% кредитного портфеля АФБР [10, p. 15].

Однако, в целом, на проект «Feed Africa» («Накормить Африку») Группы АФБР в 2024 г. приходилось 1,23 млрд UA, или 14% [10]. Этот Проект является одним из пяти приоритетных проектов Группы АФБР и направлен на трансформацию сельского хозяйства в Африке. Реализация этого проекта заключалась в финансировании цепочек добавленной стоимости, инновационных технологий достижения продовольственной безопасности, модернизацию инфраструктуры в таких странах, как Кот-д'Ивуар, Буркина-Фасо, Бурунди, Южный Судан, Мадагаскар. Особенностью проекта «Накормить Африку» с учетом ограниченности внутренних ресурсов является большое количество институтов-участников коалиции (более 50), в том числе международных организаций, таких как Всемирный банк и ФАО, стран-доноров, компаний частного сектора.

Азиатский банк развития (АзБР) — это многосторонний банк развития, основанный в 1966 г. для ускорения экономического роста и снижения бедности в Азиатско-Тихоокеанском регионе при значительном финансовом участии США и Японии (в качестве регионального аналога МБРР для Азии). В состав Группы АзБР помимо самого Банка входят десятки различных фондов, крупнейшими из которых являются Азиатский фонд развития и Инфраструктурный фонд АСЕАН.

АзБР активно предоставляет средства на развитие сельского хозяйства через смешанное финансирование, фокусируясь на устойчивости, цифровизации и гендерной инклюзии, с ежегодными обязательствами около 1-2 млрд долл. США (5-10% портфеля) [11]. Банк выдает как рыночные, так и льготные кредиты для агросектора, а также синдицированные займы в кооперации с такими, например, как Японское агентство международного сотрудничества (Japan International Cooperation Agency — JICA).

Другой пример — подписание АзБР с Акционерным коммерческим банком инвестиций и развития Вьетнама (BIDV) соглашения о синдицированном кредитовании общим объемом 250 млн долл. США, направленном на продвижение устойчивого сельского хозяйства во Вьетнаме и поддержку малых и средних предприятий (МСП), возглавляемых женщинами. Заемные ресурсы синдикатов имеют следующую структуру: 100 млн долл. США из капитала АзБР; 20 млн долл. США от Канадского фонда климата и природы для частного сектора Азии (CANPA); 50 млн долл. США в рамках параллельного синдицированного кредита Японского агентства международного сотрудничества (JICA); 80 млн долл. США в виде параллельных коммерческих синдицированных займов от ряда других банков [12]. Финансовый пакет этого займа предусматривает предоставление субкредитов агропредприятиям, внедряющим устойчивые, климатически адаптированные и ресурсосберегающие модели сельскохозяйственного производства. Кредит также позволит BIDV разрабатывать новые финансовые продукты, продвигать «зеленое» и инклюзивное кредитование [24, с. 17].

Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР) был учрежден в 1990 г. для содействия переходу к рыночной экономике,

развитию предпринимательства в странах Центральной и Восточной Европы и СНГ. ЕБРР опирается на представленную в 2025 г. Стратегию в сфере продовольствия и агробизнеса (Food and Agribusiness Strategy 2025), служащую основой для принятия решений банка при проведении операций в агропродовольственном секторе [13]. Финансирование сельскохозяйственных проектов ЕБРР ориентировано на повышение эффективности и устойчивости агропромышленного сектора в странах операций банка. Для данной сферы банк предоставляет такие кредиты как: долгосрочные; на пополнение оборотных средств; револьверные кредиты. Банк также активно участвует в проектном финансировании. В банке практикуется клиентоориентированный подход к заемщикам, учитывающий специфику различных сфер агробизнеса (зернотрейдинг, сахарное производство, молочная промышленность). Проекты, получающие поддержку, отбираются по критериям прибыльности, вклада в национальную экономику и учета экологических и социальных стандартов. В то же время проекты, предполагающие высокий риск деградации окружающей среды, не получают одобрение банка. ЕБРР сосредотачивается на финансировании устойчивых производственно-сбытовых цепочек, включая переработку, хранение и транспортировку сельскохозяйственной продукции. Поддерживаются проекты, нацеленные на повышение эффективности производства, сокращение отходов, внедрение передовых технологий и стандартов безопасности пищевых продуктов, особенно поставляемых на рынки ЕС. Малые и средние сельскохозяйственные предприятия [21, с. 39] наряду с займами могут получить гранты до 10 тыс. евро на консультации и техническую помощь. По состоянию на 31 декабря 2024 г. кредиты ЕБРР на проекты, связанные с продовольствием и агробизнесом, были предоставлены в объеме 2,5 млрд евро (6,8% от общей суммы выданных кредитных средств). В 2023 г. аналогичные показатели составляли, соответственно, 2,2 млрд евро (6,4%) [14, с. 51].

В период функционирования на российском финансовом рынке в кредитном портфеле ЕБРР имели место сельскохозяйственные проекты, однако в 2014 г. в связи с присоединением данного банка к санкционному воздействию на нашу страну финансирование было остановлено. За все время сотрудничества Банка с Российской Федерацией было предоставлено финансирование на сумму 2,4 млрд евро. Из них долговое финансирование составило 1,6 млрд евро, доленое — 452,7 млн евро, гарантии — 419,9 млн евро [15]. Значительные объемы гарантий предоставлялись в рамках программ «Russian Agricultural Commodity Program» и «Regional Agricultural Commodity Program» («Российская программа сельскохозяйственных товаров» и «Региональная программа сельскохозяйственных товаров»). Данные программы, запущенные ЕБРР в России в первой половине 2000-х годов, предполагали 5-летний период финансирования оборотных средств агропредприятий под залог сырья. Ключевым партнером для ЕБРР выступала компания Rabo Invest (подразделение голландской Rabobank Group, мирового

¹ Unit of Account (UA) — это специальная расчетная единица, используемая банком в качестве основной валюты для составления отчетности, оценки капитала и предоставления кредитов. Она эквивалентна СДР Международного валютного фонда и привязана к корзине основных мировых валют.



лидера в агробизнес-финансировании). Rabo Invest действовал в программе как соинвестор и риск-партнер, участвовал в финансировании российских агропредприятий (зернопереработчиков, масложировых компаний) под залог складских свидетельств, а также товарных активов. Из приведенного на сайте ЕБРР списка проектов следует, что в некоторых случаях кредитовались подразделения крупных транснациональных компаний, которые могли получить финансирование от головных офисов (крупнейший поставщик сельскохозяйственной продукции в мире Louis Dreyfus; ведущий мировой производитель сельскохозяйственной техники John Deere; один из глобальных лидеров в производстве молочной продукции, детского и специализированного питания Danone). Кроме того, в список проектов, отнесенных к продовольственным и сельскохозяйственным, реализованным в России, ЕБРР отнес финансирование сетевых супермаркетов (Globus, Lenta Hypermarkets, Okey). Среди проектов, непосредственно связанных с сельскохозяйственным производством, выделяется, например, «Юг Руси». Группа компаний (ГК) «Юг Руси» является крупнейшим производителем подсолнечного масла в России и признанным участником международного рынка подсолнечного масла и зерновых, также поставляет ряд других товаров (майонезы, соусы, снеки, протеин). Производственная и логистическая база ГК «Юг Руси» включает сеть маслозаводов, элеваторов, собственный портовый терминал, автотранспортную компанию, компанию в области IT решений. ЕБРР предоставлял кредитные средства ГК «Юг Руси» в 2006 г., 2009 г. и 2011 г. (соответственно, 89,8 млн евро, 72,4 млн евро и 58,8 млн евро) [15].

Еще одним примером сотрудничества с ЕБРР в сфере агробизнеса являлся проект «Белая Дача». В 2012 г. ЕБРР приобрел около 10% акций ООО «Белая Дача Трейдинг» (производителя салатов и готовых овощей) за 10 млн долл. США. Правительственная комиссия по контролю за иностранными инвестициями в Российской Федерации одобрила сделку, что позволило ЕБРР войти в капитал компании. Данная инвестиция предназначалась для расширения производства соответствующей продукции в Москве, Санкт-Петербурге, а также Татарстане [16].

Евразийский банк развития (ЕАБР) создан в 2006 г. и является региональным финансовым институтом ЕАЭС [17, с. 20]. Источником финансовых ресурсов для стран-членов ЕАЭС также выступает Евразийский фонд стабилизации и развития (ЕФСР). В условиях обострения геополитической напряженности и беспрецедентного санкционного давления на Российскую Федерацию, а также Республику Беларусь и угроз вторичных санкций в отношении третьих стран, роль этих институтов в содействии инвестиционному процессу в регионе существенно повышается.

К приоритетным сельскохозяйственным проектам региона следует отнести развитие импортозамещения и наращивание экспорта [17]; создание необходимой инфраструктуры, включая проекты, направленные на минимизацию логистических издержек и оптимизацию других факторов, определяющих конкурентоспособность продукции с учетом рационального размещения и специализации сельскохозяйственного производства; создание сельскохозяйственных

кластеров; развитие новых агротехнологий и обеспечение формирования инновационного аграрно-промышленного комплекса (АПК); устойчивое развитие сельского хозяйства.

К 2025 г. общий объем накопленных инвестиций ЕАБР достиг 16,5 млрд долл. США, количество проектов составило 305 [18, с. 8]. ЕАБР участвует в финансировании сельскохозяйственных проектов в рамках своей стратегии на 2022-2026 гг., ориентированной на интеграционные инициативы в странах ЕАЭС и партнерах [19]. При предоставлении финансовых ресурсов Банк акцентирует внимание на интеграционном эффекте, который может быть достигнут в связи с реализацией того или иного проекта, осуществленного за счет кредитов, а также устойчивости в соответствии с принципами ESG и Целями ООН по устойчивому развитию.

Конкретным примером финансирования проектов в сфере сельского хозяйства является предоставление кредита на 25 млн долл. США в проект по производству молочной и мясной продукции полного цикла в Армении (Группа компаний «Еремян Проджектс»). Проект направлен на развитие АПК как стратегической отрасли Республики Армения, дает положительные экономические и социальные эффекты, такие как развитие сельских территорий, на которых проживает 36% населения Армении, создание 300 новых рабочих мест, увеличение объема ВВП и обеспечение населения востребованными продуктами питания [20].

На основе сравнительного анализа ЕАБР с другими банками развития можно сделать вывод о том, что доля сельскохозяйственных проектов в совокупном портфеле соответствует средним показателям в международной практике, однако абсолютные объемы финансирования не такие значительные.

В условиях ограниченности ресурсов ЕАБР необходимо определить приоритеты в предоставлении финансовых ресурсов, используя опыт других международных банков развития, переориентировать ресурсы на наиболее перспективные сферы деятельности. Основываясь на положительном опыте международных банков развития, ЕАБР целесообразно предоставлять финансовые ресурсы для проектов, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности продовольственных цепочек поставок, сокращение рисков, связанных с цепочками поставок продовольствия и, в целом, усиление продовольственной безопасности в регионе.

Таким проектом является один из трех ключевых инвестиционных мегапроектов ЕАБР, одновременно относимый и к сфере АПК, и к логистике — Евразийская товаропроводящая сеть (ЕТПС). Это масштабная инициатива по созданию единой логистической экосистемы, современных складов и цифровой платформы для АПК стран ЕАЭС на основе использования блокчейн-технологии. Цель — создание инфраструктуры для развития общего рынка сельскохозяйственной продукции в ЕАЭС. Поставлены такие задачи, как ускорение доставки, снижение потерь продовольствия, наращивание товарооборота на 30% и обеспечение продовольственной безопасности.

В 2025 г. ЕАБР присоединился к «Коалиции государственных банков развития аграрного сектора» (The Agricultural Public Development

Bank Coalition, Agri-PDB). Коалиция образована в 2021 г. в рамках совместной инициативы Международного фонда сельскохозяйственного развития (IFAD) и Французского агентства развития (AFD). Ей оказывают поддержку сеть Finance in Common и Саммит ООН по продовольственным системам. Членство в Agri-PDB может способствовать развитию сотрудничества ЕАБР с международными финансовыми организациями и банками развития, специализирующимися на «зеленом» финансировании и устойчивых сельскохозяйственных практиках.

Результаты SWOT-анализа международных банков развития как источников средств для сельскохозяйственных проектов представлены в таблице.

Необходимо учитывать, что, несмотря на все преимущества и сильные стороны финансирования от международных банков развития, таким заимствованиям присущи традиционные риски и проблемы внешних заимствований, с которыми сталкиваются заемщики, особенно в развивающихся странах. Как получателям заемных средств, так и кредиторам необходимо постоянно анализировать ситуацию с кредитоспособностью и платежеспособностью и совершенствовать управление рисками, в том числе применяя инструменты хеджирования.

В условиях геополитической нестабильности, реализуя тот или иной сельскохозяйственный проект, заемщики могут столкнуться с санкциями и ограничениями в отношении необходимой импортируемой сельскохозяйственной техники и потенциально экспортируемой сельскохозяйственной продукции, что сделает проект нереализуемым и некупаемым.

Заключение. Для усиления роли международных банков развития в агрофинансировании и повышения эффективности их деятельности целесообразно укреплять сотрудничество международных банков развития с национальными финансовыми институтами (банками развития и коммерческими банками), применяя смешанное финансирование из различных источников. Целесообразно активизировать контакты с национальными аграрными ведомствами. Перспективным направлением является цифровизация, в том числе создание цифровых платформ для прямого взаимодействия сельскохозяйственных производителей с кредиторами и инвесторами.

Необходимо совершенствовать процедуру отбора заемщиков, контролировать использование ими заемных средств, проводить своевременный аудит реализации проектов, применять современные цифровые технологии (блокчейн, облачные технологии, искусственный интеллект и машинное обучение, автоматизированные скоринговые модели и прогностические модели). Быстрая обработка заявок и принятие решений о кредитовании возможны с помощью автоматизированных скоринговых моделей, а моделирование сценариев поведения заемщика — с прогностическими моделями. При этом процедуры одобрения малых проектов для финансирования могут быть значительно упрощены и ускорены. Что касается операционного контроля в сельском хозяйстве, актуальными являются следующие технологии: умные датчики в растениеводстве и животноводстве; для мониторинга полей и посевов, а также техники — спутниковые и геоинформационные системы, беспилотные летательные аппараты.



Таблица. SWOT-анализ финансирования сельскохозяйственных проектов международными банками развития
Table. SWOT analysis of financing agricultural projects by international development banks

ФАКТОРЫ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ	<p>СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечение крупных долгосрочных кредитов; – привлечение финансовых ресурсов по ставке ниже, чем на внутреннем финансовом рынке; – возможно получение грантов; – финансирование часто включает техническую помощь и обучение; – развитие институциональной базы в стране-реципиенте 	<p>СЛАБЫЕ СТОРОНЫ (W)</p> <ul style="list-style-type: none"> – длительное принятие решения о кредитовании; – бюрократические процедуры; – высокие требования к залугу и необходимость соблюдения строгой отчетности, что представляет сложность для малых предприятий; – дополнительные расходы, связанные с необходимостью проведения аудита, дю-дилдженс и т.д. – в краткосрочной перспективе сложности могут вызвать высокие стандарты (ESG), в том числе ограничения на традиционные способы ведения сельского хозяйства; – нехватка квалифицированных кадров для внедрения инноваций в сельском хозяйстве
ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	<p>ВОЗМОЖНОСТИ (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> – доступ к инновациям, например, «зеленым» технологиям; – интеграция с проектами устойчивого развития; – в долгосрочной перспективе достижение устойчивого инклюзивного роста, высоких этических стандартов ведения бизнеса; – повышение конкурентоспособности; – укрепление продовольственной безопасности; – возможность стимулирования экспорта сельскохозяйственной продукции 	<p>УГРОЗЫ (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> – политизированность решений; – дополнительные условия (связанность/обусловленность кредитов); – зависимость от внешних кредиторов; – реализация рисков (в том числе, кредитного, рыночного, валютного, операционного); – потеря заложенных активов в случае неудачи проекта

Источник: составлено авторами

С учетом большого значения климатического фактора, целесообразно расширение программы страхования урожая от климатических рисков. В целом, в условиях волатильности цен на удобрения, топливо и саму готовую продукцию, требуется активизация использования хеджирующих инструментов в агропроектах.

Помимо финансирования прикладных сельскохозяйственных проектов необходимо предоставлять средства для обучения и подготовки кадров для сельского хозяйства, а также финансировать НИОКР в данной сфере. Важно увеличить грантовую поддержку, например, в области селекции и биотехнологий.

К основным преимуществам международных банков развития как источников финансирования сельскохозяйственных проектов относятся следующее: долгосрочные ресурсы, не имеющиеся на национальных рынках и предоставляемые под относительно низкий процент; использование комплекса инструментов (сочетание кредитов, участия в капитале, грантов); предоставление технической поддержки. Ключевая роль международных банков развития заключается в мобилизации долгосрочных ресурсов, в том числе на льготных условиях, снижении рисков для частного капитала, стимулирование передовых агротехнологий, содействие устойчивому развитию сельских территорий [22, с. 7]. К положительным сторонам финансирования со стороны международных банков развития относятся: доступ к инновациям, интеграция с проектами устойчивого развития [25, с. 21], достижение высоких стандартов ведения бизнеса и, в конечном счете, рост конкурентоспособности. В то же время возможные проблемы и сложности взаимодействия с данными финансовыми институтами включают: длительное принятие решений о предоставлении ресурсов; высокие требования и дополнительные расходы и условия; необходимость соблюдения стандартов [23, с. 35].

Финансирование сельскохозяйственных проектов со стороны международных банков развития — это сложный процесс, который может привести к достижению важных целей и решению амбициозных задач, но лишь при

условии устранения ряда противоречий, комплексном подходе и применении инновационных финансовых инструментов.

Список источников

1. Соколова Е.С., Макарова Е.Б. Анализ экономической составляющей концепции устойчивого развития аграрного сектора и обеспечения продовольственной безопасности России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 2. С. 2-10. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-2-2-10
2. Бровкина Н.Е., Солдатова А.О., Терновская Е.П. Финансирование сельскохозяйственного производства: возможности и направления развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 4. С. 505-511. doi: 10.55186/25876740_2025_68_4_505
3. Литвин В.В., Полякова О.А. Финансирование долгосрочных проектов в аграрном секторе экономики России: проблемы и перспективы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 7 (409). С. 896-900. doi: 10.55186/25876740_2025_68_7_896
4. Malec, K., Rojik, S., Maitah, M., Abdu, M., Abdullahi, K.T. (2024). Impact of investments in agricultural innovation on food security in sub-Saharan Africa. *Heliyon*, vol. 10, iss. 17, art. e35913. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e35913
5. Создание рабочих мест, содействие росту экономики. Годовой отчет за 2025 год. Группа Всемирного банка. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/6c54d5e6-9733-4fb5-b0fa-0e37339c1b94/download> (дата обращения: 26.01.2026).
6. Инвестиционный центр ФАО. URL: <https://www.fao.org/investment-centre/partners/world-bank/ru> (дата обращения: 26.01.2026).
7. World Bank Announces Planned Actions for Global Food Crisis Response. Press Release. May 18, 2022. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/18/world-bank-announces-planned-actions-for-global-food-crisis-response> (accessed: 26.01.2026).
8. World Bank Approves \$2.3 Billion Program to Address Escalating Food Insecurity in Eastern and Southern Africa. Press Release. June 21, 2022. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/21/world-bank-approves-2-3-billion-program-to-address-escalating-food-insecurity-in-eastern-and-southern-africa> (accessed: 26.01.2026).
9. Feed Africa. Strategy for agricultural transformation in Africa 2016-2025. Available at: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/Feed_Africa-Strategy-En.pdf (accessed: 26.01.2026).

10. African Development Bank Group. Annual Report 2024. Available at: <https://www.afdb.org/en/documents/annual-report-2024> (accessed: 26.01.2026).

11. Asian Development Bank. *Official website of the Asian Development Bank*. Available at: <https://www.adb.org> (accessed: 26.01.2026).

12. АБР и BIDV поддерживают «зеленое» сельское хозяйство пакетом финансирования на 250 млн долларов США. URL: <https://ru.nhandan.vn/abr-ibidv-podderzhivajut-zelenoe-sel-skoe-hozjajstvo-paketom-finansirovanija-na-250-mln-dollarov-ssha-post58061.html> (дата обращения: 26.01.2026).

13. European Bank for Reconstruction and Development. Food and Agribusiness Strategy 2025. *Official website of the European Bank for Reconstruction and Development*. Available at: https://www.ebrd.com/content/dam/ebd_dxp/assets/pdfs/.../EBRD+Food+and+Agribusiness+Strategy+2025.pdf (accessed: 26.01.2026).

14. Финансовый отчет за 2024 год. Европейский банк реконструкции и развития. Лондон: ЕБРР, 2025. URL: https://www.ebrd.com/content/dam/ebd_dxp/assets/pdfs/communications-department/financial-report/2024/ebd-financial-report-2024-russian.pdf (дата обращения: 04.02.2026).

15. Projects. Европейский банк реконструкции и развития. URL: <https://www.ebrd.com/home/what-we-do/projects.html#customtab-70ecc7766a-item-4654c5d413-tab> (дата обращения: 04.02.2026).

16. Креклина А. ЕБРР приобрел почти 10% производителя салата «Белая Дача» // Ведомости. 15 июня 2012. URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2012/06/15/salatnye_moschnosti (дата обращения: 04.02.2026).

17. Глебова А.Г. Перспективы коллективного договора о продовольственной безопасности в ЕАЭС: уроки мировой практики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 6. С. 17-26. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-6-17-26

18. Годовой отчет Правления Евразийского банка развития 2024. URL: <https://eabr.org/upload/iblock/f86/GO2024-publicnaya-versiya.pdf> (дата обращения: 04.02.2026).

19. Стратегия Евразийского банка развития 2022-2026. URL: https://eabr.org/upload/EDB_Strategy_for_2022-2026-RU.cleaned.pdf (дата обращения: 04.02.2026).

20. Производство молочной и мясной продукции полного цикла в Армении. ЕАБР. URL: <https://eabr.org/projects/in-process/proizvodstvo-molochnoy-i-myasnoy-produktsii-polnogo-tsikla-v-armenii/?n=y> (дата обращения: 04.02.2026).





21. Шаврина Ю.О. Финансовая устойчивость малых и средних предприятий по производству удобрений и азотных соединений: идентификация, особенности и проблемы обеспечения // Финансы, деньги, инвестиции. 2025. № 2. С. 37-43. doi: 10.36992/2222-0917_2025_2_37

22. Рубцов Б.Б., Клек А.В. Международный опыт учета климатических рисков в банковском регулировании // Финансы, деньги, инвестиции. 2025. № 1. С. 11-18. doi: 10.36992/2222-0917_2025_1_11

23. Медведева М.Б., Ведькало М.К. Значение национальных валют стран БРИКС: важный фактор межгосударственных расчетов и новые возможности для всех групп инвесторов // Сберегательное дело за рубежом. 2025. № 2. С. 34-43. doi: 10.36992/2782-5949_2025_2_34

24. Марголин А.М., Спицына Т.А., Козлов В.М. Особенности определения величины гринума при банковском кредитовании ESG-проектов // Банковские услуги. 2025. № 8. С. 14-25. doi: 10.36992/2075-1915_2025_8_14

25. Медведева М.Б., Кистинев В.Ю. Основные тренды формирования технологических платформ на мировом финансовом рынке // Сберегательное дело за рубежом. 2023. № 1. С. 19-27. doi: 10.36992/2782-5949_2023_1_19

References

1. Sokolova, E.S., Makarova, E.B. (2025). Analiz ekonomicheskoi sostavlyayushchei kontseptsii ustoychivogo razvitiya agrarnogo sektora i obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii [Analysis of the economic component of the concept of sustainable development of the agricultural sector and ensuring food security in Russia]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 2, pp. 2-10. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-2-10

2. Brovkina, N.E., Soldatova, A.O., Ternovskaya, E.P. (2025). Finansirovanie sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: vozmozhnosti i napravleniya razvitiya [Financing agricultural production: opportunities and directions of development]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4 (406), pp. 505-511. doi: 10.55186/25876740_2025_68_4_505

3. Litvin, V.V., Polyakova, O.A. (2025). Finansirovanie dolgrosrochnykh proektov v agrarnom sektore ekonomiki Rossii: problemy i perspektivy [Financing of long-term projects in the agricultural sector of the Russian economy: problems and prospects]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 7 (409), pp. 896-900. doi: 10.55186/25876740_2025_68_7_896

4. Malec, K., Rojik, S., Maitah, M., Abdu, M., Abdullahi, K.T. (2024). Impact of investments in agricultural innovation on food security in sub-Saharan Africa. *Heliyon*, vol. 10, iss. 17, art. e35913. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e35913

5. Sozdanie rabochikh mest, sodeistvie rostu ekonomiki. Godovoi otchet za 2025 god. Gruppy Vsemirnogo banka [Create jobs and promote economic growth. Annual report for 2025. The World Bank Group]. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/6c54d5e6-9733-4fb5-b0fa-0e37339c1b94/download> (accessed: 26.01.2026).

6. Investitsionnyi tsentr FAO [FAO Investment Center]. Available at: <https://www.fao.org/investment-centre/partners/world-bank/ru> (accessed: 26.01.2026).

7. World Bank Announces Planned Actions for Global Food Crisis Response. Press Release. May 18, 2022. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/18/world-bank-announces-planned-actions-for-global-food-crisis-response> (accessed: 26.01.2026).

8. World Bank Approves \$2.3 Billion Program to Address Escalating Food Insecurity in Eastern and Southern Africa. Press Release. June 21, 2022. Available at: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/21/world-bank-approves-2-3-billion-program-to-address-escalating-food-insecurity-in-eastern-and-southern-africa> (accessed: 26.01.2026).

9. Feed Africa. Strategy for agricultural transformation in Africa 2016-2025. Available at: <https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Policy-Documents/Feed-Africa-Strategy-En.pdf> (accessed: 26.01.2026).

10. African Development Bank Group. Annual Report 2024. Available at: <https://www.afdb.org/en/documents/annual-report-2024> (accessed: 26.01.2026).

11. Asian Development Bank. Official website of the Asian Development Bank. Available at: <https://www.adb.org> (accessed: 26.01.2026).

12. ABR i BIDV podderzhivayut «zelenoe» sel'skoe khozyaystvo paketom finansirovaniya na 250 mln dollarov SSHA [ADB and BIDV support green agriculture with a \$250 million financing package]. Official website of the *NhanDan*. Available at: <https://ru.nhandan.vn/abr-i-bidv-podderzhivayut-zelenoe-sel-skoe-hozjaystvo-paketom-finansirovaniya-na-250-mln-dollarov-ssh-a-post58061.html> (accessed: 26.01.2026).

13. European Bank for Reconstruction and Development. Food and Agribusiness Strategy 2025. Official website of the *European Bank for Reconstruction and Development*. Available at: https://www.ebrd.com/content/dam/ebd_dxp/assets/pdfs/.../EBRD+Food+and+Agribusiness+Strategy+2025.pdf (accessed: 26.01.2026).

14. Finansovyi otchet za 2024 god. Evropeiskii bank rekonstruktsii i razvitiya. London: EBRD, 2025 [Financial Report for 2024. The European Bank for Reconstruction and Development. London: EBRD, 2025]. Official website of the *European Bank for Reconstruction and Development*. Available at: https://www.ebrd.com/content/dam/ebd_dxp/assets/pdfs/communications-department/financial-report/2024/ebd-financial-report-2024-russian.pdf (accessed: 04.02.2026).

15. Projects. Evropeiskii bank rekonstruktsii i razvitiya [The European Bank for Reconstruction and Development]. Official website of the *European Bank for Reconstruction and Development*. Available at: <https://www.ebrd.com/home/what-we-do/projects.html#customtab-70eec7766a-item-4654c5d413-tab> (accessed: 04.02.2026).

16. Kreknina, A. (2012). EBRB priobrel posti 10% proizvoditelya salata «Belaya Dacha» [The EBRD acquired 10% of the Belaya Dacha salad producer]. *Vedomosti* [Vedomosti], June 15th, 2012. Available at: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2012/06/15/salatnye_moschnosti (accessed: 04.02.2026).

17. Glebova, A.G. (2025). Perspektivy kollektivnogo dogovora o prodovol'stvennoi bezopasnosti v EAEHS: uroki mirovoi praktiki [Prospects of a collective agreement on food security in the EAEU: lessons from world practice]. *Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 6, pp. 17-26. doi: 10.31442/0235-2494-2025-0-6-17-26

18. Godovoi otchet Praveniya Evraziiskogo banka razvitiya 2024 [Annual Report of the Board of the Eurasian Development Bank 2024]. Official website of the *Eurasian Development Bank*. Available at: <https://eabr.org/upload/iblock/f86/GO2024-publicnaya-versiya.pdf> (accessed: 04.02.2026).

19. Strategiya Evraziiskogo banka razvitiya 2022-2026 [Strategy of the Eurasian Development Bank 2022-2026]. Official website of the *Eurasian Development Bank*. Available at: https://eabr.org/upload/EDB_Strategy_for_2022-2026-RU_cleaned.pdf (accessed: 04.02.2026).

20. Proizvodstvo molochnoi i myasnoi produktsii polnogo tsikla v Armenii. EABR [Full-cycle dairy and meat production in Armenia. EDB]. Official website of the *Eurasian Development Bank*. Available at: <https://eabr.org/projects/in-process/proizvodstvo-molochnoy-i-myasnoy-produktsii-polnogo-tsikla-v-armenii/?n=y> (accessed: 04.02.2026).

21. Shavrina, Yu.O. (2025). Finansovaya ustoychivost' malykh i srednykh predpriyatii po proizvodstvu udobrenii i azotnykh soedinenii: identifikatsiya, osobennosti i problemy obespecheniya [Financial stability of small and medium-sized enterprises producing fertilizers and nitrogen compounds: identification, features and problems of provision]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finances, money, investments], no. 2, pp. 37-43. doi: 10.36992/2222-0917_2025_2_37

22. Rubtsov, B.B., Klek, A.V. (2025). Mezhdunarodnyi opyt ucheta klimaticheskikh riskov v bankovskom regulirovani [International experience in accounting for climate risks in banking regulation]. *Finansy, den'gi, investitsii* [Finances, money, investments], no. 1, pp. 11-18. doi: 10.36992/2222-0917_2025_1_11

23. Medvedeva, M.B., Ved'kalo, M.K. (2025). Znacheniye natsional'nykh valyut stran BRICS: vazhnyi faktor mezhdunarodnykh raschetov i novye vozmozhnosti dlya vsekh grupp investov [The value of national currencies of the BRICS countries: an important factor in interstate settlements and new opportunities for all groups of investors]. *Sberegatel'noe delo za rubezhom* [Savings business abroad], no. 2, pp. 34-43. doi: 10.36992/2782-5949_2025_2_34

24. Margolin, A.M., Spitsyna, T.A., Kozlov, V.M. (2025). Osobennosti opredeleniya velichiny griniума pri bankovskom kreditovanii ESG-proektov [Features of determining the value of the minimum in bank lending of ESG projects]. *Bankovskie uslugi* [Banking services], no. 8, pp. 14-25. doi: 10.36992/2075-1915_2025_8_14

25. Medvedeva, M.B., Kistinev, V.Yu. (2023). Osnovnyye trendy formirovaniya tekhnologicheskikh platform na mirovom finansovom rynke [The main trends in the formation of technological platforms in the global financial market]. *Sberegatel'noe delo za rubezhom* [Savings business abroad], no. 1, pp. 19-27. doi: 10.36992/2782-5949_2023_1_19

Информация об авторах:

Медведева Марина Борисовна, кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-001-7028-9602>, Scopus ID: 57210768410, SPIN-код: 7990-5298, mbmedvedeva@fa.ru

Цвирко Светлана Эдуардовна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры мировой экономики и мировых финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0580-7247>, Scopus ID: 57201073499, SPIN-код: 2703-0690, stsvirkov@fa.ru

Трушина Ксения Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры международных финансов, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8255-6859>, SPIN-код: 5536-0889, k.trushina@bk.ru

Information about the authors:

Marina B. Medvedeva, candidate of economic sciences, professor, professor of the department of world economy and global finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-001-7028-9602>, Scopus ID: 57210768410, SPIN-code: 7990-5298, mbmedvedeva@fa.ru

Svetlana E. Tsvirko, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of world economy and global finance, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0580-7247>, Scopus ID: 57201073499, SPIN-code: 2703-0690, stsvirkov@fa.ru

Ksenia V. Trushina, candidate of economic sciences, associate professor of the department of international finance, Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8255-6859>, SPIN-code: 5536-0889, k.trushina@bk.ru



ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК

Научная статья

УДК 338.436.33

doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_283

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Д.Б. Щербаков, Е.В. Харченко, Ю.И. Болохонцева,
О.В. Петрушина, Д.М. Рустамов, Д.И. Жилияков

Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова,
Курск, Россия

Аннотация. Данное исследование акцентирует внимание на тенденциях функционирования и проблемах развития свеклосахарного подкомплекса АПК Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации как объединенной структуры, самостоятельными элементами которой являются свеклосахарные подкомплексы АПК регионов, лидирующие в производстве сахарной свеклы и свекловичного сахара. Основным методом исследования основан на ретроспективном статистическом анализе ряда производственных показателей свеклосахарного подкомплекса регионов ЦФО в период с 2006 по 2024 гг., а в отношении некоторых показателей — с 2021 по 2024 гг., применении ряда компаративных аналитических методик, а также корреляционно-регрессионного аналитического метода. Предметами проведения исследования выступили следующие показатели: посевная площадь, валовой сбор, урожайность сахарной свеклы, густота насаждения растений сахарной свеклы, динамика заготовки и переработки свеклосырья, производства и потребления сахара в регионах, входящих в состав ЦФО. В рамках исследования приведены детализированные данные о деятельности свеклосахарных подкомплексов АПК ЦФО, позволяющие сделать ряд значимых для региональных свеклосахарных подкомплексов АПК выводов. Очевидно, что в последние несколько лет наблюдается активная фаза развития свеклосахарного производства на территории регионов ЦФО, что выражается в увеличении посевных площадей сахарной свеклы, повышении качества свеклосырья, наращивании объемов производства сахара, увеличении вклада регионов ЦФО в формирование продовольственной безопасности страны по сахару. Выявлено, что наряду с интенсификацией производственных процессов существует ряд проблем, решение которых позволит повысить эффективность свеклосахарного производства и обеспечить должный уровень заинтересованности производителей в выращивании сахарной свеклы. Таким образом, подтверждается актуальность темы данного исследования и его выводы, основанные на данных ретроспективного анализа состояния свеклосахарного подкомплекса АПК регионов ЦФО РФ, об основных тенденциях его функционирования за определенный временной период и диагностике его состояния на предмет сдерживающих развитие факторов.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс, сахар, сахарная свекла, валовой сбор, урожайность, свеклосырье

Original article

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF THE SUGAR BEET SUB-COMPLEX OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE REGIONS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT

D.B. Shcherbakov, E.V. Kharchenko, Yu.I. Bolokhontseva,
O.V. Petrushina, D.M. Rustamov, D.I. Zhilyakov

Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

Abstract. This study focuses on the operating trends and development challenges of the sugar beet sub-complex of the agro-industrial complex of the Central Federal District of the Russian Federation as a unified structure, whose independent elements are the sugar beet sub-complexes of the regions' agro-industrial complexes, which are leaders in the production of sugar beet and beet sugar. The primary research method is based on a retrospective statistical analysis of several production indicators of the sugar beet sub-complex of the Central Federal District regions from 2006 to 2024, and for some indicators from 2021 to 2024, using a number of comparative analytical methods, as well as a correlation-regression analytical method. The study focused on the following indicators: sown area, gross harvest, sugar beet yield, sugar beet planting density, dynamics of beet raw material procurement and processing, and sugar production and consumption in the regions of the Russian Federation that are part of the Central Federal District. The study provides detailed data on the operations of sugar beet sub-complexes in the Central Federal District's agro-industrial complex, allowing for a number of conclusions that are significant for regional sugar beet sub-complexes. It is clear that the past few years have seen an active phase in the development of sugar beet production in the Central Federal District, reflected in an increase in sugar beet acreage, improved beet raw material quality, increased sugar production volumes, and an increased contribution by the Central Federal District's regions to national food security in sugar. It was revealed that, along with the intensification of production processes, a number of challenges exist whose resolution will improve the efficiency of sugar beet production and ensure the necessary level of producer interest in growing sugar beets. Thus, the relevance of the topic of this study and its conclusions, based on the data of a retrospective analysis of the state of the sugar beet sub-complex of the agro-industrial complex of the regions of the Central Federal District of the Russian Federation, on the main trends of its functioning over a certain period of time and the diagnosis of its condition in terms of factors hindering development, are confirmed.

Keywords: sugar beet sub-complex, sugar, sugar beet, gross harvest, yield, beet raw materials

Введение. Брянская, Орловская, Рязанская, Тульская, Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая и Тамбовская области входят в состав крупной и статистически более влиятельной на

федеральном уровне структуры — Центрального федерального округа (ЦФО) Российской Федерации; и, как следствие, внутренние тенденции развития и функционирования организованных

производственных систем данных областей являются одновременно и объектом, и субъектом влияния этих тенденций на окружном уровне [23]. Это в равной степени характерно и для



финансовых, и для производственных, и для социальных организаций и объединений [9]. Таким образом, общий результат деятельности свекло-сахарного подкомплекса АПК ЦФО (как организованной системы) складывается из результатов деятельности региональных свеклосахарных подкомплексов АПК [16].

Россия на протяжении истории своего существования в XXI веке функционировала в рамках парадигмы рыночной экономики, что продолжает определять условия развития ее свеклосахарного подкомплекса в настоящее время [2]. Современный свеклосахарный подкомплекс РФ, как сумма региональных подкомплексов АПК в целях обеспечения устойчивости и возможности наращивания производственных мощностей, должен постоянно повышать эффективность своего функционирования, что подразумевает активизацию спектра форматов взаимодействия свеклосахарного подкомплекса АПК с различными структурами:

- государственным аппаратом управления (в целях обеспечения поддержки) [8];
- инвесторами разных уровней (в целях привлечения инвестиций) [10];
- центрами разработки и внедрения инновационных решений (в целях оптимизации, рационализации и экологизации сельскохозяйственной деятельности) [18].

Материал и методика исследования. Информационную базу данного исследования составляют статистические данные из изданий регионов, входящих в состав ЦФО РФ и федерального Росстата, публикации в периодических и учебно-методических изданиях. Методическая база данного исследования представлена статистическими и экономическими методами анализа статистических показателей в рамках хронологической и стохастической выборки данных, графическим методом.

Результаты исследования. Исторически практика возделывания и выращивания сахарной свеклы наиболее прочно закрепились на территориях, в настоящее время входящих в состав 26 субъектов Российской Федерации, расположенных в Центральном, Южном, Северо-Кавказском, Приволжском и Сибирском федеральных округах. Размещение посевов данной сельскохозяйственной культуры в рамках указанной географической парадигмы (от ~44°-45° с.ш. (южные районы Краснодарского края/Ставропольского края) до ~53°-54° с.ш. (Павловский район Алтайского края), от ~34°-35° в.д. (западные районы Курской и Белгородской областей) до ~83°-84° в.д. (отдельные районы Алтайского края)) обусловлено суммой таких факторов влияния, как:

- благоприятные почвенные и природно-климатические условия в периоды вегетации, роста и уборки сахарной свеклы;
- пространственное расположение производственных мощностей по обработке и переработке свеклосырья с учетом логистического аспекта минимального плеча доставки;
- квалифицированность кадрового потенциала человеческого ресурса и достаточность материально-технического обеспечения производственного процесса в рамках обработки, переработки свеклосырья и дальнейшего производства конечной продукции;
- экономическая целесообразность в формате эффекта возделывания сахарной свеклы и производства сахара [21].

В рамках свеклосахарного производства Российской Федерации свеклосахарный подком-

плекс АПК ЦФО занимает ключевую позицию, обладая высоким технико-технологическим, наукоемким, территориальным, географическим, климатическим и почвенно-минеральным потенциалом выращивания сахарной свеклы и производства сахара [17].

В 2024 г. на долю Центрального федерального округа (ЦФО) приходится 52% общероссийского валового сбора сахарной свеклы, Южного федерального округа (ЮФО) — 18%, Приволжского федерального округа (ПФО) — 23%, Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) — 5%, Сибирского федерального округа (СФО) — 2% (рис. 1).

Аналогичную ситуацию можно наблюдать и в распределении посевной площади под посевами сахарной свеклы по федеральным округам (в % к общей площади): 52,4% — ЦФО, 21,2% — ПФО, 20,6% — ЮФО, 3,7% — СКФО и 2,1% — СФО.

Как можно проследить, основная часть посевов сахарной свеклы (до 84% от общеокружной посевной площади сахарной свеклы) расположена в Центрально-Черноземном регионе (ЦЧР) ЦФО. В его состав входят следующие области РФ: Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская; таким образом, создается территориально компактная и административно сконцентрированная агротехнологическая бизнес-среда, существующая параллельно компактной экосистеме, а также, что немаловажно — в ее контексте. Климат данных регионов — среднеконтинентальный, уровень среднегодовых температур +5-6,5°C, годовое количество осадков колеблется от 400 до 500 мм, коэффициент увлажнения около 1, что позволяет отнести ЦЧР к регионам с неустойчивым увлажнением в период вегетации сахарной свеклы [1]. Черноземные почвы за счет своей рыхлой структуры обеспечивают дренаж и хорошую аэрацию, характеризуются высоким содержанием питательных веществ и естественного плодородия [5]. Остальная часть посевов сахарной свеклы расположена в областях Центрального Нечерноземья (Брянская, Орловская, Тульская и Рязанская области) с умеренно континентальным климатом, избыточным количеством осадков на северо-западе (700 мм) и недостатком на востоке и юго-востоке (400 мм), среднегодовой температурой +3,5-4°C, коэффициентом увлажнения не много более 1.

Агрономический потенциал Центрального Нечерноземья в выращивании сахарной свеклы заключается в совершенствовании агротехнологии возделывания данной культуры [19]. В период с 2006 по 2024 гг. распре-

деление посевов сахарной свеклы между черноземными и нечерноземными почвами изменилось с 90%/10% до 86%/14% в основном за счет увеличения посевной площади в Орловской области (рост в 3 раза), что подтверждает активизацию использования производственного потенциала Центрального Нечерноземья в составе ЦФО РФ.

Данные, приведенные в таблице 1, отражают стабильно положительную динамику масштабов площади посева сахарной свеклы во всех свеклосеющих регионах ЦФО Российской Федерации (за исключением Брянской области), что в 2021-2024 гг. способствовало увеличению посевной площади сахарной свеклы в целом по России на 16% (165 тыс. га) и по ЦФО на 15% (77,7 тыс. га). Наибольшее увеличение посевной площади сахарной свеклы отмечается в Тамбовской (на 18,8 тыс. га или 19%), Орловской (на 15,4 тыс. га или 33%), Курской (на 12,3 тыс. га или 13%), Белгородской (на 11,3 тыс. га или 21%) и Воронежской (на 11 тыс. га или 9%) областях. Период с 2006 по 2024 гг. характеризуется, в первую очередь, экспоненциальным увеличением посевных площадей сахарной свеклы в регионах Центрального Черноземья ввиду высокого экономического эффекта выращивания данной сельскохозяйственной культуры, активной модернизации мощностей по переработке свеклосырья и повышением темпов развития экспортного потенциала РФ по сахару [14]. Это привело к росту данного статистического показателя по ЦФО и по России в целом.

По предварительным данным Минсельхоза России, посевные площади сахарной свеклы в РФ в 2025 г. составили 1202 тыс. га (+2,8% к уровню 2024 г.), в ЦФО площадь посева сахарной свеклы возросла до 654 тыс. га (+6,7% к уровню 2024 г.). Наибольший прирост площади посева сахарной свеклы в 2025 г. в сравнении с 2024 г. отмечен в Белгородской (+11%), Воронежской (+4%), Орловской (+7%) и Тамбовской (+20%) областях.

По мнению ИКАР, в следующем сезоне (2025/2026 гг.) возможно увеличение площадей посева сахарной свеклы при соблюдении севооборота, достаточности мощностей переработки, доступности семян гибридов сахарной свеклы, наличии свеклоуборочной техники в свекловодческих хозяйствах.

Валовой сбор сахарной свеклы за период с 2006 по 2024 гг. возрос по России и ЦФО более чем на 65%. За последние 4 года (2021-2024 гг.) рост валового сбора составил 9% в целом по Российской Федерации и 15% — по ЦФО.

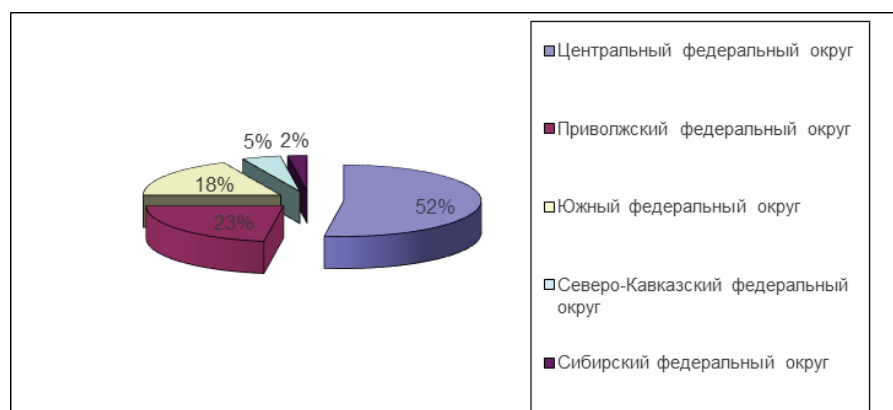


Рисунок 1. Структура валового сбора сахарной свеклы в России (2024 г.), %
Figure 1. Structure of the gross sugar beet harvest in Russia (2024), %



Таблица 1. Посевная площадь сахарной свеклы в Российской Федерации и регионах ЦФО, тыс. га
Table 1. Sugar beet sown area in the Russian Federation and regions of the Central Federal District, thousand hectares

Показатели	Период							Отклонение			
	2006 — 2010 гг.	2011 — 2015 гг.	2016 — 2020 гг.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024/2006-2010 гг.		2024/2021 гг.	
								%	тыс. га	%	тыс. га
Российская Федерация	971,0	1055,9	1100,8	1003,5	1027,0	1063,5	1168,8	140	335,8	116	165,3
ЦФО	506,5	581,0	596,1	534,8	554,4	559,9	612,5	140	175,2	115	77,7
Брянская область	3,5	4,0	4,8	5,5	5,1	5,2	4,1	111	0,4	75	-1,4
Орловская область	27,9	47,0	53,4	47,3	48,1	50,0	62,7	354	45,0	133	15,4
Рязанская область	11,4	10,3	6,7	6,5	7,3	7,9	7,0	71	-2,8	108	0,5
Тульская область	8,6	7,3	9,3	4,4	3,9	6,2	9,1	88	-1,3	207	4,7
Белгородская область	94,5	85,5	63,8	53,1	58,7	59,8	64,4	68	-30,4	121	11,3
Воронежская область	130,7	131,6	126,9	118,8	120,1	121,0	129,8	105	5,6	109	11,0
Курская область	82,1	102,9	105,3	91,6	94,6	93,7	103,9	183	47,0	113	12,3
Липецкая область	60,3	90,2	119,8	109,7	111,7	109,3	114,8	198	56,8	105	5,1
Тамбовская область	87,5	102,2	106,1	97,9	104,9	106,8	116,7	189	54,9	119	18,8

Составлено авторами по данным Росстата [13]

Таблица 2. Валовой сбор сахарной свеклы в Российской Федерации и регионах ЦФО, тыс. т
Table 2. Gross sugar beet harvest in the Russian Federation and regions of the Central Federal District, thousand tons

Показатели	Период							Отклонение			
	2006 — 2010 гг.	2011 — 2015 гг.	2016 — 2020 гг.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024/2006-2010 гг.		2024/2021 гг.	
								%	тыс. т	%	тыс. т
Российская Федерация	27218	40913	46722	41202	48908	53137	45116	166	17898	109	3914
ЦФО	14411	23080	25778	20992	26103	30461	24116	167	9705	115	3124
Брянская область	119	157	201	183	183	296	194	163	75	106	11
Орловская область	831	1781	2168	1929	1994	2361	2428	292	1597	126	499
Рязанская область	335	394	300	218	345	412	335	100	0	154	117
Тульская область	244	277	416	196	184	349	350	143	106	179	154
Белгородская область	2657	3449	2874	2298	3008	3364	2325	88	-332	101	27
Воронежская область	3218	5301	5510	4440	6028	6663	5050	157	1832	114	610
Курская область	2656	3915	5069	3632	4532	5225	4423	167	1767	122	791
Липецкая область	1870	3588	4860	4036	5280	5844	4421	236	2551	110	385
Тамбовская область	2481	4218	4380	4060	4549	5947	4590	185	2109	113	530
Доля ЦФО в валовом сборе сахарной свеклы по РФ, %	53	56	55	51	53	57	53	x	x	x	x

Составлено авторами по данным Росстата [13]

Увеличение валового сбора сахарной свеклы в ЦФО обеспечено за счет роста объема производства свеклы в Курской (на 791 тыс. т), Воронежской (на 610 тыс. т), Тамбовской (на 530 тыс. т) и Орловской (на 499 тыс. т) областях. Информация о динамике валового сбора сахарной свеклы по регионам, входящим в состав ЦФО, приведена в таблице 2.

Из данных рисунка 2 очевидно следует, что из числа всех свекловыращивающих/сахаропроизводящих регионов, входящих в состав ЦФО РФ, лидирующие позиции по объему производства сахарной свеклы в 2024 г. занимают следующие области:

- 1) Воронежская область — 21%;
- 2) Тамбовская область — 19%;
- 3/4) Курская область/Липецкая область — 18%;
- 5/6) Белгородская область/Орловская область — 10%;
- 7) Брянская область + Тульская область + Рязанская область — ≤ 4%.

Валовой сбор сахарной свеклы зависит от размера посевной площади культуры (экстенсивный фактор) и ее урожайности (интенсивный фактор) [3]. Учитывая, что возможности расширения посевных площадей ограничены, основное значение приобретает фактор интенсификации, что демонстрируют данные таблицы 3. В период с 2021 по 2024 гг. (данный период наблюдения



Рисунок 2. Структура валового сбора сахарной свеклы в ЦФО Российской Федерации (2024 г.), %
Figure 2. Structure of the gross sugar beet harvest in the Central Federal District of the Russian Federation (2024), %

признан оптимальным для проведения оценки влияния этого фактора) прослеживается явное доминирование интенсивной парадигмы развития над экстенсивной, то есть изменение уровня урожайности определяет динамическое колебание уровня урожайности сахарной свеклы; если в 2022 и 2023 гг. по сравнению с предыдущими

годами изменение посевной площади и урожайности в совокупности привели к увеличению валового сбора, то в 2024 г. по сравнению с 2023 г. фактор посевной площади лишь частично нивелировал отрицательное влияние снижения урожайности, повлекшей сокращение валового сбора сахарной свеклы.





Таблица 3. Оценка влияния изменения посевной площади и урожайности на валовой сбор сахарной свеклы в Российской Федерации и регионах ЦФО
Table 3. Assessment of the impact of changes in sown area and yield on the gross sugar beet harvest in the Russian Federation and the Central Federal District regions

Регионы	Отклонение (+/-), всего, тыс. т			В том числе за счет изменения:					
				посевной площади			урожайности		
	2022/2021 гг.	2023/2022 гг.	2024/2023 гг.	2022/2021 гг.	2023/2022 гг.	2024/2023 гг.	2022/2021 гг.	2023/2022 гг.	2024/2023 гг.
Российская Федерация	7706	4229	-8021	965	1738	5261	6741	2491	-13282
ЦФО (средняя)	5111	4358	-6345	769	259	2862	4342	4099	-9207
Брянская область	0	113	-102	-13	4	-63	13	109	-39
Орловская область	65	367	67	33	79	600	32	288	-533
Рязанская область	127	67	-77	27	28	-47	100	39	-30
Тульская область	-12	165	1	-22	109	163	10	56	-162
Белгородская область	710	356	-1039	242	56	259	468	300	-1298
Воронежская область	1588	635	-1613	49	45	485	1539	590	-2098
Курская область	900	693	-802	119	-43	569	781	736	-1371
Липецкая область	1244	564	-1423	74	-113	294	1170	677	-1717
Тамбовская область	489	1398	-1357	290	82	551	199	1316	-1908

Составлено авторами по данным Росстата [13]

Таблица 4. Урожайность сахарной свеклы (фабричной) в Российской Федерации и регионах ЦФО, ц/га
Table 4. Sugar beet yield (factory) in the Russian Federation and regions of the Central Federal District, c/ha

Показатели	Период							Отклонение	
	2006 — 2010 гг.	2011 — 2015 гг.	2016 — 2020 гг.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024/2006 — 2010 гг., %	2024/2021 гг., %
Российская Федерация	309	400	429	415	487	505	392	127	94
ЦФО	325	407	438	391	473	546	415	128	106
Брянская область	365*	413*	427	333	365	569*	479*	131	144
Орловская область	321*	386	417	408*	416	474	389	121	95
Рязанская область	343*	394	446*	337	468	519*	477*	139	142
Тульская область	304	423*	462*	447*	521*	565*	389	128	87
Белгородская область	292	408*	447*	433*	538*	570*	375	128	87
Воронежская область	290	418*	433	374	521*	554*	390	134	104
Курская область	345*	386	486*	397*	490*	568*	457*	132	115
Липецкая область	350*	407*	407	372	472	538*	388	111	104
Тамбовская область	312*	426*	416	415*	468	559*	395*	127	95

*Значение урожайности, превышающее среднеотраслевой уровень по РФ

Составлено авторами по данным Росстата [13]

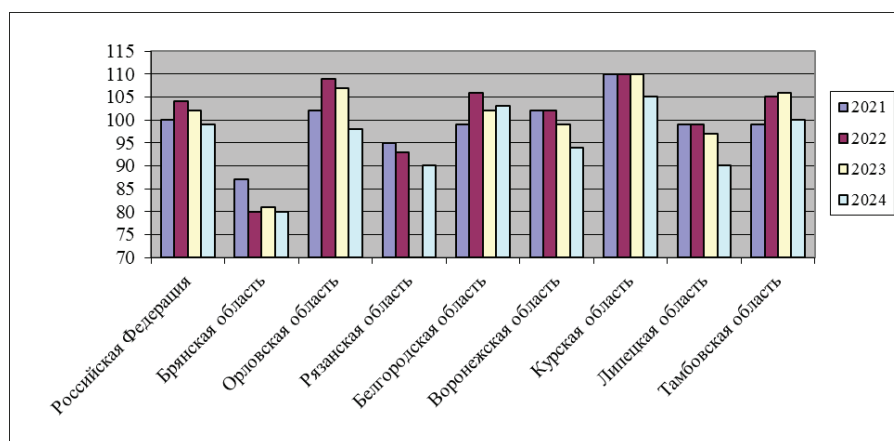


Рисунок 3. Густота насаждения растений сахарной свеклы (фабричной) к началу уборки в Российской Федерации и регионах ЦФО, тыс. шт./га
Figure 3. Density of sugar beet plantings (factory) at the start of harvesting in the Russian Federation and regions of the Central Federal District, thousand units/ha

Причинами снижения урожайности сахарной свеклы в целом по России (в среднем на 6%) выступают неблагоприятные погодные условия (недостаток влаги в течение длительного времени в период вегетации растений) в Северо-Кавказском и Южном федеральных округах [12]. Аналогичные причины привели к значительному сокращению урожайности сахарной свеклы в отдельных районах областей ЦФО (пиковые

показатели сокращения урожайности — от 88 до 95%), однако общий показатель урожайности сахарной свеклы по ЦФО вырос примерно на 6% (табл. 4).

Отрицательная динамика урожайности в Белгородской, Орловской, Тамбовской и Тульской областях оказалась в значительной мере скомпенсирована увеличением показателя урожайности в Брянской (на 44%), Рязанской (на 42%),

Курской (на 15%), Липецкой и Воронежской областях (на 4% в каждой). Это обеспечило ЦФО суммарный прирост данного показателя.

В 2024 г. значение урожайности сахарной свеклы на уровне выше среднеотраслевого (392 ц/га) достигнуто в Брянской, Рязанской, Курской и Тамбовской областях [15]. При этом густота насаждения растений сахарной свеклы только в Курской и Тамбовской областях сложилась на уровне выше среднего значения по России (рис. 3). Густота насаждения растений сахарной свеклы влияет на урожайность данной культуры: изреженные (50 тыс. шт./га) и загущенные (110 тыс. шт./га) посевы негативно отражаются на уровне урожайности корнеплодов, так как листья равномерно расположенных растений прикрывают поверхность почвы, не допуская ее перегрева [24]. В целом по России густота стояния растений сахарной свеклы в 2006-2015 гг. ниже рекомендуемого значения (95-99 тыс. шт./га), а в 2016-2024 гг. — близка к нему. По ЦФО густота насаждения растений сахарной свеклы недостаточно высокая, что допустимо на почвах с высоким уровнем плодородия [7].

Корреляционно-регрессионный анализ влияния густоты насаждения растений сахарной свеклы на ее урожайность подтверждает наличие тесной взаимосвязи: это очевидно следует из того, что коэффициент корреляции в рамках типичного уравнения парной регрессии $y = ax + b$ равен 0,9916833, означающий прямую сильную



зависимость показателя. Коэффициент детерминации в таком случае можно определить как составляющий 98%. Ошибка коэффициента корреляции M_r составляет 0,003%, что соответствует математическому промежутку статистической погрешности; это доказывает факт существенности взаимосвязи анализируемых признаков. Критерий Стьюдента в данном случае примет значение, равное 0,05. Поскольку оно не превышает критического значения, равного 2,18, можно сделать вывод о статистической значимости наблюдаемой математической разницы.

Снижение показателей продуктивности сахарной свеклы в 2024 г. по сравнению с предыдущим годом не привело к сокращению производства сахара как в целом по России, так и в отдельных регионах ЦФО (табл. 5).

В целом динамика приведенных в таблице 5 показателей отражает в период с 2021 по 2024 г. общий положительный тренд развития свеклосахарного подкомплекса АПК регионов ЦФО, направленный на увеличение объемов производства сахара и наращивание роли регионов ЦФО в достижении

самообеспеченности России в сахаре. По сбору сахара с 1 га посевной площади свеклы ЦФО превосходит общеотраслевой результат на протяжении 2021-2024 гг., в динамике наибольший прирост данного показателя отмечается в Брянской области, несмотря на ее незначительную долю в общем объеме произведенного сахара в ЦФО (менее 10%), в остальных регионах изменение показателя в динамике незначительное и обусловлено в основном изменением уровня урожайности сахарной свеклы [4].

Таблица 5. Динамика показателей производства свекловичного сахара в Российской Федерации и регионах ЦФО
Table 5. Dynamics of beet sugar production indicators in the Russian Federation and the Central Federal District regions

Показатели	Период наблюдения				Отклонение 2024/2021 гг., %
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Российская Федерация					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	38283	44349	48865	41576	109
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	37657	40655	45355	43853	116
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	5550	5861	6541	6596	119
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	5,5	5,7	6,2	5,6	102
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	38	40	45	45	120
Центральный федеральный округ					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	19846	23201	27833	22990	116
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	19166	20647	25500	25561	133
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	3136	3100	3801	4033	129
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	5,9	5,6	6,8	6,6	119
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	78	77	95	100	129
Брянская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	170	167	273	178	105
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	167	162	212	261	156
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	25	22	30	34	140
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	4,5	4,3	5,7	8,4	188
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	21	19	26	30	144
Орловская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	1808	1792	2281	2391	132
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	1909	1961	2373	2861	150
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	298	288	351	426	143
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	6,3	6,0	7,0	6,8	108
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	419	412	507	621	148
Рязанская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	165	309	388	313	190
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	78	152	181	148	190
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	12	22	28	24	194
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	1,9	2,9	3,5	3,4	180
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	11	20	26	22	199
Тульская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	137	181	200	206	150
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	-	-	-	-	x
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	-	-	-	-	x
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	-	-	-	-	x
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	x	x	x	x	x
Белгородская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	1996	2636	2959	2144	107
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	2344	2437	3088	2649	113
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	421	423	487	480	114
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	7,9	7,2	8,1	7,5	94
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	274	279	324	324	118
Воронежская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	4120	5323	6070	4851	118
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	3816	4755	5731	5275	138
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	609	671	869	837	137
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	5,1	5,6	7,2	6,4	126
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	265	293	382	370	140





Таблица 5. (Окончание)
Table 5. (The end)

Показатели	Период наблюдения				Отклонение 2024/2021 гг., %
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	
Курская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	3624	4101	5044	4184	115
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	2955	3126	3820	3905	132
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	447	431	532	569	127
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	4,9	4,6	5,7	5,5	112
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	415	404	502	542	131
Липецкая область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	4022	4837	5495	4402	109
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	4659	4756	6304	5817	125
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	795	742	908	952	120
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	7,2	6,6	8,3	8,3	115
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	713	658	813	859	120
Тамбовская область					
Объем заготовок сахарной свеклы, тыс. т	3804	3855	5123	4321	114
Переработано сахарной свеклы, тыс. т	3238	3298	3791	4645	143
Произведено сахара из свеклы, тыс. т	530	503	597	711	134
Производство свекловичного сахара в расчете на 1 га посевной площади, т	5,4	4,8	5,6	6,1	113
Производство свекловичного сахара в расчете на душу населения, кг	541	520	624	744	138

Составлено авторами по данным Росстата [13]

Снижение объема заготовок сахарной свеклы (-15% по России и -17% по ЦФО) в 2024 г. по сравнению с предыдущим годом не повлияло на количество выработанного сахара как в целом по России (прирост составил 1%), так и по ЦФО (прирост составил 6%). В составе ЦФО прирост объема производства сахара обеспечили Тамбовская (+19%), Орловская (+21%), Брянская (+15%), Курская (+7%) и Липецкая (+5%) области, что в основном обусловлено ростом сахаристости корнеплодов сахарной свеклы в 2024 г. по сравнению с 2023 г. (рис. 4). Уровень сахаристости сахарной свеклы в 2023 и 2024 гг., превышающий среднеотраслевое значение, достигнут во всех регионах ЦФО за исключением Брянской области (16,63 и 17,08% соответственно), а наибольшее значение показателя отмечено в Тамбовской области (18,08 и 19,53% соответственно), на что по экспертным оценкам может оказывать влияние засушливая погода в период роста корнеплодов сахарной свеклы.

Переработку сахарной свеклы в 2024 г. в России осуществляли 66 сахарных заводов, из которых 39 расположены в ЦФО, что составляет 59% от общего количества сахарных заводов в стране. В 2024 г. общая производственная мощность сахарных заводов в ЦФО составила 203 тыс. т переработки свеклосырья в сутки или 53% совокупной мощности сахарных заводов в стране. За период с 2006 г. данный показатель возрос на 30% в результате модернизации действующих производственных мощностей. Средняя производственная мощность одного завода в ЦФО возросла с 2,9 тыс. т переработки сахарной свеклы в сутки в 2006 г. до 5,2 тыс. т в сутки в 2024 г. (+81%), что позволяет в оптимальные сроки перерабатывать произведенную сахарную свеклу [22].

Таким образом, ЦФО выступает ключевым звеном свеклосахарного производства Российской Федерации, на территории которого производится более 60% объема общероссийского производства сахара. Доля населения ЦФО в общей численности населения РФ не превышает 30%, что формирует высокий показатель производства сахара в расчете на душу населения

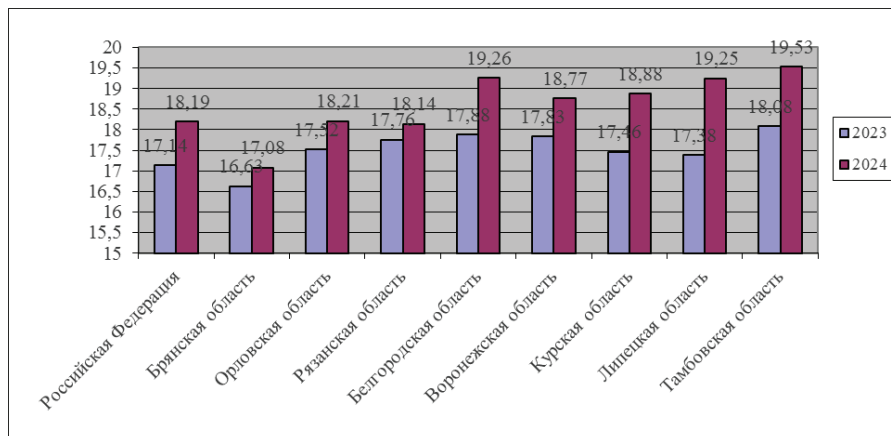


Рисунок 4. Сахаристость сахарной свеклы при приемке в Российской Федерации и регионах ЦФО (2023-2024 гг.), % к массе свеклы

Figure 4. Sugar content of sugar beets upon acceptance in the Russian Federation and regions of the Central Federal District (2023-2024), % of beet weight

(в 2024 г. по РФ данный показатель составил 5,6 кг, по ЦФО — 6,6 кг). То есть факт превышения объема производства сахара в ЦФО на душу населения над потреблением подтверждает значимую роль свеклосахарного производства в ЦФО для обеспечения населения страны важным продуктом питания — сахаром, а также существенный вклад свеклосахарного подкомплекса АПК регионов, входящих в ЦФО, в обеспечение продовольственной безопасности страны [11].

Потребление сахара населением регионов ЦФО (41 кг в 2024 г.) по сравнению с общероссийским уровнем (39 кг) незначительно выше, что отражает рисунок 5. Но при этом и общероссийский показатель, и показатель по ЦФО выше рекомендованной нормы Минздрава России (24 кг) [20].

Высокий уровень потребления сахара населением регионов ЦФО обусловлен использованием сахара в домашних заготовках (варенье, консервирование фруктов, изготовление джемов и пр.), а также замещением дорогостоящих кондитерских изделий сахаром, цена которого более доступна для населения.

Очевидно, что в течение исследуемого периода (2021-2024 гг.) производство свекловичного сахара полностью покрывает потребности населения в данном продукте, обеспечивая прирост объема производства за счет качественных характеристик свеклосырья. Однако основными проблемами функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК регионов ЦФО остаются:

- высокая степень зависимости от влияния природно-климатических условий в период роста сахарной свеклы, что определяет тенденцию неустойчивости объема производства корнеплодов, повышает риск увеличения доли низкокачественного свеклосырья, тем самым создает предпосылки сокращения объема выработки сахара;
- постоянный рост стоимости ресурсов (средства защиты растений и поверхностно-активные вещества, горюче-смазочные материалы, минеральные удобрения, семена), приводящий к снижению уровня рентабельности сахарной свеклы, а в перспективе и к снижению степени заинтересованности свекловодов в данной культуре [6].

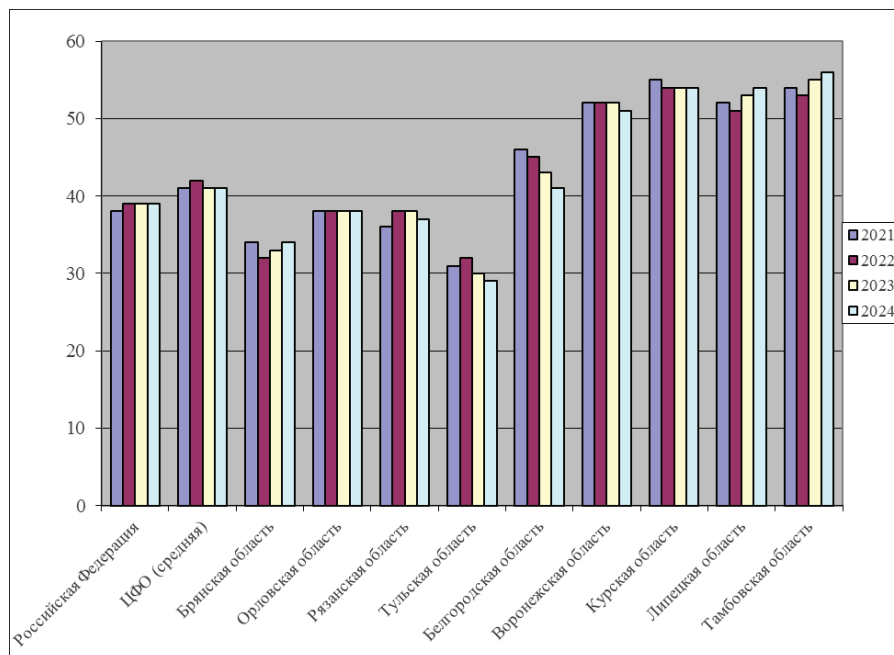


Рисунок 5. Динамика потребления сахара в Российской Федерации и регионах ЦФО (2021-2024 гг.), кг на душу населения
Figure 5. Dynamics of sugar consumption in the Russian Federation and the Central Federal District regions (2021-2024), kg per capita

Выводы. Актуальная ситуация в свеклосахарном подкомплексе регионов ЦФО отражает обеспечение сахарного производства российским свеклосырьем в полном объеме. Для сохранения данной тенденции и поддержания сырьевой независимости страны в данном сегменте необходимы меры по:

- оптимизации затрат на производство, хранение и транспортировку сахарной свеклы;
- расширению практики использования отечественных достижений семеноводства и селекции, увеличению доли семян гибридов отечественной селекции, с высокими показателями лежкости при хранении в буртах;
- внедрению сочетания позднеспелых и раннеспелых гибридов свеклы с целью минимизации зависимости валового сбора сахарной свеклы от воздействия неблагоприятных погодных условий;
- разработке новых системных мер государственной поддержки свеклосахарного производства, направленных на повышение рентабельности отрасли;
- выработке стратегии межхозяйственных отношений всех участников свеклосахарного подкомплекса, направленной на удовлетворение их интересов и достижение консолидированного экономического эффекта;
- расширению и обновлению производственных мощностей по переработке сахарной свеклы;
- развитию специализированного машиностроения для свекловодства;
- подготовке квалифицированного кадрового состава отрасли;
- развитию цифровизации и экологизации производства;
- усилению роли свеклосахарного подкомплекса АПК РФ и регионов ЦФО как экспортера сахара и побочных продуктов переработки сахарной свеклы.

Список источников

1. Азжеева К.Е., Щербakov Д.Б. Экологичное природопользование как базис для перехода к зеленой экономике на примере отдельных регионов ЦФО РФ // Научный результат. Экономические исследования. 2023. Т. 9. № 1. С. 5-14.
2. Барышников Н.Г., Самыгин Д.Ю., Жилияков Д.И., Петрушина О.В. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (403). С. 90-94.
3. Болохонцева Ю.В. Проблемы эффективности функционирования сырьевых зон сахарных заводов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2010. № 2. С. 46-48.
4. Власова О.В., Петрушина О.В., Зюкин Д.В., Беляев С.А. Влияние развития сельских территорий на экономику федеральных округов России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 2 (404). С. 174-177.
5. Гадалов В.Н., Абашкин Р.Е., Розина Т.Н., Агеев Е.В., Горещкий В.В. Восстановление рабочих органов почвообрабатывающей и посевной сельскохозяйственной техники // Упрочняющие технологии и покрытия. 2012. № 5 (89). С. 47-48.
6. Дорофеев А.Ф., Жилияков Д.И., Петрушина О.В., Новосельский С.О. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 103. С. 35-44.
7. Дудкин И.В., Жилияков Д.И., Долгополова Н.В., Малышева Е.В. Экологические проблемы почвоведения и земледелия // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2023. № 4. С. 72-77.
8. Жилияков Д.И., Петрушина О.В. Разработка модели и методики оценки эффективности государственного регулирования развития сельского хозяйства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 4 (75). С. 169-179.
9. Мусьял А.В., Жилияков Д.И., Виткалова С.О., Петрушина О.В. Взаимосвязь финансовой устойчивости и эффективности деятельности на предприятиях свиноводческой отрасли // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 10. С. 1359-1370.
10. Петрушина О.В., Сергеева Н.М., Власова О.В., Зюкин Д.А. Влияние урбанизации на социально-экономиче-

ское развитие региона // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 3 (393). С. 251-254.

11. Самыгин Д.Ю., Жилияков Д.И., Такмакова Е.В., Тактарова С.В. Стратегические параметры покупательной способности доходов населения в обеспечении экономической доступности продукции агропродовольственного сектора региона // АПК: экономика, управление. 2024. № 8. С. 3-15.

12. Самыгин Д.Ю., Иванов А.А., Губанова Е.В. Стратегические прогнозы частичного равновесия физической и экономической доступности продукции // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23. № 6. С. 111-120.

13. Сельское хозяйство в России. 2023: статистический сборник / Росстат. М., 2023. 104 с. С. 29.

14. Святова О.В., Жилияков Д.И., Плахутина Ю.В., Петрушина О.В., Лисицына Ю.В. Экспорт как этап дальнейшей реализации политики импортозамещения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 41-45.

15. Харченко Е.В., Жилияков Д.И., Зюкин Д.А. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1 (379). С. 53-56.

16. 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.

17. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Тренды устойчивого развития АПК Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (382). С. 14-17.

18. Ageev, E.V., Vinogradov, E.S., Novikov, A.N. (2021). Application of Digital Learning in the Vehicle Operator Training System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTCEarthScience 2020, Vladivostok, October 06-09, 2020*. IOP Publishing Ltd, p. 062001.

19. Dudkin, I.V., Dolgoplova, N.V., Zhilyakov, D.I., Malyshcheva, E.V., Nedbaev V.N. (2023). Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region. *E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, March 29-31, 2023*. EDP Sciences, p. 02011.

20. Latysheva, Z.I., Skripkina, E.V., Kopteva, N.A., Zhilyakov, D.I., Nikiforov, A.I. (2020). Improving the State Regulatory System of the Agribusiness. *Cuestiones Politicas*, vol. 37, no. 65, pp. 116-126.

21. Purwanto, M.R., Mukharrom, T., Zhilyakov, D.I., Pamuji, E., Shankar, K. (2019). Study the importance of business ethics and ethical marketing in digital Era. *Journal of Critical Reviews*, vol. 6, no. 5, pp. 150-154.

22. Zhilyakov, D.I., Kharchenko, E.V., Kandiba, A.A. (2021). Labor productivity modeling in the agricultural sector. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2020*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall, vol. 677. Krasnoyarsk, Russian Federation, IOP Publishing Ltd, p. 22073.

23. Zhilyakov, D.I., Vertakova, Yu.V., Kharchenko, E.V. (2020). Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18-20, 2020*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, vol. 548. Volgograd, Krasnoyarsk, Institute of Physics and IOP Publishing Limited, p. 82039.

24. Zyuikin, D.A., Zhilyakov, D.I., Bolokhontseva, Yu.V., Petrushina, O.V. (2020). Export of Russian grain: prospects and the role of the state in its development. *Amazonia Investiga*, vol. 9, no. 28, pp. 320-329.

References

1. Azzheurova, K.E., Shcherbakov, D.B. (2023). Ekologichnoe prirodopol'zovanie kak bazis dlya perekhoda k zelenoi ehkonomie na primere otidel'nykh regionov TSO RF [Sustainable nature management as a basis for the transition





to a green economy: the example of individual regions of the Central Federal District of the Russian Federation]. *Nauchnyi rezul'tat. Ekonomicheskie issledovaniya* [Research result. Economic research], vol. 9, no. 1, pp. 5-14.

2. Baryshnikov, N.G., Samygin, D.Yu., Zhilyakov, D.I., Petrushina, O.V. (2025). Strategicheskie podkhody i metody otraslevogo i territorial'nogo planirovaniya agrarnogo sektora [Strategic approaches and methods of sectoral and territorial planning of the agricultural sector]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (403), pp. 90-94.

3. Bolokhontseva, Yu.V. (2010). Problemy effektivnosti funktsionirovaniya syr'evykh zon sakharnykh zavodov [Problems of the efficient functioning of raw material zones of sugar factories]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 2, pp. 46-48.

4. Vlasova, O.V., Petrushina, O.V., Zyukin, D.A., Belyaev, S.A. (2025). Vliyaniye razvitiya sel'skikh territorii na ekonomiku federal'nykh okrugov Rossii [The impact of rural development on the economy of Russia's Federal Districts]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 2 (404), pp. 174-177.

5. Gadalov, V.N., Abashkin, R.E., Rozina, T.N., Ageev, E.V., Goret'skii, V.V. (2012). Vosstanovlenie rabochikh organov pochvoobrabatvyvayushchei i posevnoi sel'skokhozyaistvennoi tekhniki [Restoration of working parts of tillage and seeding agricultural machinery]. *Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya* [Hardening technologies and coatings], no. 5 (89), pp. 47-48.

6. Dorofeev, A.F., Zhilyakov, D.I., Petrushina, O.V., Novosel'skii, S.O. (2023). Retrospektivnyi analiz intensivifikatsii tekhnologicheskogo razvitiya predpriyatii APK [Retrospective analysis of the intensification of technological development of agricultural enterprises]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], no. 103, pp. 35-44.

7. Dudkin, I.V., Zhilyakov, D.I., Dolgoplova, N.V., Malyshcheva, E.V. (2023). Ekologicheskie problemy pochvovedeniya i zemledeliya [Environmental problems of soil science and agriculture]. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Vestnik of the Russian agricultural sciences], no. 4, pp. 72-77.

8. Zhilyakov, D.I., Petrushina, O.V. (2022). Razrabotka modeli i metodiki otsenki effektivnosti gosudarstvennogo regulirovaniya razvitiya sel'skogo khozyaistva [Development of a model and methodology for assessing the effectiveness of state regulation of agricultural development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], vol. 15, no. 4 (75), pp. 169-179.

9. Mus'yal, A.V., Zhilyakov, D.I., Vitkalova, S.O., Petrushina, O.V. (2024). Vzaimosvyaz finansovoi ustoychivosti i effektivnosti deyatelnosti na predpriyatiyakh svinovodcheskoi otrasli [The relationship between financial stability and operational efficiency in pig farming enterprises]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], vol. 24, no. 10, pp. 1359-1370.

10. Petrushina, O.V., Sergeeva, N.M., Vlasova, O.V., Zyukin, D.A. (2023). Vliyaniye urbanizatsii na sotsial'no-ekonomicheskoe razvitiye regiona [The impact of urbanization on the socio-economic development of the region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 3 (393), pp. 251-254.

11. Samygin, D.Yu., Zhilyakov, D.I., Takmakova, E.V., Taktarova, S.V. (2024). Strategicheskie parametry pokupatel'noi sposobnostidokhodovnaseleniya vobespecheniiekonomicheskoi dostupnosti produkttsii agroproduktov'stvennogo sektora regiona [Strategic parameters of purchasing power of population income in ensuring economic accessibility of products of the regional agro-food sector]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: economy, management], no. 8, pp. 3-15.

12. Samygin, D.Yu., Ivanov, A.A., Gubanova, E.V. (2023). Strategicheskie prognozy chastichnogo ravnovesiya fizicheskoi i ekonomicheskoi dostupnosti produkttsii [Strategic forecasts of partial equilibrium of physical and economic availability of products]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], vol. 23, no. 6, pp. 111-120.

13. Rosstat (2023). *Sel'skoe khozyaistvo v Rossii. 2023: statisticheskii sbornik* [Agriculture in Russia. 2023: statistical collection]. Moscow, 104 p., p. 29.

14. Svyatova, O.V., Zhilyakov, D.I., Plakhutina, Yu.V., Petrushina, O.V., Lisitsyna Yu.V. (2021). Ekhspport kak ehstep dal'neishei realizatsii politiki importozameshcheniya [Export as a stage of further implementation of import substitution policy]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 41-45.

15. Kharchenko, E.V., Zhilyakov, D.I., Zyukin, D.A. (2021). Uspekhi razvitiya agrarnogo proizvodstva v Kurskoi oblasti i znachenie gosudarstvennoi podderzhki [Successes in the development of agricultural production in the Kursk region and the importance of state support]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (379), pp. 53-56.

16. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Tendentsii razvitiya sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva v regionakh-liderakh APK Rossii [Trends in the development of agricultural production in the leading regions of the Russian agro-industrial complex]. *Mezhdunarodnyi*

sel'skokhozyaistvennyi zhurnal [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 22-26.

17. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Trendy ustoychivogo razvitiya APK Kurskoi oblasti [Trends in sustainable development of the agro-industrial complex of the Kursk region]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4 (382), pp. 14-17.

18. Ageev, E.V., Vinogradov, E.S., Novikov, A.N. (2021). Application of Digital Learning in the Vehicle Operator Training System. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 2020 International Science and Technology Conference on Earth Science, ISTCEarthScience 2020, Vladivostok, October 06-09, 2020*. IOP Publishing Ltd, p. 062001.

19. Dudkin, I.V., Dolgoplova, N.V., Zhilyakov, D.I., Malyshcheva, E.V., Nedbaev V.N. (2023). Substantiation of the weed control system when placing grain production in microzones of the Central Chernozem region. *E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITeCH-VIII 2023)*, Krasnoyarsk, March 29-31, 2023. EDP Sciences, p. 02011.

20. Latysheva, Z.I., Skripkina, E.V., Kopteva, N.A., Zhilyakov, D.I., Nikiforov, A.I. (2020). Improving the State Regulatory System of the Agribusiness. *Cuestiones Politicas*, vol. 37, no. 65, pp. 116-126.

21. Purwanto, M.R., Mukharrom, T., Zhilyakov, D.I., Pamuji, E., Shankar, K. (2019). Study the importance of business ethics and ethical marketing in digital Era. *Journal of Critical Reviews*, vol. 6, no. 5, pp. 150-154.

22. Zhilyakov, D.I., Kharchenko, E.V., Kandiba, A.A. (2021). Labor productivity modeling in the agricultural sector. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2020*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall, vol. 677. Krasnoyarsk, Russian Federation, IOP Publishing Ltd, p. 22073.

23. Zhilyakov, D.I., Vertakova, Yu.V., Kharchenko, E.V. (2020). Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: III International Scientific Conference: AGRITeCH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies, Volgograd, Krasnoyarsk, June 18-20, 2020*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, vol. 548. Volgograd, Krasnoyarsk, Institute of Physics and IOP Publishing Limited, p. 82039.

24. Zyukin, D.A., Zhilyakov, D.I., Bolokhontseva, Yu.V., Petrushina, O.V. (2020). Export of Russian grain: prospects and the role of the state in its development. *Amazonia Investiga*, vol. 9, no. 28, pp. 320-329.

Информация об авторах:

Щербаков Дмитрий Борисович, аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов, SPIN-код: 6270-4230, dmhacker@yandex.ru

Харченко Екатерина Владимировна, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0743-4798>, Scopus ID: 57189523361, SPIN-код: 8369-1457, samofalovae@mail.ru

Болохонцева Юлия Ивановна, кандидат экономических наук, заведующая кафедрой аграрных технологий,

ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-8825-1882>, SPIN-код: 7487-3409, smu_kgsha@mail.ru

Петрушина Ольга Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7550-8173>, SPIN-код: 4482-4575, petao@yandex.ru

Рустамов Давид Мурвалатович, аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов, SPIN-код: 2868-0584, gavigone@gmail.com

Жиляков Дмитрий Иванович, доктор экономических наук, проректор по научной работе и инновациям, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4190-7015>, Scopus ID: 57213190333, Researcher ID: ABB-1678-2020, SPIN-код: 1960-0358, zhilyakov@yandex.ru

Information about the authors:

Dmitry B. Shcherbakov, postgraduate student of the department of accounting and finance, SPIN-code: 6270-4230, dmhacker@yandex.ru

Ekaterina V. Kharchenko, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting and finance,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0743-4798>, Scopus ID: 57189523361, SPIN-code: 8369-1457, samofalovae@mail.ru

Yulia I. Bolokhontseva, candidate of economic sciences, head of the department of agricultural technologies,

ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-8825-1882>, SPIN-code: 7487-3409, smu_kgsha@mail.ru

Olga V. Petrushina, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7550-8173>, SPIN-code: 4482-4575, petao@yandex.ru

David M. Rustamov, postgraduate student of the department of accounting and finance, SPIN-code: 2868-0584, gavigone@gmail.com

Dmitry I. Zhilyakov, doctor of economic sciences, vice-rector for research and innovation, professor of the department of accounting and finance,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4190-7015>, Scopus ID: 57213190333, Researcher ID: ABB-1678-2020, SPIN-code: 1960-0358, zhilyakov@yandex.ru



Научная статья
УДК 332.37
doi: 10.55186/25876740_2026_69_2_291

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

А.В. Вдовенко, А.А. Назарова

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены агроэкологические факторы, оказывающие влияние на сельскохозяйственное производство в Хабаровском крае в разрезе муниципальных образований. Период наблюдений: с 2008 по 2024 гг. Целью исследования является оценка агроэкологических факторов, оказывающих наибольшее влияние на состояние производства сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае в разрезе муниципальных образований. Объект исследования — уровень производства продукции сельского хозяйства Хабаровского края. В работе использованы методы: аналитический, сравнительный, статистический, эконометрический, корреляционно-регрессионный. В работе проведена оценка более чем 30 различных агроэкологических факторов, оказывающих влияние на показатель «Производство продукции сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий (ВКХ) по муниципальным образованиям Хабаровского края», принятый в исследовании как индикативный (факторный). В результате оценки сравнительным, аналитическим и корреляционным методами для дальнейшего моделирования влияния факторных показателей на результативный определены 25 показателей. Анализ по объединенным группам факторов позволил выявить, что наибольшее влияние на производство сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае оказывают экономические (76%) и земельные (75%) группы факторов; экологические (25%), почвенные (12%) и климатические (1%) факторы оказывают наименьшее влияние на индикативный показатель. Таким образом, результаты данного исследования являются одним из подготовительных этапов алгоритма формирования регрессионной многофакторной модели зависимости влияния агроэкологических факторов на состояние сельскохозяйственного производства в Хабаровском крае.

Ключевые слова: коэффициент корреляции, агроэкологический фактор, статистический анализ, индикативный показатель, факторный показатель, муниципальное образование

Original article

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AGROECOLOGICAL FACTORS ON THE STATE OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE KHABAROVSK TERRITORY

A.V. Vdovenko, A.A. Nazarova

Pacific National University, Khabarovsk, Russia

Abstract. The article considers agroecological factors affecting agricultural production in the Khabarovsk territory in the context of municipalities. Observation period: from 2008 to 2024. The purpose of the study is to assess the agroecological factors that have the greatest impact on the state of agricultural production in the Khabarovsk territory in the context of municipalities. The object of the study is the level of agricultural production in the Khabarovsk territory. The following methods are used in the work: analytical, comparative, statistical, econometric, correlation and regression. The paper evaluates more than 30 different agroecological factors influencing the indicator «Agricultural products (in actual prices), thousand rubles, in farms of all categories (water utilities) in the municipalities of the Khabarovsk territory», accepted in the study as indicative (factorial). As a result of the assessment using comparative, analytical and correlation methods, 25 indicators were identified for further modeling the influence of factor indicators on the effective one. The analysis of combined groups of factors revealed that economic (76%) and land (75%) groups of factors have the greatest impact on agricultural production in the Khabarovsk territory; environmental (25%), soil (12%) and climatic (1%) factors have the least impact on the indicative indicator. Thus, the results of this study are one of the preparatory stages of the algorithm for forming a regression multifactorial model of the dependence of the influence of agroecological factors on the state of agricultural production in the Khabarovsk territory.

Keywords: correlation coefficient, agroecological factor, statistical analysis, indicative indicator, factor indicator, municipality

Актуальность темы исследования. Агроэкологическое состояние сельскохозяйственного производства Хабаровского края — важная составляющая при оценке и прогнозировании сельскохозяйственного производства и обеспечения продовольственной безопасности страны. Муниципальные образования в Российской Федерации являются ключевой административно-территориальной единицей, где решаются экономические, социальные и экологические вопросы местного уровня [1].

К укрупненным группам агроэкологических факторов, характеризующих состояние сельскохозяйственного производства, можно отнести: климатические, почвенные, земельные, экологические и экономические.

Хабаровский край территориально разделен на 17 муниципальных образований, на-

именования и площади которых представлены в таблице 1.

С использованием данных Управления Росстата по Хабаровскому краю [2,3] и сайта Управления Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу [4] была составлена база данных показателей, характеризующих сельскохозяйственное производство по районам Хабаровского края за период с 2008 по 2024 годы. В базу данных включено более 30 различных показателей по всем 17 муниципальным образованиям Хабаровского края.

Целью настоящего исследования является оценка агроэкологических факторов, оказывающих наибольшее влияние на состояние

производства сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае в разрезе муниципальных образований.

Задачи исследования:

- распределить агроэкологические показатели по укрупненным группам факторов;
- проанализировать показатели методами математического и статистического анализа и оценить степень их влияния на состояние сельскохозяйственного производства в крае;
- подготовить исходные данные для формирования многофакторной регрессионной модели влияния агроэкологических факторов на состояние сельскохозяйственного производства в Хабаровском крае.

Методология и методы исследования. При проведении исследования были изучены, рассмотрены и проанализированы фундаменталь-



ные и прикладные работы российских и зарубежных авторов. Такие ученые, как Волков С.Н., Хлыстун В.Н., Комаров С.И., Мурашева А.А., Варламов А.А., Гальченко С.А., Сулин М.А. и другие, рассматривали вопросы, связанные с областью рационализации управления землями сельскохозяйственного назначения с целью повышения продовольственной безопасности страны [1, 2, 8, 9, 11]. В Дальневосточном федеральном округе вопросам агроэкологической оценки влияния фитосанитарных и почвенных факторов на системы земледелия посвящены работы таких исследователей, как Асеева Т.А., Киселев Е.П., Тишкова А.Г., Золотарева Е.В., Синеговская В.Т. [6]. Научные работы, рассматривающие региональные особенности сельскохозяйственного производства в Хабаровском крае в разрезе муниципальных образований опубликованы Ким Л.В., Шелепой А.С., Хашиевым А.Б., Задорожнюк М.А. [5, 7].

Вопросы, рассматриваемые в рамках данной статьи практически не исследованы в настоящее время.

В работе использованы методы: аналитический, сравнительный, статистический, эконометрический, корреляционно-регрессионный.

Информационной основой являются открытые данные с сайта Управления Росстата по Хабаровскому краю и сайта Управления Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу и других министерств и ведомств [2,3,4,12,13].

Основная часть. В качестве индикатора агроэкологического состояния сельскохозяйственного производства в данном исследовании использован показатель «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края».

В качестве объясняющих переменных рассматривается ряд показателей, объединенных в пять укрупненных групп (табл. 2).

Для оценки степени близости корреляционной связи между всеми показателями применен парный корреляционный анализ между индикативным (результативным) показателем агроэкологического состояния сельскохозяйственного производства «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края» и объясняющими переменными с лагом 0 и 1 год, в связи с необходимостью выявления факта запаздывания влияния факторов на результат, а также выявления сезонности колебаний (табл. 3).

На рисунке 1 представлен график, составленный по данным, рассчитанным в таблице 3, где номерами обозначены номера показателей.

Проведенный расчет показывает положительный результат (коэффициент корреляции положителен) для анализа показателей с лагом 0 лет в 81% случаев, и в 78% случаев при анализе показателей с лагом 1 год.

Выявленная направленность влияния факторов на показатель «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края» в большинстве случаев не противоречит теоретическим и логическим умозаключениям.

Таблица 1. Административное устройство Хабаровского края
Table 1. Administrative structure of the Khabarovsk territory

№	Наименование муниципального района Хабаровского края	Площадь, га [4]	Доля земель района в крае, %
1	Амурский муниципальный район	1 667 652	2,1%
2	Аяно-Майский муниципальный район	16 722 859	21,2%
3	Бикинский округ	248 276	0,3%
4	Ванинский муниципальный район	2 574 747	3,3%
5	Верхнебуреинский муниципальный район	6 356 084	8,1%
6	Вяземский муниципальный район	435 921	0,6%
7	Комсомольский муниципальный район	2 516 703	3,2%
8	им Лазо муниципальный район	3 185 680	4,0%
9	Нанайский муниципальный район	2 764 434	3,5%
10	Николаевский муниципальный район	1 718 830	2,2%
11	Охотский округ	15 984 641	20,3%
12	Им Полины Осипенко муниципальный район	3 456 182	4,4%
13	Советско-Гаванский муниципальный район	1 553 396	2,0%
14	Солнечный муниципальный район	3 108 503	3,9%
15	Тугуро-Чумиканский муниципальный район	9 606 909	12,2%
16	Ульчский муниципальный район	3 912 829	5,0%
17	Хабаровский муниципальный район	3 001 377	3,8%
	Итого по Хабаровскому краю	78 815 023	100,0%

Таблица 2. Результаты группировки показателей по укрупненным группам
Table 2. The results of grouping indicators into enlarged groups

Укрупненная группа	Наименование (показатели) факторов
Земельные	Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, гектар
	Площадь земель сельхозугодий муниципального образования, гектар, гектар
	Площадь пашни, гектар
	Площадь залежи, гектар
	Площадь многолетних насаждений, гектар
	Площадь кормовых угодий, гектар
	Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, ВКХ
	Продукция растениеводства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, ВКХ
	Продукция животноводства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, ВКХ
	Производство продуктов животноводства, тонна, скот и птица на убой (в живом весе), ВКХ
Экономические	Производство продуктов животноводства, тонна, молоко, ВКХ
	Производство продуктов животноводства, тонна, яйца, тысяча штук, ВКХ
	Индекс производства продукции растениеводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент
	Индекс производства продукции животноводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент
	Поголовье с.-х. животных, голов, КРС, ВКХ
	Поголовье с.-х. животных, голов, коров, ВКХ
	Поголовье с.-х. животных, голов, свиней, ВКХ
	Поголовье с.-х. животных, голов, птица, ВКХ
	Валовой сбор, центнер, ВКХ, зерновые
	Валовой сбор, центнер, ВКХ, соя
Экологические	Валовой сбор, центнер, ВКХ, картофель
	Валовой сбор, центнер, ВКХ, овощи
	Количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов в Хабаровском крае, единиц
	Количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников, тысяч тонн
	Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, тысяч тонн
Почвенные	Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, %
	Затраты за год на охрану окружающей среды, в тысячах рублей
	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, кислые, %
	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, низко-гумусные, %
	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, обедненные фосфором, %
Климатические	Среднегодовая температура воздуха, °С
	Продолжительность суточного периода с температурой воздуха менее 10 °С, дней
	Среднегодовая сумма осадков, мм



Таблица 3. Парные коэффициенты корреляции индикативного показателя и факторов с лагом 0, 1 и 2 года в разрезе муниципальных районов Хабаровского края
Table 3. Paired correlation coefficients of the indicative indicator and factors with a lag of 0, 1 and 2 years in the context of municipal districts of the Khabarovsk territory

№	Факторы	Лag 0 лет	Лag 1 год
1	Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, гектар	0,87	0,82
2	Площадь земель сельхозугодий муниципального образования, гектар, гектар	1,00	0,71
3	Площадь пашни, гектар	0,86	0,88
4	Площадь залежи, гектар	0,34	0,53
5	Площадь многолетних насаждений, гектар	0,97	0,94
6	Площадь кормовых угодий, гектар	0,52	0,51
7	Продукция растениеводства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, ВКХ	0,99	0,88
8	Продукция животноводства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, ВКХ	0,98	0,99
9	Производство продуктов животноводства, тонна, скот и птица на убой (в живом весе), ВКХ	0,99	0,98
10	Производство продуктов животноводства, тонна, молоко, ВКХ	0,73	0,95
11	Производство продуктов животноводства, тонна, яйца, тысяча штук, ВКХ	0,94	0,90
12	Количество объектов, имеющих стационарные источники выбросов в Хабаровском крае, единиц	0,62	0,63
13	Количество загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников, тысяч тонн	0,04	-0,01
14	Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, тысяч тонн	0,21	-0,01
15	Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, %	-0,01	-0,16
16	Затраты за год на охрану окружающей среды, в тысячах рублей	0,40	0,06
17	Индекс производства продукции растениеводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент	-0,23	0,20
18	Индекс производства продукции животноводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент	-0,16	-0,21
19	Поголовье с.-х. животных, голов, КРС, ВКХ	0,85	0,98
20	Поголовье с.-х. животных, голов, коров, ВКХ	0,90	0,98
21	Поголовье с.-х. животных, голов, свиней, ВКХ	0,95	0,82
22	Поголовье с.-х. животных, голов, птица, ВКХ	0,94	0,90
23	Валовой сбор, центнер, ВКХ, зерновые	0,43	0,74
24	Валовой сбор, центнер, ВКХ, соя	1,00	0,85
25	Валовой сбор, центнер, ВКХ, картофель	0,99	0,94
26	Валовой сбор, центнер, ВКХ, овощи	0,97	0,99
27	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, кислые, %	-0,56	-0,59
28	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, низкогумусные, %	0,56	0,66
29	Агрохимическое состояние почв, в % от всей площади пашни, обедненные фосфором, %	0,36	0,33
30	Среднегодовая температура воздуха, °С	0,50	0,52
31	Продолжительность суточного периода с температурой воздуха менее 10 °С, дней	-0,51	-0,53
32	Среднегодовая сумма осадков, мм	-0,02	-0,01

В виде исключений можно выделить такие показатели, как:

- Площадь залежи, гектар (положительная связь);
- Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ в процентах от общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, % (отрицательная связь);
- Индекс производства продукции растениеводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент (отрицательная связь при анализе с лагом 0 лет и положительная связь при анализе с лагом 1 год);
- Индекс производства продукции животноводства (в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году), процент (отрицательная связь).

Корреляция с полной связью выявлена между индикативным (результативным) показателем и показателями «Площадь земель сельхозугодий муниципального образования, гектар» и «Валовой сбор, центнер, ВКХ, соя» при анализе с лагом 0 лет. Корреляция с высоким уровнем связи, от 0,7 и более по шкале Чеддока [14] выявлена в 16 показателях. Умеренная связь (от 0,3 до 0,7) наблюдается в 9 случаях и слабая (от 0,01 до 0,3) — в 6 показателях.

Соответственно, для дальнейшего моделирования влияния факторных показателей на результативный, возможно использование 25 показателей.

По укрупненным группам факторов составлена таблица 4, анализ которой показывает, что наибольшее влияние на производство сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае оказывают экономические (76%) и земельные (75%) группы факторов; экологические (25%), почвенные (12%) и климатические (1%) факторы оказывают наименьшее влияние на индикативный показатель.

Далее, в целях проведения эконометрического анализа, по каждому из 25 факторов составлена дескриптивная статистика [15] за период с 2008 по 2024 г. В рамках данной статьи не представляется возможным продемонстрировать все рассчитанные табличные значения, в связи с чем представлен расчет для фактора «Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, гектар» и для индикатора агроэкологического состояния сельскохозяйственного производства в исследовании использован показатель «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края» (табл. 5).

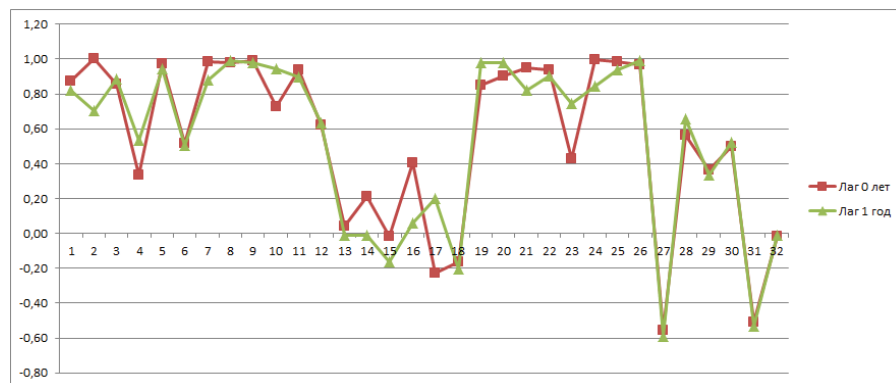


Рисунок 1. Графическое отображение корреляционного анализа
Figure 1. Graphical representation of correlation analysis

Таблица 4. Анализ влияния укрупненных групп факторов на индикативный показатель
Table 4. Analysis of the influence of enlarged groups of factors on the indicative indicator

Группа факторов	Среднее значение коэффициентов корреляции по группе	
	Лag 0 лет	Лag 1 год
Земельные	0,76	0,73
Экономические	0,75	0,79
Экологические	0,25	0,1
Почвенные	0,12	0,13
Климатические	-0,01	-0,01





Таблица 5. Дескриптивная статистика фактора «Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, гектар» и результативного показателя «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края»

Table 5. Descriptive statistics of the factor «Acreage of crops in farms of all categories, hectare» and the effective indicator «Agricultural products (in actual prices), thousand rubles, in farms of all categories in the municipalities of the Khabarovsk territory»

Муниципальное образование	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий, гектар					
Амурский	1 374,0	1 405,0	768,8	575,8	3 976,0
Аяно-Майский	17,3	17,0	2,8	13,0	21,0
Бикинский	5 874,2	6 261,0	1 308,0	2 873,0	7 796,4
Ванинский	266,9	269,0	47,5	182,0	350,4
Верхнебуреинский	624,3	878,1	355,8	131,0	923,0
Вяземский	13 743,7	13 645,0	2 156,4	10 134,5	17 361,5
Комсомольский	2 684,3	2 447,8	1 668,7	621,0	4 993,0
им Лазо	21 083,9	20 965,4	1 755,8	17 518,0	23 979,3
Нанайский	541,7	659,5	178,1	277,0	730,1
Николаевский	439,7	587,0	209,3	154,7	612,0
Охотский	76,4	96,0	29,8	33,0	107,0
Им Полины Осипенко	114,4	128,0	25,6	72,0	138,0
Советско-Гаванский	286,1	339,7	81,0	159,0	358,0
Солнечный	385,1	457,5	110,0	214,0	489,0
Тугуро-Чумиканский	16,8	17,0	3,8	11,0	22,0
Ульчский	336,6	398,0	90,5	191,0	414,0
Хабаровский	23 192,6	23 904,7	3 301,1	17 054,0	28 221,6
Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий					
Амурский	854346	781205	170 591,6	764 031,0	1 158 755,0
Аяно-Майский	19963,4	19520	1 654,4	18 219,0	22 021,0
Бикинский	550781,8	493372	123 907,4	466 497,0	767 321,0
Ванинский	426626,8	426299	32 404,3	388 297,0	458 939,0
Верхнебуреинский	392048,6	343299	144 372,7	302 851,0	646 749,0
Вяземский	1055232	1094026	118 276,4	907 742,0	1 190 290,0
Комсомольский	1398628	1281845	265 365,4	1 208 306,0	1 861 323,0
им Лазо	3083439	2967315	400 128,9	2 753 430,0	3 725 544,0
Нанайский	538097,2	539477	28 510,5	498 204,0	565 927,0
Николаевский	337539,8	325482	47 587,4	294 789,0	412 236,0
Охотский	90824,8	86902	18 974,4	75 596,0	122 382,0
Им Полины Осипенко	141504,8	146459	9 175,7	130 356,0	150 968,0
Советско-Гаванский	366848,6	359612	47 576,1	309 157,0	434 983,0
Солнечный	558005,8	551825	22 294,1	539 993,0	596 212,0
Тугуро-Чумиканский	21890,2	22953	2 605,4	17 424,0	23 876,0
Ульчский	542922,4	547356	49 029,5	481 309,0	590 203,0
Хабаровский	5739131	5207899	978 393,0	4 982 579,0	7 196 735,0

На рисунке 2 представлена поверхностная диаграмма, отражающая распределение муниципальных образований Хабаровского края по индикативному показателю «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края», период исследования: 2008-2024 гг. С помощью визуального представления можно произвести ранжирование муниципальных образований края по группам в целях размещения диаграмм размаха эконометрических значений показателей (рис. 3).

Аналогичный эконометрический анализ проведен по всем 25 факторам. В дальнейшем планируется провести регрессионный анализ с целью формирования модели влияния отобранных факторов на индикативный показатель.

Результаты исследования. В результате проведенного исследования оценены агроэко-

логические факторы, оказывающие наибольшее влияние на состояние производства сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае в разрезе муниципальных образований:

- 1) 33 показателя, характеризующих производство сельскохозяйственной продукции в крае в разрезе 17 муниципальных образований были сгруппированы по 5-ти укрупненным группам: климатические, почвенные, земельные, экологические и экономические;
- 2) анализ коэффициентов парной корреляции между индикативным показателем и факторами выявил функциональную связь в двух случаях: «Площадь земель сельхозгодий муниципального образования, гектар» и «Валовой сбор, центнер, ВКХ, соя» при анализе с лагом 0 лет; из дальнейшего анализа были исключены 6 показателей со слабой связью; эконометрический анализ 25 факторов и индикативного показателя позволил выявить

точки экстремума в статистически данных с целью исключения их из анализа; поверхностная диаграмма распределения, построенная по индикативному показателю «Продукция сельского хозяйства (в фактически действовавших ценах), тысяча рублей, в хозяйствах всех категорий по муниципальным образованиям Хабаровского края» за период с 2008 по 2024 гг. позволила произвести ранжирование муниципальных районов края по группам в целях размещения диаграмм размаха эконометрических значений показателей;

- 3) анализ по объединённым группам позволил выявить, что наибольшее влияние на производство сельскохозяйственной продукции в Хабаровском крае оказывают экономические (76%) и земельные (75%) группы факторов; экологические (25%), почвенные (12%) и климатические (1%) факторы оказывают наименьшее влияние на индикативный показатель.

Список источников

1. Волков С.Н., Краснянская Е.В., Шанцева Т.А. Актуальные вопросы планирования рационального использования земель в муниципальных образованиях высокоурбанизированных регионов // Современные проблемы прогнозирования и планирования землепользования. Материалы международной научно-практической конференции, состоявшейся 5 декабря 2023 г., ФГБОУ ВО ГУЗ, М.: ГУЗ, 2024. С. 4-10.

2. Доклад о состоянии и использовании земель Хабаровского края в 2022 году / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Хабаровского края, 2023. URL: <http://mpr.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=12370&view=189> (дата обращения: 15.11.2025).

3. Доклад о состоянии и использовании земель Хабаровского края в 2023 году / Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Хабаровского края, 2024. URL: <http://mpr.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=12370&view=1> (дата обращения: 25.11.2025).

4. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. URL: <http://27.rosstat.gov.ru/> (дата обращения 01.11.2025).

5. Ким Л.В., Назарова А.А. Анализ земель аграрного сектора Хабаровского края в разрезе муниципальных образований // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 2 (116). С. 80-83.

6. Асеева Т.А. Агроэкологические основы формирования урожайности зерновых культур и сои в адаптивно-ландшафтном земледелии Среднего Приамурья, дис. доктора с.х. наук: 06.07.09, 323 с. URL: <http://www.disscat.com/content/agroekologicheskie-osnovy-formirovaniya-urozhainosti-zernovykh-kultur-i-soi-v-adaptivno-land> (дата обращения: 19.12.2025).

7. Вдовенко, А. В., Назарова А.А. Оценка эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения (на примере Хабаровского края) // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 3(405). С. 290-294. DOI: 10.55186/25876740_2025_68_3_290.

8. Pacheco Quevedo, R., Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N. et al. Land use and land cover as a conditioning factor in landslide susceptibility: a literature review. *Landslides* 20, 967-982 (2023). <http://doi.org/10.1007/s10346-022-02020-4>.

9. Ren J. et al. Regional thermal environment changes: Integration of satellite data and land use/land cover // *Iscience*. 2023. Т. 26. № 2.

10. Вашукевич Н.В. Агроэкологические схемы как пример устойчивых методов ведения сельского хозяйства // Аграрное образование и наука. 2024. № 2. URL: <http://scinetnetwork.ru/articles/19275> (дата обращения: 25.12.2025).

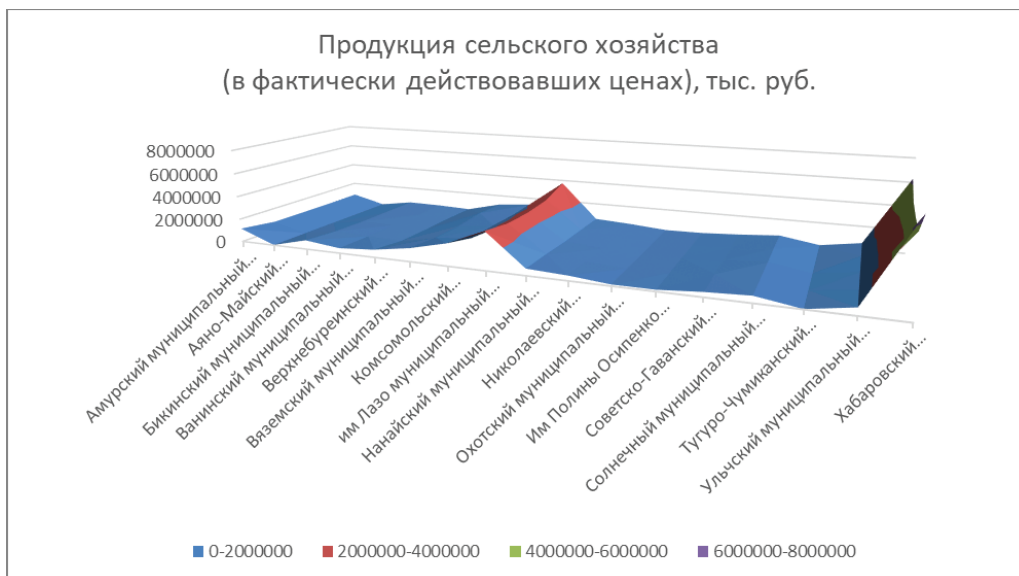


Рисунок 2. Поверхностная диаграмма распределения муниципальных районов Хабаровского края по индикативному показателю
 Figure 2. A surface diagram of the distribution of municipal districts of the Khabarovsk territory by an indicative indicator

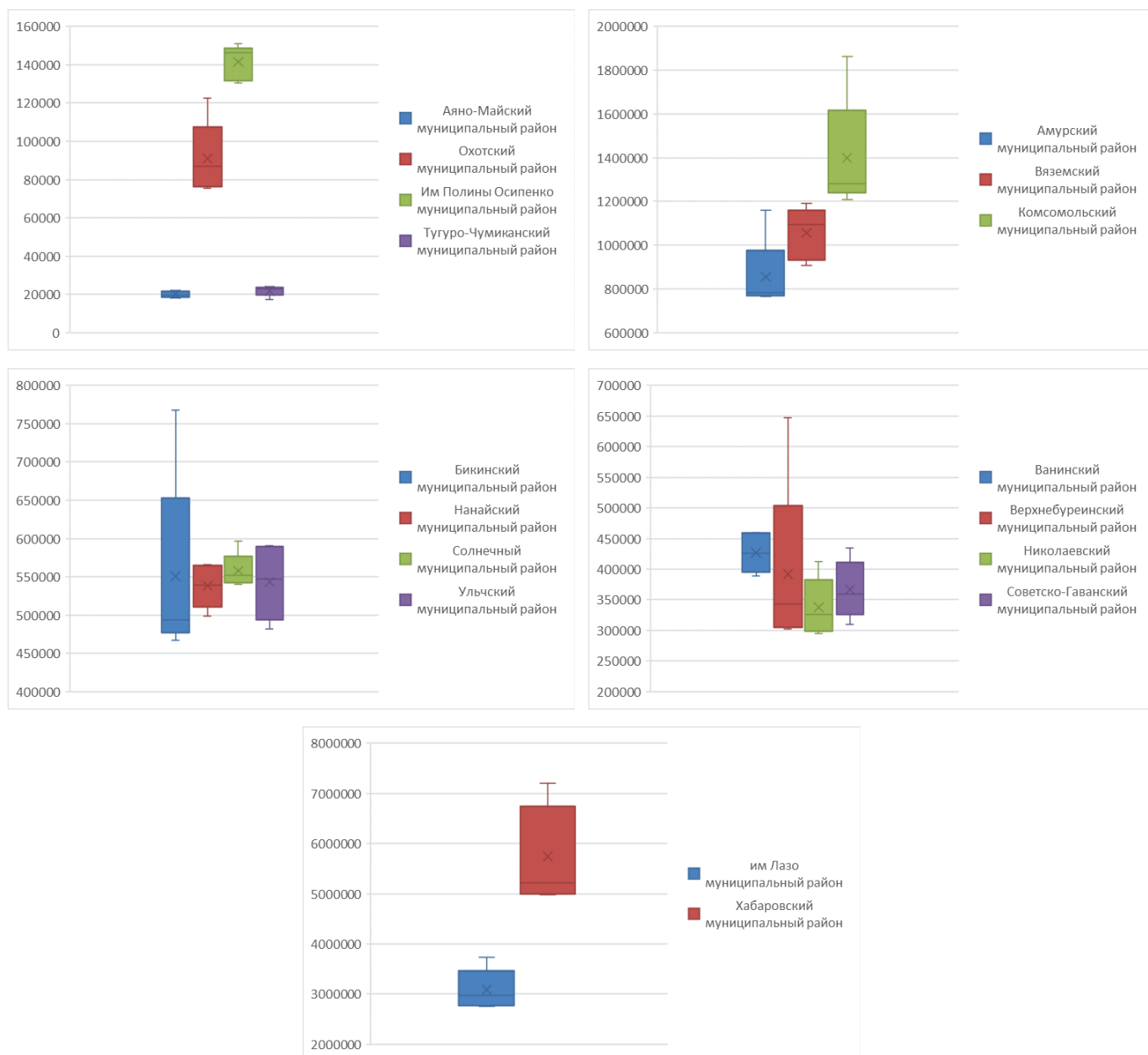


Рисунок 3. Диаграммы размаха эконометрических значений индикативного показателя, сгруппированных по рангам
 Figure 3. Diagrams of the range of econometric values of the indicative indicator, grouped by rank





11. Комаров С.И., Лепехин П.П., Широков Р.С. Информационная основа оценки ресурсного потенциала земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2021. № 7. С. 510-517.

12. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Хабаровского края. URL: <http://minsh.khabkrai.ru/> (дата обращения: 01.11.2025).

13. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2023 г.». Хабаровск: Минприроды Хабаровского края, 2024. URL: <http://mpr.khabkrai.ru/Deyatelnost/Ekologiya/> 84 (дата обращения: 25.12.2025).

14. Орлов А.А., Орлов А.И. Коэффициенты корреляции: шкала Чеддока и значимость // Контроллинг. 2024. № 4 (94). URL: <http://scinetwork.ru/articles/18392> (дата обращения: 01.12.2025)

15. Афанасьева Я.В., Золотарчук В.В. Исследование факторов инвестиционной активности в Хабаровском крае // Ученые заметки ТОГУ 2017. Том 8. № 2. С. 87-94

References

1. Volkov, S.N., Krasnyanskaya, E.V. & Shantseva, T.A. (2024). *Aktual'nye voprosy planirovaniya ratsional'nogo ispol'zovaniya zemel' v munitsipal'nykh obrazovaniyakh vysokourbanizirovannykh regionov* [Current issues in planning the rational use of land in municipalities of highly urbanized regions]. Proceedings of the *Sovremennye problemy prognozirovaniya i planirovaniya zemlepol'zovaniya. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, sostoyavsheysya 5 dekabrya 2023*, pp. 4-10.

2. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Khabarovskogo kraja v 2022 godu* (2023) [Report on the state and use of the lands of the Khabarovsk Territory in 2022]. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi registratsii, kadastra i kartografii Khabarovskogo kraja*. Available at: <http://mpr.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=12370&view=1> (accessed 15 November 2025).

3. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' Khabarovskogo kraja v 2023 godu* (2023) [Report on the state and use of the lands of the Khabarovsk Territory in 2023]. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi registratsii, kadastra i kartografii Khabarovskogo kraja*. Available at: <http://mpr.khabkrai.ru/?menu=getfile&id=12370&view=1> (accessed 25 November 2025).

4. *Ofitsial'nyi sait Upravleniya federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po khabarovskomu kraju* [The official website of the Office of the Federal State Statistics Service for the Khabarovsk Territory]. <http://27.rosstat.gov.ru> (accessed 01 November 2025).

5. Kim, L.V. & Nazarova, A.A. (2022). *Analiz zemel' agrarnogo sektora Khabarovskogo kraja v razreze munitsipal'nykh obrazovaniy* [Analysis of the lands of the agricultural sector of the Khabarovsk Territory in the context of municipalities]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*, no. 2, pp. 80-83.

6. Aseeva, T. A. (2009). *Agroekologicheskie osnovy formirovaniya urozhainosti zernovykh kul'tur i soi v adaptivno-landshaftnom zemledelii Srednego Priamur'ya* [Agroecological Foundations of Grain and Soybean Yield Formation in Adaptive-Landscape Farming in the Middle Amur Region] *dis. doktora s.kh. nauk*, 06.07.09, p. 323. Available at: <http://www.disscat.com/content/agroekologicheskie-osnovy-formirovaniya-urozhainosti-zernovykh-kulturn-i-soi-v-adaptivno-land> (accessed 19 December 2025).

7. Vdovenko, A. V. & Nazarova A.A. (2025) *Otsenka effektivnosti ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya (na primere Khabarovskogo kraja)* [Assessment of the efficiency of agricultural land use (using the example of the Khabarovsk Territory)]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 3(405), pp. 290-294. DOI: 10.55186/25876740_2025_68_3_290.

8. Pacheco Quevedo, R., Velastegui-Montoya, A., Montalván-Burbano, N. et al. (2023). Land use and land cover as a

conditioning factor in landslide susceptibility: a literature review. *Landslides*, vol. 20, pp. 967-982 <http://doi.org/10.1007/s10346-022-02020-4>.

9. Ren J. et al. (2023). Regional thermal environment changes: Integration of satellite data and land use/land cover. *Iscience*, vol. 26, no. 2, pp. 10-15.

10. Vashukevich, N. V. (2024). *Agroekologicheskie skhemy kak primer ustoychivykh metodov vedeniya sel'skogo khozyaystva* [Agro-ecological schemes as an example of sustainable agricultural practices]. *Agrarnoe obrazovanie i nauka*. no. 2. Available at: <http://scinetwork.ru/articles/19275> (accessed 25 December 2025).

11. Komarov, S.I., Lepekhin, P.P. & Shirokov, R.S. (2021). *Informatsionnaya osnova otsenki resursnogo potentsiala zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya* [Information basis for assessing the resource potential of agricultural lands]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, no. 7, pp. 510-517.

12. *Ofitsial'nyi sait Ministerstva sel'skogo khozyaystva i prodovol'stviya Khabarovskogo kraja*, official website of the Ministry of Agriculture and Food of the Khabarovsk Territory. Available at: <http://minsh.khabkrai.ru/> (accessed 01 November 2025).

13. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Khabarovskogo kraja v 2023 g.»* [State Report on the State of the Environment and Environmental Protection in the Khabarovsk Territory in 2023]. Available at: <http://mpr.khabkrai.ru/Deyatelnost/Ekologiya/> 84 (accessed 25 December 2025).

14. Orlov, A. A. & Orlov, A. I. (2024). *Koeffitsienty korrelyatsii: shkala Cheddoka i znachimost'* [Correlation Coefficients: The Chaddock Scale and Significance]. *Kontrolling*, no. 4(94). Available at: <http://scinetwork.ru/articles/18392> (accessed 01 December 2025).

15. Afnas'eva, YA. V. & Zolotarchuk V.V. (2017). *Issledovanie faktorov investitsionnoi aktivnosti v Khabarovskom krae* [Research on Investment Activity Factors in the Khabarovsk Territory]. *Uchenye zametki TOGU*, vol. 8, no. 2, pp. 87-94.

Информация об авторах:

Вдовенко Алла Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент высшей школы транспортного строительства, геодезии и землеустройства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9543-1369>, 004164@togudv.ru

Назарова Анна Александровна, старший преподаватель высшей школы транспортного строительства, геодезии и землеустройства, аспирант, Тихоокеанский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6354-4457>, 010851@togudv.ru

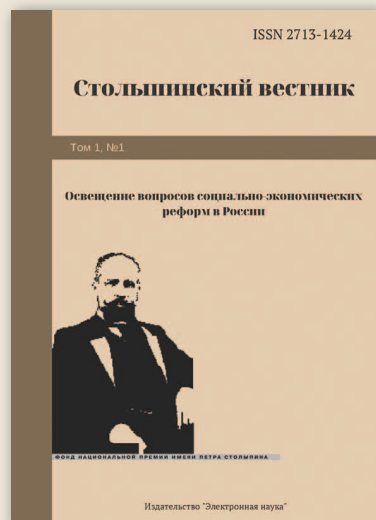
Information about the authors:

Alla V. Vdovenko, candidate of technical sciences, associate professor, higher school of transport construction, geodesy and land management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9543-1369>, 004164@togudv.ru

Anna A. Nazarova, senior lecturer, graduate student, higher school of transport construction, geodesy and land management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6354-4457>, 010851@togudv.ru

✉ 010851@togudv.ru

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник»

- Издаётся при поддержке **Государственного университета по землеустройству и Фонда национальной премии имени П.А.Столыпина**.
- Журнал освещает опыт и актуальные вопросы социально-экономических реформ в России.
- Цитируется в РИНЦ И КиберЛенинка.

Контакты: <https://stolypininvestnik.ru>,
stolypin_vestnik@mail.ru