

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



КОСНИКОВА Оксана Владимировна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-
ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Специальность 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика
(экономика агропромышленного комплекса (АПК))

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор Бурда А. Г.

Краснодар
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	13
1.1 Материально-техническая база и ее воспроизводство в аграрном секторе	13
1.2 Технический потенциал как важнейший компонент материально-технической базы сельского хозяйства.....	29
1.3 Механизм воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала в сельском хозяйстве	41
2 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	55
2.1 Анализ сельского хозяйства Краснодарского края	55
2.2 Анализ материально-технической базы и технического потенциала по категориям хозяйств и природно-экономическим зонам.....	73
2.3 Тенденции развития материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций.....	102
3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА.....	120
3.1 Методика интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций.....	120
3.2 Моделирование и оптимизация эффективного использования материально-технической базы сельскохозяйственных организаций.....	143
3.3 Обоснование экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем в растениеводстве при внесении агрохимикатов	158
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	175
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	181
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	205

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Сельское хозяйство является важным сектором экономики, обеспечивающим продовольственную безопасность страны. В современных условиях, характеризующихся нестабильной геополитической обстановкой, возрастающей ролью импортозамещения и необходимостью технологической независимости, совершенствование воспроизводства материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций является условием достижения стратегических целей государственной аграрной политики.

Повышение конкурентоспособности сельского хозяйства невозможно без модернизации производственной инфраструктуры, внедрения информационно-технологических решений, повышения эффективности управления и оптимизации ресурсопотребления. Востребованность и реальная возможность имплементации ИТ-технологий и технических решений в практическую деятельность агропредприятий создают объективные предпосылки для повышения производительности, управляемости и устойчивости сельскохозяйственного производства. Однако эти возможности могут быть реализованы только при наличии обновленной и надёжной материально-технической базы.

Степень износа машин, оборудования и транспортных средств в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края достигла 62,9 %, при этом доля техники, работающей за пределами срока амортизации превысила 20 %. Уход с российского рынка зарубежных производителей сельскохозяйственной техники ограничил доступ к современному оборудованию, запасным частям и сервисному обслуживанию ранее приобретённой техники. Указанные факторы тормозят обновление материально-технической базы и препятствуют технологическому переоснащению аграрного сектора региона.

Недостаточная обеспеченность сельскохозяйственных организаций высококвалифицированными кадрами является ограничением, сдерживающим внедрение технических и ИТ-решений в аграрную практику. В последние годы наблюдается стабильное сокращение численности работников, непосредственно

занятых в сельскохозяйственном производстве. Физически тяжёлый труд, низкий уровень заработной платы и недостаточный социальный престиж аграрных профессий способствуют оттоку специалистов в другие сферы экономики. В условиях кадрового дефицита даже самые передовые технологии не смогут быть эффективно внедрены и использованы.

Таким образом, исследование, направленное на совершенствование воспроизводства материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций, является актуальным и своевременным, определяя необходимость внедрения научно обоснованных методических подходов, обеспечивающих комплексную оценку текущего состояния, выявление «узких» мест и формирование обоснованных траекторий развития в целях достижения стратегических задач государственной аграрной политики, эффективной интеграции современных технических и цифровых решений в аграрное производство.

Состояние научной разработанности проблемы. Исследование воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций не является новым направлением для ученых и специалистов. Основы понимания и осмысления воспроизводства рассмотрены в трудах классиков экономической науки – У. Петти, Д. Кейнса, Ф. Кенэ, К. Маркса, Л. Вальраса, Д. Рикардо, А. Смита, Ж.-Б. Сэя, а также современных исследователей – М. Т. Аджигова, О. Б. Угурчиева, И. И. Маевского, С. Ю. Малкова, З. Ш. Чермита и др.

Вопросы развития и воспроизводства материально-технической базы сельского хозяйства освещены в научных трудах, в которых рассмотрены такие детерминанты как модернизация, оптимизация использования ресурсов, внедрение инновационных технологий и т.д. В этой области существенный вклад внесли такие ученые, как Л. В. Агаркова, М. Р. Бахтеева, Ю. И. Бершицкий, А. Г. Бурда, Т. Г. Гурнович, М. В. Лысенко, Е. Ф. Малыха, А. Б. Мельников, Н. М. Морозов, А. А. Полухин, К. С. Терновых, А. В. Улезько, К. С. Четверова, Л. И. Черникова и др.

Вопросы экономической эффективности сельскохозяйственного производства, а также изучение факторов, влияющих на повышение производительности

и устойчивого развития сельского хозяйства, отражены в трудах таких ученых, как А. А. Адаменко, Е. И. Артемова, Т. П. Барановская, М. Х. Барчо, Н. К. Васильева, В. В. Конончук, Л. Ф. Кормаков, К. Ф. Край, Е. А. Лашук, А. В. Толмачев, А. И. Трубилин, К. Э. Тюпаков, А. В. Шемякин и др.

Работы, посвященные исследованию технического потенциала, его структуре и развития в сельском хозяйстве, а также методам оптимизации и модернизации, изложены в трудах: В. Н. Афанасьев, Л. Ф. Кормаков, М. В. Лысенко, Н. А. СерEDA, А. Н. Семин, Т. Р. Тускаев, В. П. Черданцев и др.

Таким образом, в научной среде уделяется внимание проблемам совершенствования воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций, однако необходимость проведения дальнейших исследований, учитывающих специфику сельского хозяйства Краснодарского края в условиях усиливающихся внешних вызовов, по-прежнему остаётся актуальной.

Целью исследования является обоснование теоретико-методических положений и разработка предложений по совершенствованию воспроизводства материально-технической базы и развитию технического потенциала в сельскохозяйственных организациях для повышения их экономической эффективности.

В соответствии с поставленной целью сформулированы следующие исследовательские **задачи**:

- уточнить теоретические положения, раскрывающие содержание и особенности воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала в сельском хозяйстве;
- выполнить анализ текущего состояния материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края;
- разработать методику интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций;

– разработать и апробировать методический подход к совершенствованию материально-технической базы сельскохозяйственных организаций на основе применения методов экономико-математического моделирования и оптимизации;

– оценить экономическую эффективность применения беспилотных авиационных систем при внесении агрохимикатов и обосновать их роль как элемента технологической модернизации, направленной на оптимизацию использования материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций.

Объектом исследования являются сельскохозяйственные организации Краснодарского края, их материально-техническая база и технический потенциал. **Предмет исследования** – экономические процессы и механизмы воспроизводства материально-технической базы, оценка и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций.

Соответствие темы диссертации требованиям Паспорта научных специальностей ВАК Министерства науки и высшего образования РФ (по экономическим наукам). Исследование выполнено в рамках паспортом специальности ВАК 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: 3.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях АПК. Диссертация выполнена в соответствии с планом научных исследований ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по теме 24 «Моделирование процессов управления в АПК на основе цифровых технологий».

Научная гипотеза исследования основывается на предположении, что экономический рост сельскохозяйственных организаций может быть достигнут за счёт эффективного воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала, обеспеченных на основе применения комплексной системы экономической оценки, методов экономико-математического моделирования и внедрения инновационных технологий, включая беспилотные авиационные системы.

Научная новизна исследования заключается в обосновании теоретико-методических положений и разработке практических рекомендаций, направленных на совершенствование воспроизводства материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций в целях повышения их экономической эффективности.

Положения научной новизны:

– сформулирована авторская интерпретация понятия «воспроизводство материально-технической базы и развитие технического потенциала в сельскохозяйственных организациях», представляющая как деятельность сельскохозяйственных организаций, направленная на реализацию комплекса задач с использованием средств, методов и технологий, обеспечивающих производство высококачественной продукции и поддержание обновленной материально-технической базы и высокого уровня реализации технического потенциала, которая, в отличие от существующих определений, учитывает не только обновление или модернизацию основных фондов, но и влияние факторов внешней среды, необходимость рационального использования ресурсов и повышение экономической эффективности аграрного производства;

– разработана методика интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций, которая, в отличие от существующих, позволяет свести множество показателей к единому критерию и включает систему из 36 показателей, сгруппированных в 7 параметров, обеспечивая проведение всестороннего анализа, выявление областей, требующих улучшения, и формирование обоснованных управленческих решений по оптимизации использования материально-технических ресурсов, а также отличается высокой аналитической детализацией, целостностью и адаптивностью к условиям функционирования сельскохозяйственных организаций;

– выполнена интегральная экономическая оценка воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края в современных условиях, проведён

сравнительный анализ, определены группы организаций с низким, средним и высоким уровнем воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала, предложенная методика позволяет на практике выявлять предприятия с несбалансированной производственно-ресурсной структурой и формировать обоснованные управленческие решения, направленные на оптимизацию использования технических ресурсов и повышение эффективности аграрного производства;

– разработан методический подход к совершенствованию материально-технической базы сельскохозяйственных организаций, основанный на построении экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей, поголовья животных, производства кормов, состава основных средств и производственных затрат с целью максимизации прибыли организации при соблюдении ресурсных и технологических ограничений, особенностью которой является модульная структура, обеспечивающая возможность адаптации модели к различным условиям сельскохозяйственного производства;

– обоснована экономическая эффективность применения беспилотных авиационных систем при внесении агрохимикатов как элемента технологической модернизации сельскохозяйственного производства, способствующего оптимизации использования материально-технической базы, сокращению расхода препаратов, снижению потерь урожая за счёт минимального механического воздействия на посевы, а также расширению технологических возможностей обработки полей в условиях, недоступных для традиционной техники.

К основным положениям работы, выносимым на защиту, относятся:

1. Авторская интерпретация понятия «воспроизводство материально-технической базы и развитие технического потенциала в сельскохозяйственных организациях».

2. Результаты анализа современного состояния материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций.

3. Разработанная методика интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала

сельскохозяйственных организаций, основанная на системе из 36 показателей, сгруппированных в 7 параметров.

4. Результаты экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края.

5. Разработанный методический подход к совершенствованию материально-технической базы сельскохозяйственных организаций на основе экономико-математического моделирования и оптимизации производственных параметров.

6. Обоснование экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем при внесении агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве за счёт сокращения расхода препаратов, снижения потерь урожая и расширения технологических возможностей обработки, способствующих оптимизации использования материально-технической базы.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют фундаментальные положения экономической теории, концепции воспроизводства материально-технической базы, современные подходы к оценке и анализу технического потенциала, методы экономико-математического моделирования, нормативные документы и статистические данные, регулирующие развитие сельскохозяйственного производства и направленные на повышение его эффективности.

В диссертационном исследовании использованы методы экономического анализа, статистической обработки данных, экономико-математического моделирования, системного и сравнительного анализа, позволяющие комплексно оценить воспроизводство материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций.

Информационно-эмпирическая база исследования включает данные Федеральной службы государственной статистики, Управления Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея (Краснодарстат), Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленно-

сти Краснодарского края, бухгалтерская отчетность сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, публикации в периодических печатных и электронных изданиях.

Теоретическая значимость исследования заключается в формировании и уточнении понятийного аппарата, связанного с воспроизводством материально-технической базы и развитием технического потенциала сельскохозяйственных организаций, в обосновании методических подходов к их экономической оценке, способствуя расширению научных представлений о процессах, влияющих на экономическую эффективность аграрного производства.

Практическая значимость исследования состоит в том, что методические подходы к экономической оценке воспроизводства материально-технической базы и развитию технического потенциала сельскохозяйственных организаций могут быть применены государственными органами и регулирующими структурами для мониторинга состояния агропромышленного комплекса, определения направлений государственной поддержки и стимулирования; руководителями сельскохозяйственных организаций – при принятии решений связанных с модернизацией материально-технической базы; инвесторами и кредиторами для оценки привлекательности и кредитоспособности.

Рекомендации по совершенствованию материально-технической базы и технического потенциала аграрного производства позволяют выявить эффективные параметры материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственной организации, повысить экономическую эффективность производственной деятельности организации и способствовать развитию отраслей сельского хозяйства.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты исследования были представлены на национальных, всероссийских и международных научно-практических конференциях «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2017 г.), «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России» (Пенза, 2020 г.), «Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий»

(Москва, 2020 г.), «Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности» (пос. Персиановский, 2020 г.), «Информационное общество: современное состояние и перспективы развития» (Краснодар, 2020 г.), «Логистика в АПК: тенденции и перспективы развития» (Новосибирск, 2020 г.), «Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика» (Липецк, 2022 г.), «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2023 г.), «Управление проектами развития сельских территорий» (Краснодар, 2024 г.), «Ежегодная научно-практическая конференция преподавателей по итогам НИР за 2024 год» (Краснодар, 2025 г.).

Результаты исследования приняты к внедрению АО «Рассвет», ПАО агропромышленная фирма «Мир» и ООО «Тифлисский Колос». Основные положения исследования используются в учебном процессе кафедры экономической кибернетики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» в преподавании курсов «Методы и средства моделирования в экономике» и «Математические методы в экономике».

По результатам исследования разработаны программы для ЭВМ «AgriBase v.1. Оценка материально-технической базы и экономической эффективности использования технического потенциала сельскохозяйственных организаций», зарегистрированная Федеральной службой по интеллектуальной собственности (регистрационный номер 2024682341) и «OptiBase v.1. Оптимизация структуры материально-технической базы и технического потенциала» (регистрационный номер 2024690373).

Публикации. По теме исследования опубликовано 25 научные работы общим объемом 23,9 п. л. (из них авторских – 17,05 п. л.), в том числе три монографии и 7 статей в журналах из перечня изданий рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Структура научной работы определяется общей концепцией, поставленной целью и задачами. Диссертация состоит из введения, трех глав, включающих 9 параграфов, заключения, списка используемых источников и приложений. Содержит 37 таблиц, 40 рисунков, изложена на 218 страницах. Список использованных источников включает 199 работ.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи, определены теоретико-методологические основы и информационно-эмпирическая база, научная новизна, обоснована теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе рассмотрены компоненты материально-технической базы, представлен обзор существующих теорий и подходов к воспроизводству материально-технической базы, раскрыто понятие технического потенциала и его элементов, предложено авторское видение воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала аграрного производства.

Во второй главе проведена оценка текущего состояния материально-технической базы сельского хозяйства Краснодарского края, представлен статистический анализ показателей использования техники и оборудования, идентифицированы факторы, влияющих на развитие технического потенциала.

В третьей главе разработана методика интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций, методический подход к определению оптимальных параметров, обеспечивающих максимальную экономическую эффективность и устойчивость производственных процессов, а также обоснование эффективности применения беспилотных авиационных систем.

В заключении обобщены результаты исследования.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1.1 Материально-техническая база и ее воспроизводство в аграрном секторе

Процессы воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных предприятий являются фундаментальными аспектами экономической деятельности. Теоретическое осмысление этих процессов позволяет понять механизмы формирования материально-технической базы, а эффективность ее использования тесно связана с развитием, обновлением и расширением. Для достижения высокой эффективности сельского хозяйства, организационно-экономические меры должны быть ориентированы на развитие материально-технической базы и технического потенциала аграрного предприятия.

Согласно мнению большинства исследователей [66, 113, 187, 196], производительные силы включают в себя материально-техническую базу как один из основных элементов.

Согласно философскому словарю материально-техническая база представляет систему производственных средств, технологий и методов управления процессами, выполняющих функцию создания экономических благ в каждом конкретном общественно-экономическом устройстве. Основополагающим компонентом этой базы являются средства труда, которые К. Маркс определял как «костную и мускульную систему производства», амплифицирующую физические возможности человека и обеспечивающую трансформацию воздействия на объекты труда [57].

В Большой советской энциклопедии материально-техническая база рассматривается как совокупность физических элементов производительных сил, которые соответствуют принципам социально-экономической формации. Она

включает парк машин, механизмов, аппаратов и приборов, используемых в производственной и непроизводственной сферах [20].

В словаре-справочнике «Экономика и право» материально-техническая база – это набор средств производства, которые используются или имеют потенциал к применению в различных экономических процессах, при этом она не является статичной и подлежит постоянному развитию. Материально-техническая база – важная составляющая экономической системы, обеспечивающей ресурсы и условия для осуществления производства и достижения экономического развития, включает отраслевую структуру с основными и вспомогательными компонентами, а также инфраструктуру, необходимую для поддержки производственных процессов [193].

Современный экономический словарь определяет материально-техническую базу как совокупность материальных элементов и средств производства, которые могут быть задействованы в экономических процессах. На уровне предприятия при анализе материально-технической базы уделяется внимание состоянию ее элементов [135].

Таким образом, материально-техническая база в научной литературе трактуется как комплекс элементов производительных сил, интегрированных в производственный процесс и обеспечивающих его функционирование.

Согласно исследованиям Г. А. Петранева, Н. Я. Коваленко, А. Н. Романова и О. А. Моисеевой, важную роль в формировании материально-технической базы предприятий играют ресурсы, используемые в производственном цикле. Они квалифицируются как материально-технические и представляют собой конкретные элементы, которые могут быть как непосредственно вовлечены в производственный процесс, так и сохранены в качестве резервных или потенциальных ресурсов. В совокупности они формируют ресурсный потенциал. Материально-технические ресурсы могут рассматриваться как технические факторы производства, которые непрерывно совершенствуются под воздействием научно-технического прогресса и позволяют производителям применять передовые технологии

и оптимальный набор технических средств для достижения более высоких результатов [194].

Исторический опыт демонстрирует, что эффективность производственной деятельности в обществе обусловлена наличием развитой материально-технической базы. Основой для производства сельскохозяйственных и прочих товаров служат трудовые ресурсы – работники, применяющие средства труда для обработки предметов труда. Взаимодействие средств и предметов труда создает основу производственных средств, которые составляют базис материально-технической инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий. Таким образом, понятие «производительные силы» охватывает широкий спектр элементов, включая не только материально-техническую базу, но и трудовые ресурсы, что подчеркивает их значимость и неотъемлемость в процессе производства [13, 64, 101].

По мнению И. А. Минакова, для повышения эффективности производственных средств необходимо улучшать их структуру, которая зависит от специализации, региональных особенностей и уровня развития материально-технической базы. Следует отметить, что экономические условия хозяйствования и природные факторы региона существенно влияют на структуру основных производственных средств сельскохозяйственных предприятий [107].

Таким образом, материально-техническая база представляет структурное соединение материальных и технических элементов производительных сил, функционирующих согласно заданной технологии и реализующих конкретные организационные отношения для достижения поставленных производственных целей.

Необходимо учитывать, что в процессе социального развития, цели общественного производства претерпевают изменения и требуют пересмотра и модификации материально-технического обеспечения. Они связаны с появлением новых технологий, например, таких как искусственный интеллект, анализ больших данных, блокчейн.

Материально-техническая база в различных отраслях и видах производства имеет специфические характеристики, определяемые применяемыми техно-

логиями. Так, материально-техническая база строительства представляет слаженную систему предприятий и организаций, связанных с производством строительных материалов, обслуживанием и ремонтом строительной техники и транспорта, хранением ресурсов: энергетических и складских помещений, научно-исследовательских, проектных и учебных учреждений, которые выполняют функции обслуживания и поддержки строительной деятельности [134].

Авторы Е. В. Савватеев, В. В. Рокотянская, О. В. Мощенко, Т. А. Власенкова указывают, что материально-техническая база промышленного предприятия включает материальные элементы, технологические процессы и организационные формы работы. Создание такой базы включает обеспечение предприятия необходимыми мощностями и основными фондами путем реализации программ капитальных вложений и строительных работ. Основные фонды составляют фундамент материально-технической базы промышленного предприятия [197].

Успешное функционирование сельского хозяйства и перерабатывающих предприятий зависит от модернизации материально-технической базы, которая непосредственно участвует в процессах заготовки, транспортировки, хранения, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции. Этот процесс способствует развитию новых технических комплексов и технологических разработок.

По мнению академика РАН Н. М. Морозова, основой совершенствования технологий, организации производства и труда, а также главным условием сбережения ресурсов, повышения производительности труда и улучшения социальных условий работников в сельском хозяйстве является использование высокоэффективной техники [108].

На основании проведенного анализа литературных источников установлено, что материально-техническая база сельского хозяйства зависит от ряда специфических факторов:

1. Земля – основа материально-технической базы сельского хозяйства.
2. Материально-техническая база зависима от природных условий, которые приводят к зональной дифференциации производства и вариативности размеров и

структур технических ресурсов, различию в уровне производственных затрат, разнообразию систем машин, удобрений и других компонентов производства.

3. В материально-техническую базу сельского хозяйства входят живые организмы и растения, продуктивность которых зависит от учета биологических закономерностей.

4. Эффективность эксплуатации материально-технической базы зависит от сезонных колебаний производственного процесса.

Материально-техническая база агропромышленного комплекса представляет собой совокупность взаимосвязанных материальных ресурсов, необходимых для осуществления производственных процессов и обеспечивающих взаимодействие элементов производственной системы [98]. В её состав входят земельные участки, сельскохозяйственные машины и оборудование, складские помещения для хранения продукции, системы орошения и дренажа, а также инфраструктура для транспортировки и сбыта сельскохозяйственной продукции.

Техническое оснащение и модернизация являются основополагающими факторами повышения эффективности сельского хозяйства, способствуя росту объемов производства, снижению издержек и повышению производительности труда в сельском хозяйстве [18]. Формирование материально-технической базы аграрного производства основано на анализе потребности хозяйствующих субъектов и оценке соответствия технической базы современным агротехнологиям [44].

Земельные ресурсы занимают главное место в производстве сельскохозяйственной продукции. По мнению Н. А. Попова, земля является уникальным производственным фактором, входящим в материально-техническую базу сельского хозяйства и представляющим неотъемлемую составляющую жизнедеятельности человека. Ее плодородие оказывает влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур и эффективность производства [195]. Для достижения максимальной эффективности производственного процесса необходимо рациональное сочетание всех компонентов материально-технической базы [105].

Состав материально-технической базы аграрного производства представлен на рисунке 1.

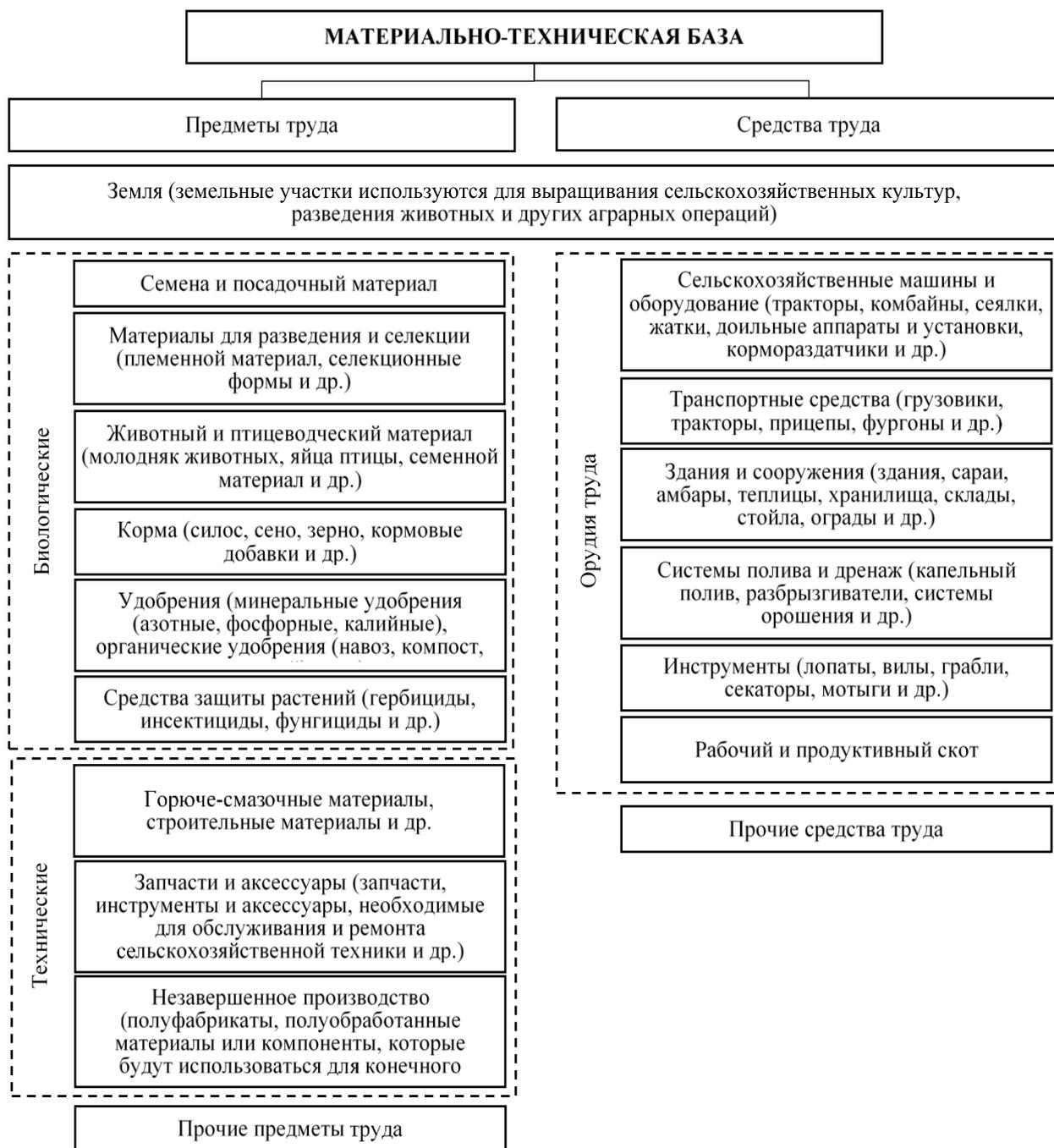


Рисунок 1 – Схема материально-технической базы аграрного производства

источник: составлено автором

Таким образом, материально-техническая база сельского хозяйства объединяет материальные и биологические компоненты, которые определяются сочетанием связанных отраслей и специфическими природно-климатическими условиями, оказывающими влияние на сельскохозяйственное производство.

В процессе сельскохозяйственного производства происходит изменение материально-технической базы, обусловленное как физическим, так и моральным износом, который негативно сказывается на экономической эффективности. Поэтому, для поддержания материально-технической базы на должном уровне необходимо уделять внимание этапам восстановления, которые включают воспроизводство материальных и технических ресурсов [152].

Мероприятия по техническому обеспечению ориентированы на повышение эффективности сельскохозяйственного производства, включают в себя использование современной техники и технологий, улучшение инфраструктуры и внедрение инноваций, которые снижают трудоемкость процессов и повышают качество продукции [3,174].

Профессор Г. Г. Карпенко и коллеги [61], акцентируют внимание на том, что «усилия должны быть связаны с активизацией импортозамещения в связи с тем, что вклад российских предприятий сельскохозяйственного машиностроения в техническое переоснащение российского АПК составляет лишь 0,13 %, а в течение последних пяти лет средний объем приобретенной сельхозтехники примерно в 3 раза ниже потенциального объема». Поэтому развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения должно стимулировать не только производство и оснащение предприятий техникой, но и разработку новых моделей, соответствующих современным требованиям аграрного производства и условиям их эксплуатации [70].

Согласно англо-русскому словарю термин воспроизводство происходит от английского *reproduction* и означает репродукцию, воспроизведение, размножение [6].

Первые высказывания о воспроизводстве были сделаны Т. Джексаном в книге «Маран-Атха» в 1640 г. [198]. В ней описывается воспроизводство и умножение расы, а также об объединении и создании семьи. Следующее упоминание о воспроизводстве встречается в книге французского кальвиниста, богослова, философа и пропагандиста учения дам-философии Пьера Пуаре «Божественная экономия» в 1713 г. Согласно изданию, воспроизводство рассматривается как воспроизведение самих себя и является свойством, которое никогда не будет утрачено [199].

В экономической литературе вопросы воспроизводства появились наряду с такими дефинициями, как стоимость, общественный продукт, годовой выпуск, спрос, предложение, рыночное равновесие, издержки, прибыль, рентабельность и другие, в работах таких ученых, как У. Петти, Ф. Кенэ, А. Смит, Ж.-Б. Сэй, Д. Рикардо, К. Маркс, Л. Вальрас, Д. Кейнс и другие.

Термин «воспроизводство» в экономическом аспекте впервые был изложен французским экономистом, основоположником школы физиократов Франсуа Кенэ, в работе «Экономическая таблица», изданной в 1758 г. В ней был проведен «анализ общественного воспроизводства с позиции установления определенных балансовых пропорций между натуральными (вещественными) и стоимостными элементами общественного продукта» [39]. Согласно его теории, общество делится на три класса. Первый класс – производители в лице фермеров и сельских наемных рабочих, второй – землевладельцы и король, третий – «бесплодный» класс, включающий промышленников, купцов, ремесленников и наемных промышленных рабочих. Обращение годового продукта Ф. Кенэ представляет следующим образом: класс фермеров уплачивает ренту землевладельцам в форме «чистого продукта» перед началом процесса обращения, который состоит из пяти актов [37, 143]:

1. Землевладельцы приобретают у фермеров средства питания. В результате часть годового продукта возвращается фермерам и выходит из обращения.

2. Землевладельцы используют полученную ренту от фермеров, чтобы приобрести промышленные изделия у «бесплодного» класса. Это позволяет фермерам получить обратно часть годового продукта и вывести его из обращения.

3. «Бесплодный» класс покупает продукты питания у фермеров с использованием средств, полученных от землевладельцев. Таким образом, еще одна часть годового продукта выходит из обращения.

4. Фермеры приобретают у «бесплодного» класса промышленную продукцию, которая используется для восстановления материально-технической базы, входящий в общую стоимость произведенной годовой продукции.

5. «Бесплодный» класс закупает сырье у фермеров, обеспечивая возмещение использованных сельскохозяйственных и промышленных фондов, восстановление производственных возможностей.

Таким образом, фермеры, землевладельцы и «бесплодный» класс взаимодействуют в процессе обращения, обеспечивая обновление и поддержание производственных ресурсов.

Исследования Ф. Кенэ подвергались критике вследствие простоты изложенной схемы воспроизводственного процесса [59], однако благодаря его утверждениям была заложена база для дальнейшего анализа и выявления закономерностей функционирования социальных и производственных систем.

Согласно исследованиям английского экономиста А. Смита, в результате материального производства возникает товарный излишек, который формирует материальное богатство и может быть реинвестирован с целью возобновления основы материального производства. Этот излишек позволяет сохранять и развивать материальное производство, следовательно, является источником воспроизводства [2, 63,157].

А. Смит в исследованиях уделяет большое внимание общественному воспроизводству на макро- и микроуровнях. Он отмечает, что деньги сами по себе не являются богатством, а истинное богатство заключается в количестве потребительских благ, которые можно приобрести с помощью этих денег. Чистый продукт может быть представлен как в форме денежных средств, так и в виде товаров. Одна из основных идей А. Смита заключается в том, что деньги являются важным средством обращения.

В трактате «О природе, накоплении и применении запасов» ученый отмечает, что запасы общества включают три части, каждая из которых имеет свое назначение [155]. Первая часть относится к непосредственному потреблению, которое само по себе не приносит дохода. Вторая часть представляет основной капитал, который генерирует доход и прибыль. Она включает машины и оборудова-

ние, здания и сооружения, земельные участки, а также способности членов общества, необходимые для осуществления производственного процесса. Третья часть входит в оборотный капитал, который приносит доход и прибыль его владельцу.

Основным лейтмотивом в исследованиях А. Смита является развитие и совершенствование процесса производства за счет трансформации материальных богатств в прогрессивные средства производства.

Ж.-Б. Сей выделил три стадии воспроизводственного процесса: производство, распределение и потребление [52, 114]. Эти концепции нашли отражение в теории воспроизводства общественного продукта.

В своих исследованиях английский экономист Д. Рикардо уделял особое внимание вопросам воспроизводства [89]. Он связывал стоимость общественного продукта с общим доходом населения. Распределение было рассмотрено им как одна из стадий воспроизводственного процесса, исходя из теории стоимости, разработанной А. Смитом. Д. Рикардо утверждал, что стоимость товара, создаваемого трудом работника, включает прибыль. Он признавал «закон рынка», изложенный Ж.-Б. Сей, и указывал на то, что продукты, приобретаемые на рынке, обмениваются на другие товары или услуги. Деньги выполняют роль меры для товаров, посредством которых происходит обмен [52].

Если отдельный товар производится в избытке и рынок не способен полностью его поглотить, возникает проблема восстановления капитала, но лишь в отношении данного товара, а не всей совокупности продукции.

Д. Рикардо предполагал, что возможно частичное перепроизводство, но тотальное маловероятно, т. к. процессы продажи и покупки тесно связаны. Следовательно, возникновение кризиса перепроизводства имеет минимальную вероятность.

Дальнейшее развитие теории воспроизводства связано с К. Марксом, который сформулировал его общие законы [52, 99]. Важными положениями этой теории являются:

1. Анализ воспроизводства рассматривается с точки зрения материального и стоимостного аспектов. Первый аспект связан с процессом производства и использования общественного продукта, а второй – относится к созданию стоимости, ее и накоплением. распределению и перераспределению между потреблением.

2. В процессе изучения простого и расширенного воспроизводства ученый рассматривает понятия национального продукта как совокупного общественного продукта и национального дохода.

3. Понятие прибавочного продукта, введенное К. Марксом, является основным элементом в теории воспроизводства. Оно придает теории динамизм и позволяет отследить связь между годовыми циклами воспроизводства через накопление капитала.

4. Работы К. Маркса обосновывают возникновение экономических кризисов и демонстрируют циклическую природу капиталистического воспроизводства.

5. Предложенные К. Марксом схемы воспроизводства, отражающие процессы во всей его системе, являются первым инструментом экономико-математического моделирования в политической экономии, позволяющим проводить экономический анализ, планирование и прогнозирование экономического развития.

Л. Вальрас, французский экономист и ведущий представитель лозаннской школы маржинализма, играл важную роль в математизации теории воспроизводства. Он предложил строгое формальное математическое описание процесса воспроизводства [106]. В своей теории экономист представляет общественное воспроизводство как согласованный рыночный механизм для производства и обмена индивидуальными продуктами.

Теория воспроизводства была в дальнейшем развита в трудах английского экономиста Д. М. Кейнса, основателя кейнсианского направления в экономической науке. Обобщив ранее сформулированные постулаты, он выделил ее в самостоятельный макроэкономический раздел.

В своих трудах В. И. Ленин продолжил развитие теории расширенного производства, предложенной К. Марксом, уточнил содержание процесса воспроизводства средств производства, выделив две составляющие: производство

средств производства, предназначенных для создания других средств производства, и производство средств производства, направленных на удовлетворение потребительских нужд.

В. И. Ленин пояснил, что процесс воспроизводства средств производства включает в себя изготовление продукции, предназначенной для создания таких товаров, как машины, оборудование, сырье и другие ресурсы, которые необходимы для осуществления производственной деятельности [183].

Важно отметить, что преобладающая часть исследований, посвященных вопросам общественного производства, сосредоточена на уточнении теории, разработанной К. Марксом и В. М. Лениным. Начиная с середины XX в. процесс воспроизводства рассматривается как непрерывный обмен энергией и информацией, который является инвариантным, т. е. сохраняется во взаимодействии с изменяющейся окружающей средой.

Последующие исследования, касающиеся общественного воспроизводства, фокусировались на вопросах обеспечения и поддержания расширенного воспроизводства, важность которого заключается в том, что оно способствует увеличению показателей эффективности. Расширенное воспроизводство предполагает рост объема производства и наращивание производительных сил общества и может быть достигнуто за счет инвестиций в новые технологии, развитие человеческого капитала и повышение уровня образования.

Так, современные экономисты В. И. Маевский и С. Ю. Малков предложили новый подход к теории воспроизводства. Они изучили режим «переключающегося» воспроизводства, в котором подразделение по производству средств производства в основном создает эти средства для других отраслей, но периодически переключается на воспроизводство собственных основных средств. Ученые отмечают, что режим «переключающегося» воспроизводства демонстрирует, что стоимость постоянного капитала не переносится на продукт, производимый с использованием труда. Они утверждают, что воспроизводство постоянного капитала включает в себя восстановление его физической формы и воспроизводство его трудовой стоимости [96].

К. И. Старостина анализирует простое воспроизводство производственных фондов, рассматривая его как двойственный процесс в стоимостном и натуральном выражении, а также как непрерывный, повторяющийся процесс, который поддерживает работоспособность оборудования на протяжении его срока службы за счет средств самого предприятия. Расширенное воспроизводство представляет собой повторяющийся процесс обновления средств труда после окончания их срока службы в увеличенном количественном и/или улучшенном качественном составе. Кроме того, это непрерывный процесс поддержания средств труда в рабочем состоянии на протяжении всего срока службы, который финансируется за счет привлеченных собственных и заемных источников [166, 182].

В результате этих исследований сделан вывод, что процесс общественного воспроизводства представляет постоянный обмен ресурсами и информацией между обществом и его окружением. Этот обмен включает переработку и использование материалов, передачу энергии для работы и обеспечение обратной связи в виде информации.

В сельском хозяйстве процесс воспроизводства включает восстановление всех основных компонентов производства: средств и предметов труда, рабочей силы и сельскохозяйственного продукта. Каждый из этих компонентов выполняет свою функцию. Основные фонды в определенном смысле являются фундаментом всего воспроизводственного процесса и определяют взаимодействие с другими компонентами [35].

Для продолжения воспроизводственного процесса следует обеспечить наличие необходимого набора средств производства, включая замену или капитальный ремонт изношенных основных фондов (машинно-тракторный парк, оборудование, здания и сооружения). Непрерывность производственного процесса определяется восполнением оборотных средств, включающих сырье, материалы, топливо, запчасти, т. к. они необходимы для поддержания как текущих операций, так и для расширения на основе внедрения современных технологий и оборудования [81].

Развитие материально-технической базы сельского хозяйства невозможно без проведения фундаментальных исследований и научных открытий, благодаря

которым процесс производства трансформируется, становится технологичным и производительным. Использование современных информационных решений, таких как роботизированные и *GPS* системы, дроны, позволяют автоматизировать процесс производства, повысить эффективность использования имеющихся ресурсов, снизить затраты и увеличить объемы продукции. Инновации в сельском хозяйстве, основанные на научных исследованиях и разработках обеспечивают продвижение и модернизацию аграрного сектора.

Согласно мнению К. С. Терновых, И. И. Дубовской и К. С. Четверовой, для повышения эффективности воспроизводства материально-технической базы необходимо внедрение высокопроизводительных технических систем и оборудования, применение передовых технологий, необходимых для возделывания сельскохозяйственных культур и разведения животных. Поэтому без внедрения современных методов организации процесса воспроизводства, анализа факторов, без обновления и улучшения элементов материально-технической базы в целом и обеспечения ресурсов для расширенного воспроизводства невозможно достичь эффективной работы производственной системы сельского хозяйства [162, 163].

Согласно исследованиям академика РАН А. Н. Семина «стратегическим направлением воспроизводства технической базы сельскохозяйственных организаций определено обновление состава машинно-тракторного парка путем приобретения и внедрения в производство качественно новой техники, реализующей передовые ресурсосберегающие технологии производства сельскохозяйственной продукции» [149].

В экономической научной литературе различают простое, расширенное и суженное воспроизводство [36, 176, 186]. Поддержание простого воспроизводства предполагает сохранение начальных производственных мощностей, технологического оборудования, применяемых ресурсов и объемов производства на неизменном уровне. Производственный процесс осуществляется в рамках текущей материально-технической базы без внедрения новшеств и модернизации. Данный тип воспроизводства характерен в условиях стабильности, которая не требует адаптации к изменяющимся условиям рынка.

Расширенное воспроизводство подразумевает постоянное инвестирование в обновление и модернизацию производственных фондов. Данный тип воспроизводства характеризуется темпом внедрения новых технологий, а также увеличением производственных мощностей, способствуя технологическому обновлению и укреплению материально-технической базы.

Сокращение производственных мощностей, рост уровня износа и старения оборудования ассоциируется с суженным воспроизводством, которое чаще всего вызвано экономическим кризисом, недостатком инвестиций или отсутствием спроса на продукцию. Данный тип воспроизводства приводит к деградации материально-технической базы. В таких условиях необходимо принимать меры по стимулированию инвестиций в обновление и модернизацию производства с целью восстановления производственного потенциала [14].

При изучении процесса расширенного воспроизводства можно выделить два основных метода его осуществления: экстенсивный, который предполагает количественное увеличение производственных ресурсов и интенсивный.

Необходимо учитывать, что земля является главным средством производства и имеет ограниченный ресурс, поэтому применение экстенсивного метода в расширенном воспроизводстве материально-технической базы в сельском хозяйстве в данном случае затруднительно.

С другой стороны, метод интенсивного расширенного воспроизводства фокусируется на повышении производительности и эффективности использования имеющихся ресурсов. Здесь акцент ставится на развитии технологий, повышении квалификации рабочей силы и оптимизации процессов производства. Этот метод позволяет достичь увеличения объемов производства не только количественно, но и качественно.

В сельском хозяйстве интенсивный метод выполняет главную роль в содействии расширенному воспроизводству. Это достигается не только качественным улучшениям средств производства, но и оптимизации предметов труда. Интенсификация производства способствует повышению эффективности сельского хозяйства, обеспечивая устойчивый рост и эффективное использование ресурсов

[58]. Применение инновационных технологий и передовых методов управления способствует росту производительности труда, повышению качества сельскохозяйственной продукции, развитию сельских территорий, улучшению благосостояния сельских жителей, снижению негативного воздействия на окружающую среду, оптимизированию использования ресурсов путем уменьшения затрат и отходов, содействуя экологичному и устойчивому развитию отрасли [82].

Воспроизводство материально-технической базы является важным этапом в развитии научных и практических подходов к организации сельскохозяйственного производства. Эволюция идеи воспроизводства прошла несколько этапов. Первоначально научные представления о воспроизводстве материально-технической базы были ограничены простой заменой изношенных или устаревших элементов. Со временем осознание необходимости системного подхода и комплексного рассмотрения воспроизводства стало более значимым. Важным шагом в развитии научных представлений явилась работа по изучению циклической природы процесса воспроизводства, в которой акцент сделан на обеспечение непрерывности производства и учете временных аспектов. Научное развитие привело к необходимости анализировать взаимодействие и взаимное влияние компонентов материально-технической базы и факторов, таких как трудовые ресурсы, технологические инновации, экономические условия и рыночные потребности.

Таким образом, материально-техническая база, являясь основополагающим элементом системы производительных сил, оказывает непосредственное влияние на эффективность сельскохозяйственного производства, включает физические ресурсы, оборудование, сельскохозяйственную технику, инструменты, транспорт, производственные и непроизводственные здания и сооружения, а также землю и сельскохозяйственных животных, при этом ее составные элементы – предметы и средства труда, обеспечивают выполнение технологических операций, которые влияют на продуктивность сельскохозяйственных культур и животных, поэтому главным условием эффективного функционирования и развития материально-технической базы сельского хозяйства является ее постоянное воспроизводство, включающее приобретение современной инновационной

техники, использование передовых устройств и оборудования, а также совершенствование инфраструктуры.

1.2 Технический потенциал как важнейший компонент материально-технической базы сельского хозяйства

Развитие сельскохозяйственного производства является основополагающим фактором в обеспечении продовольственной безопасности, экономического роста и социального благополучия общества. Достижение этих целей возможно благодаря эффективному функционированию технического потенциала, который предоставляет возможности для повышения производительности, рационализации ресурсопотребления, повышения качества продукции и обеспечения устойчивого развития отрасли.

Термин «потенциал» образован от латинского слова «*potentia*», которое отражает идею о силе, мощи и возможностях [47]. Он используется для описания скрытых или неиспользованных резервов, способностей в различных областях знания и деятельности. Этот термин указывает на силу, которая может быть осуществлена или развита для достижения определенных результатов или изменений, акцентируя внимание на наличии неиспользованных возможностей, которые мобилизуются для достижения роста и развития в различных областях жизни и деятельности человека.

В экономической литературе понятие «потенциал» рассматривается как скрытые или неиспользованные возможности, либо как способности в определённой сфере или области, благодаря которым можно достичь устойчивого роста и развития.

По мнению Н. А. Середы, технический потенциал сельского хозяйства представляет совокупность ресурсов, которые используются для поддержания и оптимизации технических и технологических процессов в аграрном производстве, используемые как в текущих условиях, так и находящиеся в резерве [150].

По нашему мнению, технический потенциал сельского хозяйства выходит за пределы простого инвентаря сельскохозяйственной техники и оборудования.

Он включает финансовые средства, которые необходимы для развития и модернизации производства. Человеческие ресурсы выполняют существенную роль в реализации технического потенциала, т. к. опыт и навыки сельскохозяйственных работников являются важным фактором успеха. Организационно-технологические аспекты, такие как системы управления, процессы и методы работы – неотъемлемая часть технического потенциала.

Л. Ф. Кормаков отмечает, что технический потенциал позволяет выполнить необходимые механизированные работы с заданной экономической эффективностью, оптимально используя материально-технические и трудовые ресурсы [69].

Материально-техническая база и технический потенциал сельского хозяйства тесно связаны между собой, образуют комплекс материальных и организационных ресурсов, обеспечивающих выполнение агроопераций.

В современных условиях научно-технического прогресса и научно-технической революции роль знаний и информации возрастает. Без дополнительного обучения механизатор не в состоянии управлять техникой для точного земледелия или роботом-дояром. В практике известны случаи, когда дорогостоящие комбайны с *GPS*-навигацией использовались на протяжении нескольких лет без применения всех доступных возможностей. Лишь с приходом специалиста, способного настроить и запустить автоматическое пилотирование, удавалось реализовать потенциал, заложенный конструкторами и производителями техники. В настоящее время не каждый механизатор, работающий с современной техникой, способен произвести необходимые настройки при посеве культур для последующего автоматического выполнения междурядных обработок по заданным координатам [71].

Поэтому, технический потенциал сельского хозяйства содержит материальные и трудовые ресурсы, необходимые для реализации сложных технических и технологических задач. Технический потенциал включает квалифицированных сотрудников, способных эффективно использовать сельскохозяйственную технику и оборудование, знания, навыки и методы применения передовых технологий.

М. В. Лысенко указывает, что технический потенциал – это часть материально-технической базы аграрного производства, совокупность машин и оборудования, основанных на новейших научно-технических достижениях, и являются основой производства материальных благ [93, 95].

Авторы Т. Р. Тускаев, Р. В. Созаев и С. С. Галазова отмечают, что эффективность реализации технического потенциала в сельскохозяйственном производстве зависит не только от наличия, состава и технического уровня машин, но и от профессионализма механизатор. В следствии чего понятие «технический потенциал» должно учитывать технические, технологические, экономические и социальные факторы сельского хозяйства, которые включают эргономические характеристики машин, квалификацию механизаторов, условия работы и уровень оплаты труда. При рассмотрении технического потенциала необходимо принимать во внимание влияние всех участников производства сельскохозяйственной продукции – не только механизаторов, но и других работников, которые взаимодействуют с машинами и обеспечивают эффективность процесса. Каждый участник вносит свой вклад, и совокупный технический потенциал определяет общую эффективность производства [173].

Согласно исследованию А. Н. Семина и М. В. Лысенко «концепция стратегии развития механизма воспроизводства технического потенциала, учитывающая совокупность исходных правовых, информационных и иных ключевых положений, используемых в разработке и реализации комплекса мероприятий по системному внедрению отечественных прорывных с.-х. технологий, направленных на достижение мирового лидерства» [148].

Материально-техническая база и технический потенциал сельского хозяйства взаимодополняют друг друга. Развитая материально-техническая база сельскохозяйственных организаций создаёт условия для использования современной техники, высокоэффективного оборудования и необходимой инфраструктуры, обеспечивая рост производительности и качества выполняемых работ. Техниче-

ский потенциал определяет способность сельскохозяйственных работников эффективно использовать материально-техническую базу, применять передовые технологии и производственные методы.

Таким образом, развитие и взаимодействие материально-технической базы и технического потенциала являются первостепенными факторами в сельском хозяйстве. Они способствуют повышению эффективности производства, улучшению качества продукции и обеспечению устойчивого развития отрасли. Взаимосвязь и взаимодополнение этих двух аспектов сельского хозяйства необходимы для достижения оптимальных результатов и успеха в сельскохозяйственной деятельности.

Материально-техническая база и технический потенциал в сельском хозяйстве образуют симбиотическую связь, в которой каждый аспект выполняет важную роль и влияет на успешность сельскохозяйственного производства. Материально-техническая база обеспечивает физическую инфраструктуру и ресурсы, необходимые для осуществления сельскохозяйственной деятельности, которая включает земельные участки, здания, оборудование, машины и инфраструктуру для хранения, обработки и транспортировки сельскохозяйственной продукции. Технический потенциал предоставляет знания, технологии, методы и инновации, которые задействуются для максимальной эффективности использования материальных ресурсов. Например, применение передовых технологий в области полива и внесения удобрений способствует рациональному использованию ресурсов, приводя к росту производительности и повышению эффективности сельскохозяйственного производства.

А. В. Шемякин, Б. В. Шемякин, И. Г. Шашкова и Л. В. Романова отмечают, что существует необходимость провести преобразования в сельском хозяйстве, основанные на применении передовых технологий и сервисов, использовании программно-целевого подхода и эффективном управлении отраслью на уровне федеральных программ и разработок. Авторами определены перспективные технологические направления: *GPS*-автопилотирование, использование дронов, «умное» управление внесением удобрений и других веществ, предиктивная аналитика и удаленный контроль техники, использование интегрированных программных

решений и применение технологий, направленных на замену традиционных источников энергии в сельском хозяйстве на электрические системы [124].

Анализируя подходы к развитию сельского хозяйства, Ю. А. Шиханова, Л. Н. Потоцкая, С. В. Монахов и Е. Н. Никитина акцентируют внимание на процессах, связанных с интеграцией цифровой экономики: влияние информационных ресурсов на стоимость сельскохозяйственной продукции; внедрение инноваций с использованием аддитивных технологий и искусственного интеллекта; формирование интенсивного рыночного взаимодействия на основе информационно-телекоммуникационных технологий и трансформации информационных продуктов и услуг в автономную составляющую аграрного сектора экономики [111].

Таким образом, материально-техническая база обеспечивает основу для внедрения и реализации технического потенциала. Например, без наличия соответствующего оборудования и машин сельскохозяйственные инновации и передовые методы сложно внедрить и применить на практике. Материально-техническая база предоставляет физические средства, которые обеспечивают возможность реализации технического потенциала.

Материально-техническая база и технический потенциал совместно способствуют достижению целей сельского хозяйства, повышению производительности, сокращению издержек, эффективному использованию ресурсов и обеспечению продовольственной безопасности. Оба аспекта работают в синергии, создавая оптимальные условия для успешной сельскохозяйственной деятельности.

Н. А. Серeda рассматривая сущность и структурные элементы технического потенциала в сельском хозяйстве отмечает, что технический потенциал – отражение производительных сил общества на уровне отдельного экономического субъекта, включая средства труда и сам труд. В современной науке используется такой термин как «человеко-машинная система», под которой подразумевают взаимодействие и взаимозависимость между человеком и техническими средствами [151].

Анализ литературных источников позволяет выявить общие черты и различия между материально-технической базой и техническим потенциалом в сельском хозяйстве (таблица 1).

Таблица 1 – Сходства и различия материально-технической базы и технического потенциала в сельском хозяйстве

Критерий	Материально-техническая база	Технический потенциал
Предметная область	Земельные угодья, оборудование, машины, транспортные средства, здания и сооружения, инфраструктура и другие физические активы	Человеческий капитал, знания и компетенции, технологии, исследования и разработки, возможности финансирования
Функции	Обеспечение пространственных и материальных условий для производства	Применение знаний и технологий для оптимизации производственных процессов
Роль	Физическая основа для сельскохозяйственной деятельности	Интеллектуальная основа для улучшения производства
Зависимость от ресурсов	Необходимы средства для закупки и обслуживания материальных активов	Необходимо расширение технических знаний, улучшение навыков и выделение необходимых финансовых ресурсов
Влияние на производственные процессы	Определяет доступные ресурсы и инфраструктуру для сельскохозяйственных операций	Оптимизирует использование ресурсов, повышает эффективность и качество процессов
Влияние на экономические показатели	Формирует показатели затрат на производство, эффективность труда и уровень рентабельности	Влияет на конкурентоспособность, прибыльность и устойчивость сельскохозяйственного предприятия
Влияние на производительность	Оптимизирует производственные процессы и повышает эффективность производства	Совершенствует квалификацию сотрудников, оптимизирует технологические процессы и вводит инновационные решения
Развитие	Может быть модернизирована и обновлена для улучшения производственных процессов	Технический потенциал развивается через внедрение новых знаний и технологий
Оценка и контроль	Оценивается по состоянию активов, их техническим показателям, стоимости и эффективности	Оценивается по уровню знаний и компетенций персонала, применению современных технологий и инноваций

источник: составлено автором

Материально-техническая база и технический потенциал взаимозависимы и взаимодополняемы, что является их основным сходством. Оба понятия описывают средства и ресурсы, которые применяются в сельскохозяйственном производстве. Несмотря на то, что они связаны, между ними имеются различия, которые выражаются в том, что материально-техническая база образует физическую

инфраструктуру, а технический потенциал включает знания, навыки, технологии, инновации и человеческий капитала, позволяющий совершенствовать и оптимизировать производственные процессы аграрного производства.

М. В. Лысенко, Ю. В. Лысенко, В. Д. Мингалев и В. М. Шарапова обращают внимание на то, что взаимосвязь между материально-технической базой и техническим потенциалом оказывает влияние на эффективность сельского хозяйства. Применение современных технологий способствует повышению производительности и качества продукции. Оптимальное взаимодействие этих двух компонентов обеспечивает эффективное развитие сельского хозяйства и достижение поставленных целей [164].

Интеракция материально-технической базы и технического потенциала является неотъемлемой частью современного сельского хозяйства (таблица 2).

Таблица 2 – Взаимодействие материально-технической базы и технического потенциала в сельском хозяйстве

Аспект интеракции	Материально-техническая база	Технический потенциал
Используемые ресурсы	Земельные участки для сельскохозяйственного использования	Знания о современных методах возделывания сельскохозяйственных культур
	Сельскохозяйственные машины и оборудование	Новые технологии в области автоматизации и мониторинга производственных процессов
Технологии и инструменты	Тракторы, комбайны, оросительные системы и т.д.	Программные системы для анализа данных и управления процессами
	Системы полива и внесения удобрений, доильные установки и др.	Специализированное программное обеспечение для планирования урожая и продуктивности животных
Эффективность использования	Улучшенная механизация и автоматизация процессов	Оптимизация расхода ресурсов и сокращение потерь
	Минимизация времени и затрат на выполнение работ	Моделирование и симуляция сельскохозяйственных процессов
Обновление и модернизация	Замена устаревшего оборудования на современное	Обучение персонала новым технологиям и методам работы
	Внедрение инновационных решений в производственные процессы	Активное изучение новейших технологий и передовых методов
Влияние на экономические показатели	Сокращение удельных издержек и повышение производительности	Увеличение прибыли и рентабельности сельскохозяйственного предприятия

источник: составлено автором

Использование передовых методов выращивания растений и содержания животных, применение цифровых решений и систем управления обеспечивает интеллектуальную основу для оптимизации процессов, улучшения качества продукции, повышения эффективности использования ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Технический потенциал в сельском хозяйстве представляет комплекс компонентов и ресурсов, обеспечивающих оптимальное функционирование сельского хозяйства и способствующих его устойчивому развитию.

Институциональная составляющая технического потенциала находит отражение в работах А. К. Субаева, Ф. Н. Мухаметгалиев, И. Л. Ибниев. Авторы отмечают, что при разработке и использовании технического потенциала в сельском хозяйстве существуют несколько факторов, которые следует учитывать – уровень производственного развития, экономическую ситуацию и техническую оснащенность сельских товаропроизводителей [159].

П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева рассматривают технологическую и инновационную составляющую технического потенциала сельского хозяйства, указывая на его роль в условиях изменяющейся геополитической обстановки, которая ограничивает деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей. Поэтому развитие технического потенциала является необходимым условием для повышения эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора [78].

Согласно мнению профессора Т. Г. Гурнович и коллектива авторов, увеличение государственных инвестиций в развитие технического потенциала приводит к росту эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства. При этом необходимо учитывать потребности сельскохозяйственных предприятий в инновационных решениях и технологиях [43].

Систематизация научных исследований позволяет получить представление о составе и структурных элементах технического потенциала сельского хозяйства (рисунок 2).

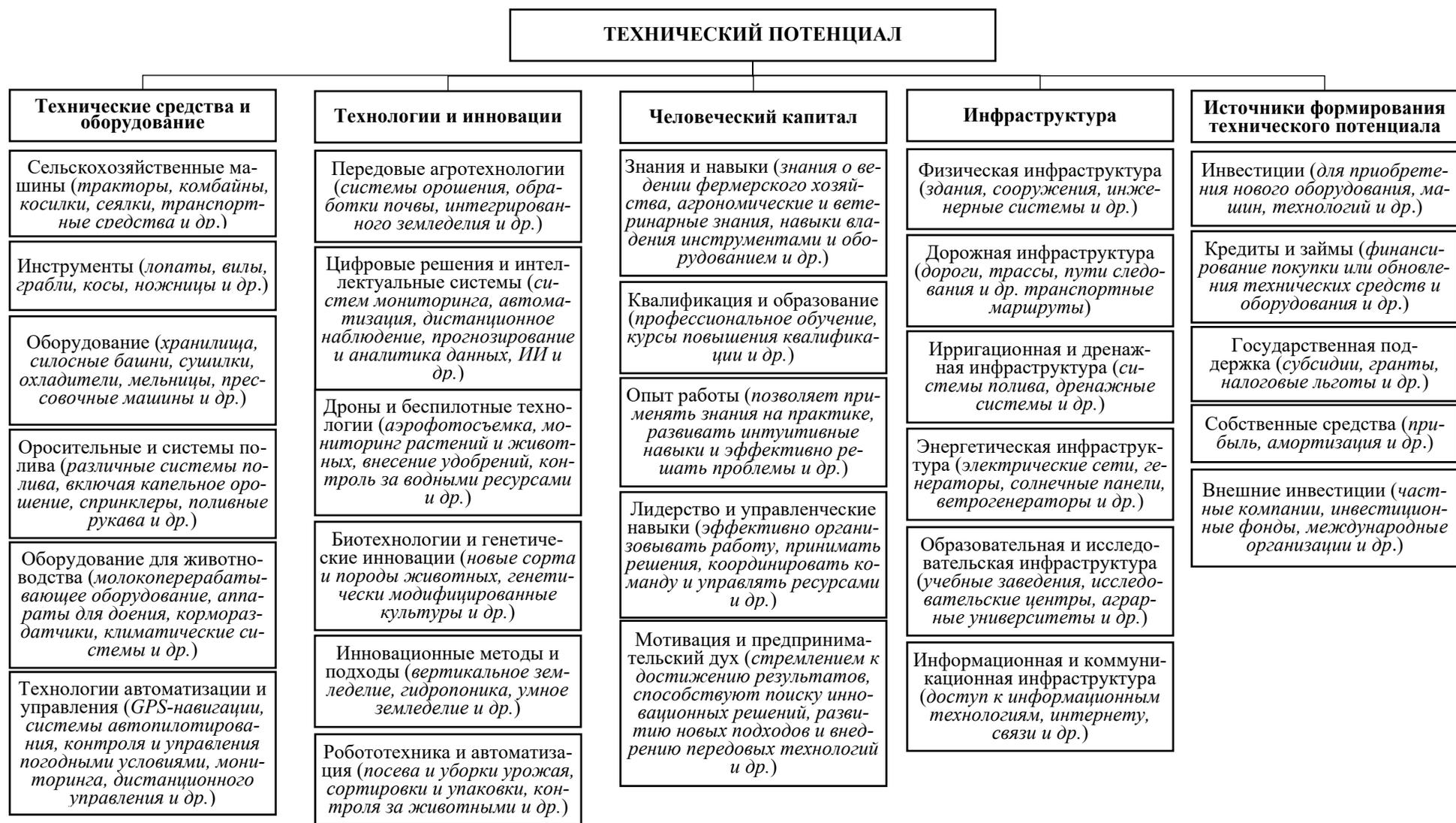


Рисунок 2 – Состав и структурные элементы технического потенциала сельского хозяйства
источник: составлено автором

Технический потенциал включает различные элементы, которые совместно обеспечивают возможности и ресурсы для развития и эффективного функционирования сельскохозяйственного производства, объединяет технические средства и оборудование, технологии и инновации, человеческий капитал, инфраструктуру и финансовые ресурсы.

Технические средства и оборудование являются важной частью технического потенциала, представляющие физические объекты, используемые в сельском хозяйстве для выполнения разнообразных операций. Благодаря их постоянному развитию и совершенствованию сельское хозяйство становится технологичным и конкурентоспособным [76].

Л. Ф. Кормаков, указывает, что оснащенность базовыми машинами выполняет важную роль в эффективности сельскохозяйственного производства. Наличие современных и надежных технических средств сокращает время и трудозатраты при выполнении таких операций, как обработка почвы, посев, уборка урожая и транспортировка продукции. Правильная типоразмерная и возрастная структура машин важна для оптимальной организации работы и управления производственными процессами. Технический уровень машин определяет их функциональные возможности и эффективность использования [68].

Технологии и инновации, являющиеся элементами технического потенциала сельскохозяйственного производства, повышая производительность, снижая издержки, улучшая качество продукции и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду. Их внедрение и совершенствование представляет собой неотъемлемое условие модернизации аграрного сектора и обеспечения его устойчивого развития.

В. П. Черданцев, рассматривая основные проблемы технического потенциала, указывает, что современный технический потенциал неразрывно связан с наличием соответствующих технологий. От выбора и применения технологии зависят возможности и эффективность использования технического потенциала. Тщательно разработанная и адаптированная технология расширяет

возможности уже существующего технического потенциала. С другой стороны, неподходящая или несбалансированная технология может снизить эффективность и ограничить применение даже самого мощного технического потенциала [185]. В связи с чем при разработке и выборе технологий важно учитывать потребности и особенности сельскохозяйственного производства, возможности и характеристики имеющегося технического потенциала. Инновационные технологии, автоматизация процессов, использование современных информационных систем и другие передовые разработки повышают производительность и качество сельскохозяйственной продукции. Однако внедрение новых технологий предполагает подготовку персонала, обучение и адаптацию рабочей силы к новым процессам.

Переупрофилирование и развитие сельскохозяйственного производства на основе современных технологий и инноваций выступает важным условием обеспечения устойчивого развития отрасли. В. Н. Афанасьев отмечает, что успех такого развития зависит от уровня развития человеческого капитала, т. е. от знаний, навыков и квалификации работников в сельском хозяйстве. Обеспечение требуемой подготовки кадров и их постоянное профессиональное развитие являются факторами, способствующими применению современных технологий и инноваций в сельском хозяйстве. Кроме того, развитие человеческого капитала обеспечивает создание стимулирующей среды, включающей социальные льготы, мотивацию и возможности для профессионального роста [11]. Совместное развитие человеческого капитала и технического потенциала позволит сельскому хозяйству достичь высоких результатов и устойчивого развития в современных условиях.

Современное состояние сельского хозяйства неразрывно связано с совершенствованием инфраструктуры, входящей в состав технического потенциала. А. К. Субаева, Г. С. Клычова и Л. М. Мавлиева указывают на активное внедрение цифровых технологий с целью эффективного управления инженерной инфраструктурой сельскохозяйственных предприятий. Системы «умное

поле», «умная теплица», «умный сад», «умная ферма» и другие подобные разработки обеспечивают автоматизацию и цифровую интеграцию в процессах управления, что приводит к повышению эффективности, прибыльности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий [160]. Дальнейшее развитие и автоматизация инфраструктуры имеет значительное влияние на сельское хозяйство, стимулируя его рост и приспособление к современным требованиям и вызовам.

По мнению М. В. Лысенко, важной функцией развития технического потенциала является финансирование первоначального освоения новых технико-технологических решений. Один из источников финансирования в этом процессе – бюджетные субсидии. Успешное освоение инноваций обеспечивает финансирование из различных источников: федеральные, региональные и местные бюджеты. Сельскохозяйственные организации могут использовать собственные средства, полученные от реализации продукции, или обратиться за заемными средствами, например, кредитами. Важным источником финансирования являются специальные фонды российского научно-технического общества, которые предоставляют гранты и субсидии для внедрения новых технологий и разработок [94]. Фонды поддерживают научные исследования и инновации в сельском хозяйстве, развивая технический потенциал. В целом многофакторное финансирование позволяет сельскохозяйственным организациям успешно осваивать новые технологии, повышая эффективность использования технического потенциала в сельском хозяйстве.

Таким образом, изучение технического потенциала как главного компонента материально-технической базы сельского хозяйства показало, что он представляет собой совокупность ресурсов, квалифицированного персонала и организационно-технологических механизмов, обеспечивающих оптимизацию производственных процессов, эффективное использование ресурсов и рост объемов продукции, при этом материально-техническая база и технический потенциал формируют взаимосвязанную систему, в которой физические ресурсы продуктивны при интеграции знаний и технологий, а внедрение таких

современных решений, как *GPS*-навигация, автоматизация и цифровые технологии, способствует снижению затрат и повышению производительности труда, в связи с чем развитие технического потенциала требует многоканального финансирования, включая государственные субсидии, кредиты и частные инвестиции, создавая условия для технологической модернизации и обновления материально-технической базы.

1.3 Механизм воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала в сельском хозяйстве

Эффективное использование материальных и технических ресурсов сельского хозяйства обеспечивается через их системную связь и взаимное влияние в рамках единого воспроизводственного процесса. Таким образом, для полного и всестороннего изучения воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельского хозяйства необходимо применять системный подход, который позволяет рассмотреть все аспекты и факторы, влияющие на эффективность этих процессов. Системный подход предполагает анализ взаимосвязей и взаимодействий различных компонентов системы, учет их взаимовлияния на результаты воспроизводства, выявляя основные проблемы и потенциал для повышения эффективности воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельского хозяйства. Применение системного подхода обеспечивает комплексный и целостный анализ процессов воспроизводства [80].

В диссертации проведен анализ воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций с использованием системного подхода, благодаря которому объект исследования рассматривается как единое целое, а его компоненты взаимосвязаны и оказывают влияние друг на друга. Основные принципы позволяют представить сельскохозяйственное предприятие не просто как отдельную совокупность элементов, а как сложную систему:

1. Принцип целостности означает, что организация или предприятие функционируют как единое целое, в которой изменение одной его части влияет на функционирование всей системы. Например, обновление производственного оборудования позволит повысить эффективность всего производственного процесса.

2. Принцип иерархии подразумевает, что на сельскохозяйственном предприятии существует иерархическая система управления, есть уровни ответственности, на которых осуществляются функции и ответственность за реализацию конкретных задач.

3. Принцип структуризации сельскохозяйственных предприятий позволяет упорядочить и организовать деятельность, реализовать функции и задачи, структурировать и разделить процессы таким образом, чтобы достижение поставленных целей было эффективно и управляемо.

В результате проведенного исследования определены основные компоненты воспроизводства. Применение системного подхода предполагает установление цели, ресурсов и учета факторов, влияющих на производственные результаты в сельском хозяйстве [15]. Схематично данный процесс можно представить в виде рисунка 3.

На основе литературного анализ и систематизации знаний, проведенных в рамках диссертации, сформулирована авторская интерпретация понятия «воспроизводство материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций» – деятельность сельскохозяйственных организаций направленная на повышение экономической эффективности аграрного производства путем реализации комплекса задач с использованием средств, методов и технологий, учитывающих воздействие факторов внешней среды, наличие необходимых ресурсов для производства высококачественной сельскохозяйственной продукции, а также поддержания обновленной материально-технической базы и технического потенциала.

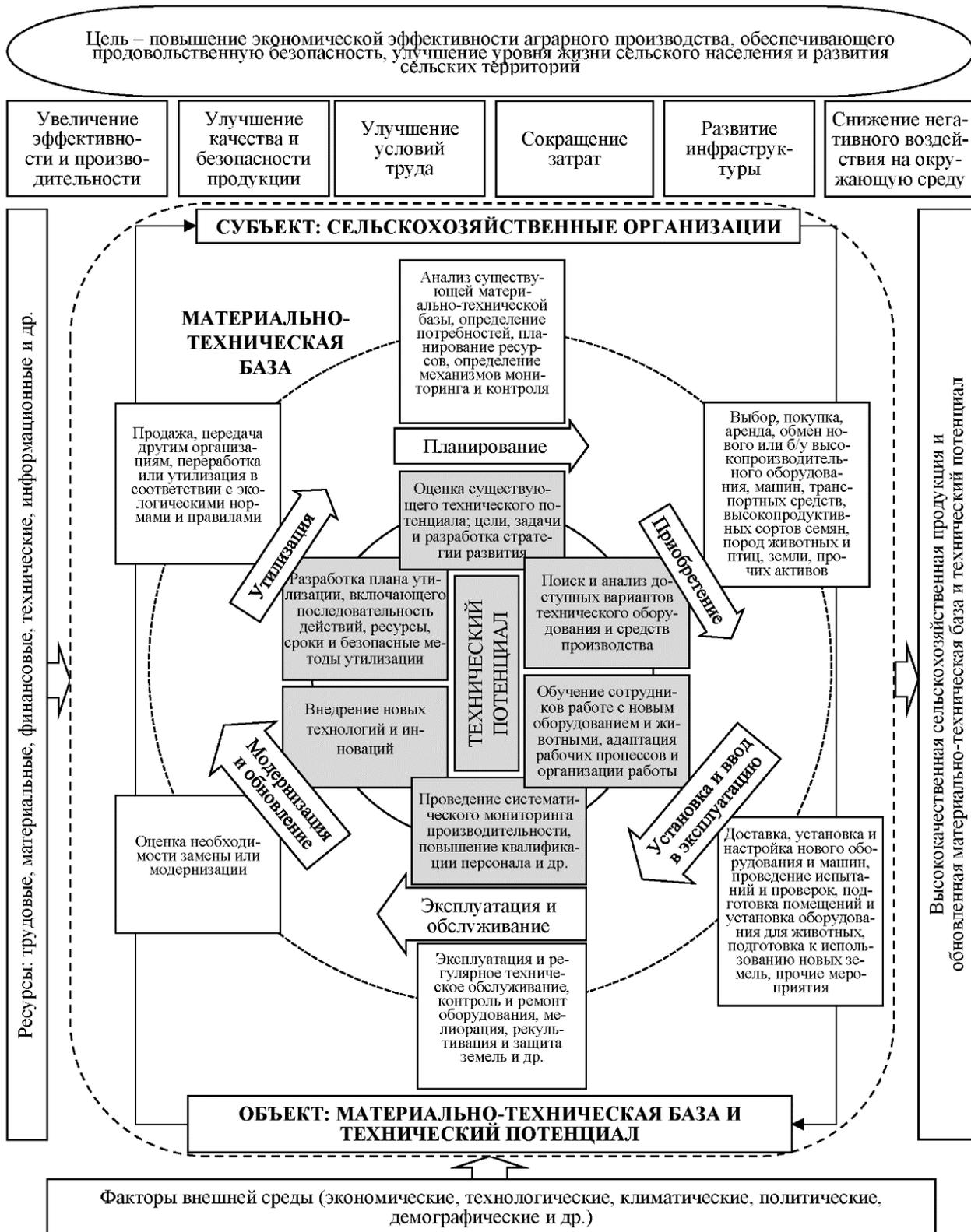


Рисунок 3 – Схема воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций

источник: составлено автором

Материально-техническая база является основой технического потенциала сельского хозяйства, объединяя такие компоненты, как оборудование и технические средства, инновационные технологии, инфраструктура и финансовые активы. Взаимосвязь материально-технической базы и технического потенциала проявляется в едином воспроизводственном процессе. Их взаимодействие способствует достижению целей сельскохозяйственного производства и обеспечению его устойчивого развития.

Системный подход к воспроизводству материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций позволяет комплексно рассмотреть взаимодействие субъектов, реализацию функций и инструментов, ресурсов и факторов с целью достижения поставленных задач. В аграрной сфере воспроизводство имеет ряд особенностей. Одной из главных особенностей является то, что земля – основное средство производства, которое обладает рядом характеристик, прежде всего ограниченностью и различной степенью плодородия.

Эффективность сельскохозяйственного производства зависит от территориального расположения, которое обусловлено разнообразием природно-климатических зон России. Этот дисбаланс приводит к появлению дифференциальной ренты, которая является избыточной прибылью, получаемой сельскохозяйственными организациями, использующими земельные участки с более плодородными почвами. В экономической науке дифференциальная рента подразделяется на два типа, но для достижения цели данного исследования наибольший интерес представляет первый [10].

Невозможность расширения площади земли обусловлена ее ограниченностью, а неправильная обработка сельскохозяйственных угодий может повлиять на снижение плодородия почв. Ряд исследователей указывают, что процессы засоления, утяжеления или облегчения механического состава почвы, уплотнения, снижения емкости катионного обмена и содержания гумуса, уменьшения аэрации, водопроницаемости или образование провалов приводят

к дальнейшему снижению плодородия почв, истощению их ресурсов и ухудшению водно-физических свойств. Подобные деграционные процессы зачастую обусловлены нарушением агротехнических приёмов, а также ограничениями их реализации, связанными с техническими возможностями или человеческим фактором [97, 110, 128, 165].

Указанные особенности подразумевают применение мер, направленных на восстановление экологического равновесия. Использование земель в сельском хозяйстве без учета экологических аспектов и отсутствие мер по мелиорации приводят к усилению процессов деградации почв. Чтобы обеспечить высокую продуктивность сельскохозяйственных угодий, необходимо применять комплекс мер по внесению минеральных и органических удобрений, соблюдению рациональных севооборотов, применению современных методов обработки почвы и ресурсосберегающих технологий. Это позволит стабилизировать физико-химические свойства почвы путем адаптации хозяйственной деятельности к его особенностям.

Сельскохозяйственные животные занимают важное место в материально-технической базе, а их воспроизводство зависит от специфических биологических особенностей. Повышение продуктивности скота является приоритетной задачей селекционеров, поскольку эффективность отрасли и возможность её расширенного воспроизводства зависят от репродуктивных характеристик и продолжительности продуктивной жизни животных. Для достижения этих целей требуется интенсивное развитие отрасли [4, 16, 23, 130, 132, 168, 175, 189, 192].

В сельском хозяйстве процесс воспроизводства основных фондов имеет свою особенность – некоторые предметы труда преобразуются в средства труда, и наоборот. Например, молодняк скота, выращенный на ферме, со временем становится частью основного стада. Таким образом, происходит постоянный обмен между объектами и средствами труда в процессе воспроизводства основных фондов, обеспечивая оптимальное использование ресурсов и позволяя удовлетворять потребности в продукции сельскохозяйственного сектора [1, 55].

Аномальные погодные условия могут серьезно повлиять на работу и результативность аграрного сектора. Однако некоторые регионы имеют преимущества, которые способствуют их успешной деятельности, – мягкий климат, богатые природные ресурсы, обширные плодородные почвы, быстрое созревание сельскохозяйственных культур и возможность проведения уборочных работ в короткие сроки. Благодаря положительным факторам регионы формируют диверсифицированную структуру сельскохозяйственного производства, которая способствует повышению его эффективности и достижению устойчивых результатов [140].

Важно осознавать, что природно-климатические факторы – неотъемлемая часть сельского хозяйства, их учет и грамотное использование являются основой для достижения успеха в отрасли. Это предусматривает мониторинг, адаптацию и разработку управленческих решений, способствующих эффективному использованию ресурсов и повышению продуктивности. Для достижения расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве необходимо соблюдать баланс между капиталом и природно-климатическими ресурсами, применять эффективные политики управления. Взаимодействие этих элементов позволяет сельскому хозяйству достичь устойчивого развития и успешно функционировать [12].

Одной из особенностей воспроизводственного процесса, связанного с материально-технической базой аграрного производства является длительный жизненный цикл оборудования и машин. В отличие от других отраслей, в которых замена и модернизация техники происходят с большей частотой, сельскохозяйственное оборудование служит на протяжении длительного времени.

Авторы А. Р. Сайфетдинов, М. Е. Трубилин, Г. Г. Благодарный, П. В. Пузейчук указывают, что технологические трансформации в сельском хозяйстве, реализуются за счет инновационно-инвестиционные проектов, характеризующихся длительным жизненным циклом и направлены на технико-технологическую модернизацию, освоение инновационных ресурсосберегающих техноло-

гий, замену физически и морально изношенной техники. Реализация инновационных проектов в сельском хозяйстве позволяет достичь следующих результатов: повысить эффективность производства и качество продукции, снизить нагрузку на окружающую среду и развить инновационную сферу [120].

Согласно мнению В. М. Помогаева в сельском хозяйстве современные машины становятся все более сложными и наукоемкими. Например, современные комбайны оснащены электронными помощниками, интегрированными в бортовую систему техники. Благодаря оборудованию и программам на базе серверной архитектуры операторы получают информацию о движении и функционировании комбайнов в режиме реального времени, которая включает данные о положении техники, ее активности, параметры технологического процесса, работу систем, узлов и агрегатов. Такие технические инновации делают эксплуатацию машин более сложной, а обслуживание и ремонт требуют высокой квалификации. Современные машины имеют длительный срок службы, однако эксплуатационные расходы за 10 лет часто превышают стоимость машины, влияя на экономическую эффективность сельскохозяйственных товаропроизводителей и создавая препятствия для внедрения программ модернизации и технического перевооружения [126]. Такая ситуация выступает ограничивающим фактором как для сельскохозяйственных предприятий, так и для производителей сельскохозяйственной техники. В условиях конкурентной борьбы производители ориентируются на использование высокопроизводительных машин, отличающихся технической сложностью и предъявляющих повышенные требования к качеству обслуживания и ремонта [125].

Финансовый дефицит является одной из актуальных проблем, с которой сталкиваются аграрные организации по всему миру. Эта проблема связана прежде всего с длительным циклом производства продукции в аграрном секторе экономики. Производственный процесс в сельском хозяйстве требует существенных вложений ресурсов, при этом временной интервал между инвестициями и выпуском продукции может составлять шесть и более месяцев. Для большинства сельскохозяйственных организаций это означает, что они

ограничены в возможностях финансировать последующий производственный цикл за счет собственных средств, полученных в предыдущем сезоне. Одной из основных причин такой ситуации является высокая волатильность цен на сельскохозяйственную продукцию и ресурсы, необходимые для ее производства. Это создает нестабильность в доходах сельскохозяйственных производителей и отставание уровня их доходов от других отраслей экономики. Таким образом, финансовые ограничения сельского хозяйства являются фундаментальной проблемой. Для обеспечения устойчивого развития отрасли необходима государственная поддержка, которая включает такие меры, как предоставление финансовых субсидий, льготных кредитов, разработку страховых программ, улучшение доступа к рынкам и инфраструктуре [112].

Ограниченный срок хранения продукции является особенностью процесса воспроизводства материально-технической базы сельского хозяйства. Сельскохозяйственные предприятия должны иметь соответствующую инфраструктуру и ресурсы для обработки, хранения и сбыта продукции в ограниченные сроки. Поэтому эффективность использования материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных предприятий во многом зависит от наличия современных систем холодильного хранения, консервации и других методов продления срока годности продукции, а также от развитой логистической и дистрибуционной инфраструктуры, обеспечивающей оперативную доставку сельскохозяйственной продукции от мест производства до конечных потребителей или рынков сбыта.

А. В. Саяпин и Т. М. Кожевникова отмечают, что традиционным способом хранения зерновых культур является использование элеваторов, которые осуществляют функции принятия зерна на хранение, очистку, сушку и обеззараживание, создавая оптимальные условия для обеспечения сохранности зерна до следующего урожая. Важно отметить, что элеваторы обеспечивают долгосрочное хранение зерна и стабильные его поставки на рынок в течение

всего года. Длительное хранение зерна в элеваторах позволяет снабдить перерабатывающие организации необходимым сырьём в условиях низкой урожайности, вызванной неблагоприятными погодными условиями [142].

Помимо хранения в элеваторах, многие хозяйства самостоятельно осуществляют послеуборочную обработку и хранение зерна, используя для этого крытые площадки и ангары. Такое переоборудование помещений позволяет не только хранить технику в зимний период, но и обеспечивать сохранность продукции на относительно краткосрочные периоды.

Малый срок хранения продукции в сельском хозяйстве требует от сельскохозяйственных предприятий гибкости в планировании производства. Они должны учитывать сезонность и спрос на свою продукцию, чтобы производить и распределять ее в оптимальные периоды.

Сезонный характер сельскохозяйственного производства, обусловленный природными циклами, влияет на воспроизводство материально-технической базы, формируя необходимость проведения основных работ в строго определённые периоды.

Н. А. Сухочева отмечает, что такие характерные черты сельского хозяйства, как сезонность, высокая капиталоемкость, длительный срок окупаемости и продолжительность производственного цикла, оказывают влияние на воспроизводство материально-технической базы. Перечисленные факторы следует учитывать и планировать при разработке стратегий обновления и развития сельскохозяйственной техники, т. к. они повышают эффективность функционирования и увеличивают производительность сельскохозяйственных процессов [161].

Х. Л. Боготов, М. В. Абазова и С. Б. Байсиева указывают, что сельское хозяйство подвержено сезонным колебаниям в работе, обуславливая необходимость финансирования сельскохозяйственных предпринимателей в периоды, когда у них нет собственных доходов, например, предоставление кредитов под будущий урожай или развитие фьючерсных сделок для обеспечения стабильности финансовых потоков [19].

Согласно проведенному исследованию Т. В. Касаевой и А. Ф. Дорофеева в сельском хозяйстве наблюдается ярко выраженная сезонность, которая приводит к колебаниям в трудообеспеченности в различные периоды года, создавая необходимость в регулировании процессов движения человеческого капитала как на территориальном, так и на отраслевом уровне [62]. Для регулирования процессов движения человеческого капитала в сельском хозяйстве разрабатываются меры и программы, включающие создание временных рабочих мест, обучение и подготовку рабочих сезонной специализации, организацию сезонных программ обмена рабочей силой между регионами и другие инструменты [167].

Величина сельскохозяйственного предприятия оказывает влияние на характер воспроизводства материально-технической базы. Размер предприятия определяет объемы производства, доступные ресурсы и потребности в технике и оборудовании. В научной литературе отмечается [38], что крупные аграрные формирования демонстрируют свою конкурентоспособность и высокую эффективность в производственной деятельности. Такая форма организации производства превосходит другие формы предпринимательства, а конкурентоспособность этих организаций основана на ряде факторов, позволяющих обладать:

- значительными ресурсами и масштабами производства, позволяющими извлекать выгоду из эффекта экономии от масштаба;
- доступом к современным технологиям, оборудованию и высококвалифицированным кадрам, способствующим росту производительности труда;
- финансовой устойчивостью и доступностью к кредитным ресурсам, формируя условия для привлечения инвестиций, необходимых при модернизации и расширении производственных мощностей;
- оптимизированными процессами, позволяющими сокращать издержки и повышать эффективность использования ресурсов;
- возможностью использовать специализацию труда и распределение обязанностей;

– ресурсами для реализации масштабных рекламных мероприятий, участия в выставках и ярмарках, установления прочных связей с клиентами и поставщиками.

Е. И. Артемова [7, 8] и А. А. Гайдуков [39] отмечают, что создание крупных агропромышленных объединений является объективной необходимостью, поскольку кооперация, специализация и концентрация производства обеспечили развитым западным странам технологический прогресс в сельском хозяйстве. В этих условиях отдельным отечественным производителям трудно конкурировать, что затрудняет реализацию экспортного потенциала аграрного сектора и ослабляет устойчивость продовольственной безопасности страны.

По мнению профессора А. Г. Бурда крупное производство в сельском хозяйстве обладает технико-экономическими преимуществами перед мелким производством. Эти преимущества, хотя и не всегда являются абсолютными и значительными, все же присутствуют и проявляются в виде тенденций при равных условиях. Появление крупные аграрные предприятия рассматривается как обновление или изменение традиционного сельского образа жизни. Необходимо учитывать, что сельская жизнь характеризуется цикличностью, сезонностью и ритмичностью, близостью к природе. Семья, проживающая на селе, связана с производством, и эти особенности невозможно полностью заменить или игнорировать. Они всегда должны приниматься во внимание и учитываться при развитии крупных аграрных предприятий [29, 30].

Специализация является важной особенностью воспроизводства материально-технической базы аграрного сектора. В сельском хозяйстве широко распространена специализация в производстве определенных видов продукции, позволяя сельскохозяйственным организациям сосредоточить свои усилия и ресурсы на определенных направлениях и достичь эффективных результатов. Исследователи А. Н. Игошин, А. Д. Черемухин и И. А. Алтухов утверждают, что специализация рассматривается как экономический процесс, в котором особое внимание уделяется его внутренней сущности, объектам, субъ-

ектам и особенностям управления. В современной научной литературе специализация часто используется для изучения территориального распределения факторов производства и результатов деятельности организаций, а также как она влияет на эффективность и конкурентоспособность. Исследования специализации позволяют определить оптимальные ее модели, улучшить управленческие практики, разработать стратегии развития сельскохозяйственных организаций и выявить потенциал роста производства [56].

В работе А. И. Колобова специализация характеризуется как экономическая категория, которая определяет производственное направление и роль каждого предприятия в общественном разделении труда, сопровождающееся концентрацией производства и увеличением размеров специализированных предприятий [65]. О. Ю. Франциско придерживается мнения большинства исследователей и рассматривает специализацию как форму общественного разделения труда, при которой осуществляется сосредоточение трудовой деятельности на производстве определенного вида продукции. Эффективность сельского хозяйства повышается за счет специализации, т. к. предприятия концентрируются на наиболее рентабельных видах продукции, тем самым повышая эффективность планирования, организации и координации производственных процессов, позволяя достичь оптимального использования ресурсов, снизить издержки и повысить эффективность всего сельскохозяйственного сектора [180].

Эффект эмерджентности амортизации, а также мультипликативный эффект Хорвата оказывают положительное влияние на развитие аграрного производства и обновление материально-технической базы [7, 88, 121]. Эти явления проявляются в специализированных хозяйствах, в которых узкая направленность деятельности способствует их усилению.

Особенностью воспроизводства материально-технической базы является низкая эластичность предложения, которая ограничивает потенциал диверсификации производства. Согласно Ю. Б. Костровой при анализе ценовой эластичности предложения сельскохозяйственной продукции необходимо

учитывать особенности, когда изменение цены не приводит к изменению объема предложения. Это наблюдается, например, в период между сбором урожая и его сбытом, когда продукция не может быть сохранена. В таких случаях цена не оказывает влияния на объем предложения. Возможны случаи, когда коэффициент ценовой эластичности предложения сельскохозяйственной продукции имеет отрицательное значение, что связано с сезонными колебаниями, большим объемом продукции и ее скоропортящимся характером, стремлением производителей максимально быстро реализовать свою продукцию. В период, когда на рынке присутствует большое предложение определенного вида сельскохозяйственной продукции, цена на нее снижается. Такие особенности воспроизводства и предложения сельскохозяйственной продукции должны учитываться при анализе и принятии решений на рынке, помогая предсказать изменения цен и спроса, эффективно планировать производство и реализацию сельскохозяйственной продукции [79].

Такого мнения придерживается Ю. П. Соболева утверждая, что спрос на продукты питания имеет различную эластичность в зависимости от цены. Некоторые продукты, такие как растительное масло и говядина, имеют низкую эластичность спроса. Эластичность спроса связана с степенью взаимозаменяемости продуктов, так если продукты взаимозаменяемы, то спрос на них будет более эластичным. Учет эластичности спроса является важным аспектом успешного планирования и управления в сфере аграрного производства, который позволяет точно предсказывать изменения на рынке [156].

По мнению А. Б. Соловьевой, спрос на сельскохозяйственное сырье имеет меньшую эластичность по сравнению со спросом на продукты его переработки. Это означает, что изменения цены на сельскохозяйственное сырье влекут меньшие изменения в объеме спроса, чем изменения цены на готовые продукты [158].

Таким образом, анализ процессов воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала в сельском хозяйстве показал их тесную взаимосвязь и взаимозависимость, которая требует интегрированного подхода к их развитию и управлению, включающего

планирование обновлений, адаптацию управленческих практик и обеспечение необходимыми ресурсами, при этом система воспроизводства ориентирована на повышение экономической эффективности за счет реализации комплекса задач, связанных с применением современных средств, методов и технологий, учета факторов внешней среды и обеспечением условий для поддержания обновленной материально-технической базы и технического потенциала.

2 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1 Анализ сельского хозяйства Краснодарского края

Краснодарский край – крупный социально-экономический субъект Российской Федерации. Регион находится на юге страны, обладает разнообразными природными и экономическими особенностями, которые способствуют его активному развитию.

Историческая ценность Краснодарского края проявляется в его богатом культурном наследии и давней истории. Во времена Российской империи, на территории региона проходили важные торговые и транспортные пути, связывавшие центр страны с Черным морем и Кавказом. В период Великой Отечественной войны, Краснодарский край стал ареной крупных сражений.

Географическое положение Краснодарского края придает ему преимущество как экономическому центру Южного федерального округа. Близость к морским портам Черного и Азовского морей, а также транзитное положение на пути к Кавказу, Востоку и Средней Азии обуславливают его значимость как транспортного и логистического узла.

Благодаря своей экономической активности и природным ресурсам, Краснодарский край обеспечивает укрепление экономической стабильности и вносит значительный вклад в ВВП страны. На долю Краснодарского края на 01.01.2024 г. приходится 2,8 % ВВП России (таблица 3).

Краснодарский край занимает третье место среди всех субъектов РФ по численности населения. В регионе наблюдается рост числа жителей: за период с 2010 по 2023 г. население увеличилось на 11,5 % или на 603 тыс. чел. Основную часть населения Краснодарского края составляют городские жители – 57,3 % (3,3 млн чел.), численность сельского населения в 2023 г. снизилась до 2,49 млн чел.

Таблица 3 – Положение Краснодарского края в экономике Российской Федерации

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	Изменение в 2023 г. по сравнению с 2010 г., + / –
Доля региона в структуре РФ, %:					
– ВРП в ВВП	2,7	2,9	2,8	2,8	+0,1
– численности населения	3,7	3,8	3,9	4,0	+0,3
– численности сельского населения	6,6	6,7	6,8	6,8	+0,2
– посевных площадей	4,8	4,6	4,7	4,6	–0,2
– инвестиции в основной капитал	6,4	4,2	2,5	2,5	–3,9
в том числе					
в сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	5,1	3,8	4,9	5,4	+0,3
– стоимости основных фондов	2,3	3,0	3,6	3,5	+1,2
– промышленного производства – всего	1,9	1,86	1,57	1,68	–0,22
в том числе					
добыча полезных ископаемых	0,38	0,29	0,19	0,17	–0,21
обрабатывающие производства	2,39	2,30	2,00	2,16	–0,23
– отрасли строительства	6,73	3,93	3,03	2,75	–3,98
– оптовой и розничной торговли	2,64	2,92	3,05	3,33	+0,69
Отношение среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций региона к средней в РФ, %	77,9	78,7	75,0	77,8	–0,1
Место региона в РФ, занимаемое по:					
– объему валового регионального продукта	4	4	4	4	0,0
– численности населения	3	3	3	3	0,0
– уровню заработной платы	40	38	38	34	–6
– посевным площадям	4	5	5	5	+1
– размеру инвестиций в основной капитал	3	5	6	8	+5
– стоимости основных фондов	7	6	5	6	–1
– объему промышленного производства – всего	16	15	16	17	+1
в том числе					
добыча полезных ископаемых	31	32	35	35	+4
обрабатывающие производства	17	14	14	12	–5
– по размеру отрасли строительства	4	6	6	7	+3
– по размеру оптовой и розничной торговли	6	5	4	5	–1

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85, 137, 138]

Население трудоспособного возраста составляет 56,5 % или 3,2 млн человека. За период с 2010 по 2023 гг. его доля увеличилась на 3 %, свидетельствуя о возрастающей роли трудовых ресурсов в экономическом развитии ре-

гиона. На 01.01.2024 г. Краснодарский край занял 34 место по уровню среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работникам организаций среди регионов страны.

Краснодарский край представляет собой обширную территорию с разнообразным административно-территориальным делением, включающим 38 районов, 26 городов и 399 сельских округов. Общая площадь края составляет 75,5 тыс. км² или 0,44 % от всей территории Российской Федерации. Плотность населения на 01.01.2024 составляет 77 чел. на каждый квадратный километр. Сельскохозяйственные угодья представляют собой важный ресурс для развития региона. В 2023 г. площадь сельскохозяйственных угодий Краснодарского края составила 4704,2 тыс. га, что на 0,15 % меньше, чем в 2010 г.

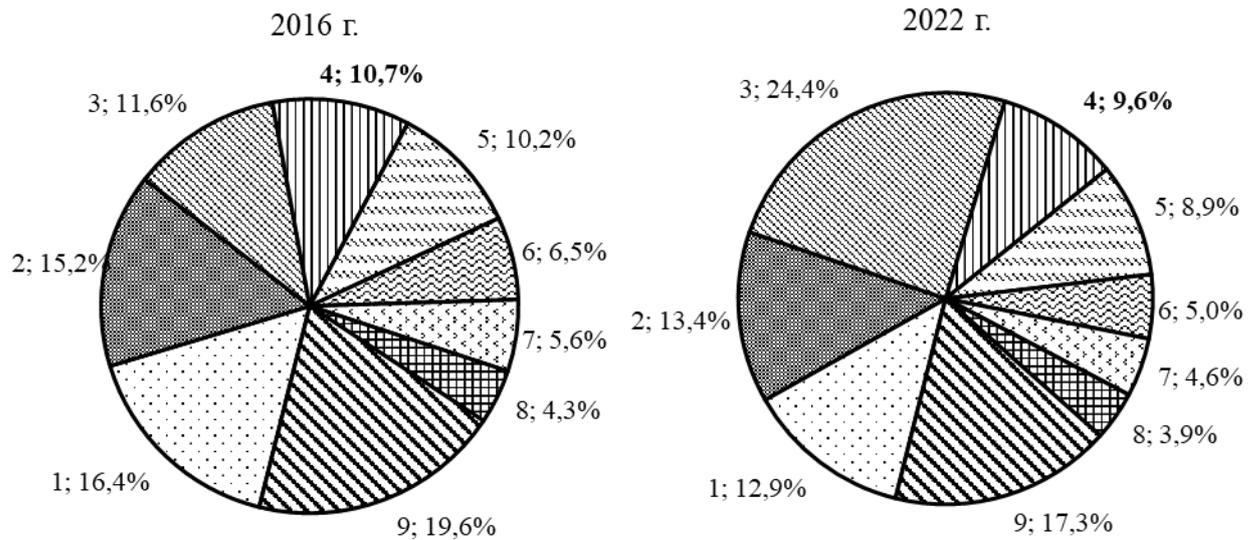
Краснодарский край один из инвестиционно-привлекательных регионов России, объем инвестиций в 2023 г. составил 2,5 % от всех инвестиций в основной капитал страны или 860,6 млрд. руб., что на 46,0 % больше, чем в 2010 г. Инвестиции в основной капитал на душу населения в регионе в 2023 г. составили 147,7 тыс. руб., что на 30,8 % больше, чем в 2010 г. Основная доля инвестиций приходится на здания (кроме жилых) и сооружения – в 2023 г. она составила 45,2 %, что на 7,3 % меньше, чем в 2010 г. Инвестиции в машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь, составляют 38,6 % всех инвестиций в основной капитал в 2023 г.

В течение исследуемого периода частные инвестиции в основной капитал Краснодарского края непрерывно росли, достигая в 2023 г. 56,5 % от общего объема инвестиций, что существенно выше уровня 2010 г. – на 19,8 %. Доля государственных инвестиций сократилась и составила в 2023 г. 19,8 %, что на 25,9 % меньше, чем в 2010 г. Основным источником финансирования инвестиций в основной капитал являются собственные средства, которые в 2023 г. составили 55,1 %, их доля увеличилась на 23,1 % по сравнению с 2010 г. Доля привлеченных за счет федерального бюджета – 11,0 %, что на 1 % меньше чем в 2010 г.

Промышленность Краснодарского края активно развивается, внося вклад в общую структуру промышленного производства Российской Федерации. В 2023 г. регион занимал 17 место по доле в промышленном производстве РФ. Доля в добыче полезных ископаемых в регионе в 2023 г. незначительна и составляет 2,6 % от всего промышленного производства РФ, в составе которой лидирует деятельность в области добычи нефти и природного газа, которая за исследуемый период выросла почти в 10 раз. Обрабатывающие производства в 2023 г. составляют 87,0 % от регионального объема. В их структуре наибольший удельный вес занимают производство пищевых продуктов (36,4 %), производство кокса и нефтепродуктов (24,9 %) и металлургическое производство (8,5 %).

Отрасли строительства и оптово-розничной торговли в Краснодарском крае демонстрируют впечатляющее развитие, лидируя среди регионов Российской Федерации, за исключением Москвы, Московской области, г. Санкт-Петербурга, Тюменской области, Красноярского края и республики Татарстан. В 2023 г. строительство и оптово-розничная торговля Краснодарского края составили по 2,75 и 3,33 % от общего объема данных отраслей в РФ соответственно. В сфере строительства за период с 2010 – 2023 г. был замечен значительный рост ввода в действие жилых домов, осуществляемый организациями различных форм собственности и населением, который составил 211,9 % или 4034,4 тыс. м². Оборот розничной и оптовой торговли в регионе за анализируемый период увеличился в 4 раза.

Экономическая структура Краснодарского края отличается многогранностью сфер материального производства и услуг. За исследуемый период наблюдаются изменения в структуре ВРП Краснодарского края, однако, отразить корректно динамику развития экономики региона возможно только с 2016 г. из-за замены ОКВЭД на ОКВЭД2 (рисунок 4).



- 1 Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
- 2 Транспортировка и хранение
- 3 Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
- 4 Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство**
- 5 Обрабатывающие производства
- 6 Строительство
- 7 Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение
- 8 Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
- 9 Прочие

Рисунок 4 – Структура валового регионального продукта Краснодарского края, %
источник: составлено автором на основе [84, 85]

Сельское хозяйство занимает важное место в формировании валовой продукции региона. За рассматриваемый период доля валовой продукции сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства сократилась на 1,1 % и в 2022 г. достигла отметки в 556,2 млрд. руб.

Краснодарский край занимает лидирующую позицию по производству сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации (рисунок 5). За период с 2010 по 2023 г. доля края в общем объеме сельскохозяйственной продукции страны уменьшилась на 0,59 % и составила 6,89 % в 2023 г.



Рисунок 5 – Топ-10 регионов РФ по производству продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий

источник: составлено автором на основе [137, 138]

В структуре сельскохозяйственного производства Краснодарского края наибольший удельный вес приходится на растениеводство (рисунок 6).

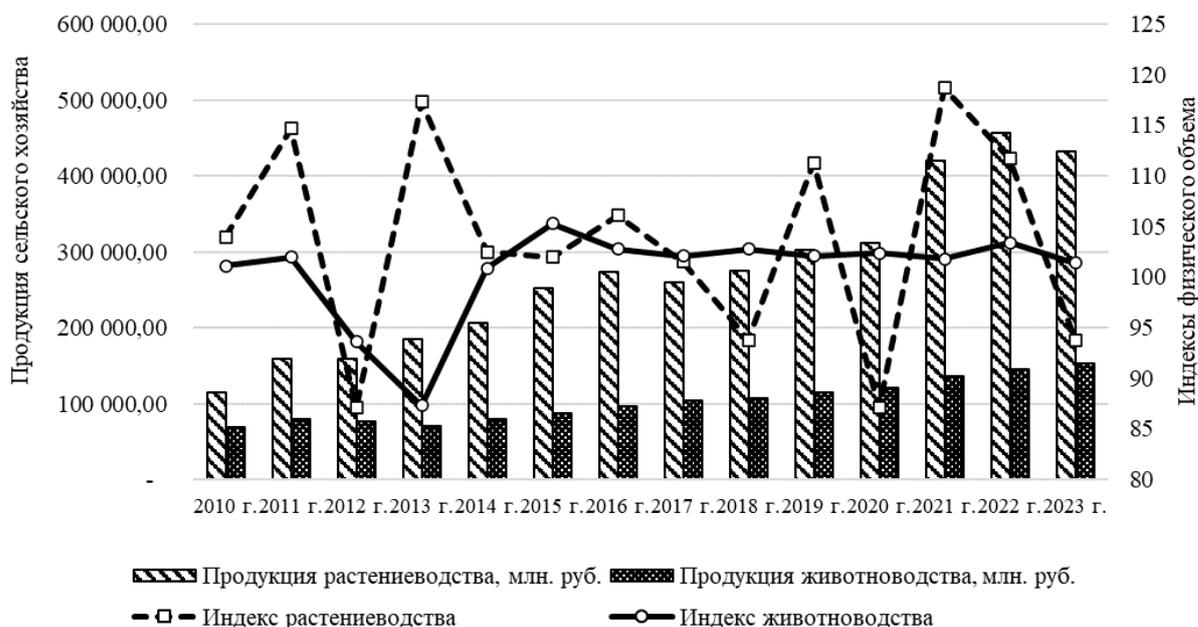


Рисунок 6 – Динамика продукции и индексов физического объема растениеводства и животноводства в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

В период с 2010 по 2023 г. объем производства растениеводческой продукции в хозяйствах всех категорий Краснодарского края увеличился в 4 раза.

В 2023 г. доля растениеводческой продукции в общем объеме составила 73,8 %, превысив показатель 2010 г. на 11,5 %.

В течение исследуемого периода посевные площади сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств Краснодарского края увеличились на 4,3 %. Зерновые и зернобобовые культуры в 2023 г. заняли 67 % всех посевных площадей Краснодарского края (рисунок 7).



Рисунок 7 – Состав и структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

С 2010 по 2023 г. площадь посевов зерновых и зернобобовых культур в Краснодарском крае увеличилась на 17 % (365,1 тыс. га). Технические культуры заняли второе место по посевным площадям, увеличившись на 9,6 % (83,4 тыс. га). Кормовые культуры в 2023 г. составили 5 % от общей площади, но их площадь за этот период сократилась на 56,8 % (265,9 тыс. га). Посевные площади картофеля и овоще-бахчевых культур уменьшились на 21,1 % (25,7 тыс. га).

За анализируемый период площадь плодово-ягодных насаждений всех возрастов не изменилась и в 2023 г. составила 41,6 тыс. га, в т.ч. в плодоносящем возрасте 32,7 тыс. га (рисунок 8).



Рисунок 8 – Динамика площадей плодово-ягодных и виноградных насаждений в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

Площадь виноградных насаждения за 2010 – 2023 гг. увеличилась на 28,0 % и в 2023 г. составила 31,5 тыс. га, доля плодоносящих виноградников в 2023 г. – 75,6 %.

В Краснодарском крае среди хозяйств всех категорий активно выращиваются зерновые культуры, включая озимую пшеницу, кукурузу на зерно, рис и горох, которые занимают значительную часть посевных площадей и обеспечивают регион зерновой продукцией. За исследуемый период площадь посевов озимой пшеницы увеличилась на 26,1 %, достигнув 1653 тыс. га в 2023 г. (таблица 4). Доля этой культуры в структуре зерновых и зернобобовых составила 65,6 %, что на 4,7 % больше по сравнению с 2010 г. Существенную часть посевов в 2023 г. отведена под кукурузу на зерно (16,4 %) и рис (4,4 %). Среди технических культур лидируют сахарная свекла, подсолнечник и соя, их доля в посевной структуре в 2023 г. составила 20,7 %, 50,2 % и 18,0 % соответственно.

Таблица 4 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	Изменение в 2023 г. по сравнению с 2010 г., + / –
Зерновые и зернобобовые культуры	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
озимые зерновые культуры	69,9	65,8	71,8	73,0	+3,1
пшеница	60,9	60,2	64,5	65,6	+4,7
ячмень	8,8	5,5	7,2	7,3	–1,5
яровые зерновые и зернобобовые культуры	30,1	34,2	28,2	27,0	–3,2
пшеница	0,3	0,1	0,1	0,2	–0,1
ячмень	2,4	1,7	0,9	0,6	–1,9
кукуруза на зерно	19,0	25,1	18,5	16,4	–2,5
рис	6,2	5,5	5,0	4,4	–1,8
зернобобовые	1,5	1,2	3,3	5,1	+3,6
горох	1,4	1,1	3,0	5,0	+3,6
Технические культуры	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
сахарная свекла	22,5	19,5	20,1	20,7	–1,8
масличные культуры	76,5	79,2	79,6	79,1	+2,6
подсолнечник	56,5	54,7	54,9	50,2	–6,3
soя	16,1	21,0	19,4	18,0	+1,8
рапс озимый	3,0	2,2	4,6	9,8	+6,8
лен-кудряш	0,7	1,0	0,4	1,0	+0,4
Картофель и овощебахчевые культуры	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
картофель	39,9	35,2	31,3	32,3	–7,6
овощи открытого грунта	48,6	55,1	60,9	61,5	+12,8
бахчевые культуры	8,9	8,4	6,2	5,2	–3,7
Кормовые культуры	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
кукуруза на силос и зеленый корм	30,0	27,4	34,9	34,2	+4,2
однолетние травы	21,4	15,5	12,5	11,9	–9,5
многолетние беспокровные травы	13,7	14,6	13,6	13,9	+0,3
многолетние травы посева прошлых лет	33,4	41,2	38,1	38,3	+4,9

источник: рассчитано автором на основе [83, 84, 85]

На рисунке 9 представлены данные о валовом сборе и урожайности основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в хозяйствах всех категорий Краснодарского края. График демонстрирует, что изменения в объемах производства напрямую коррелируют с динамикой урожайности.

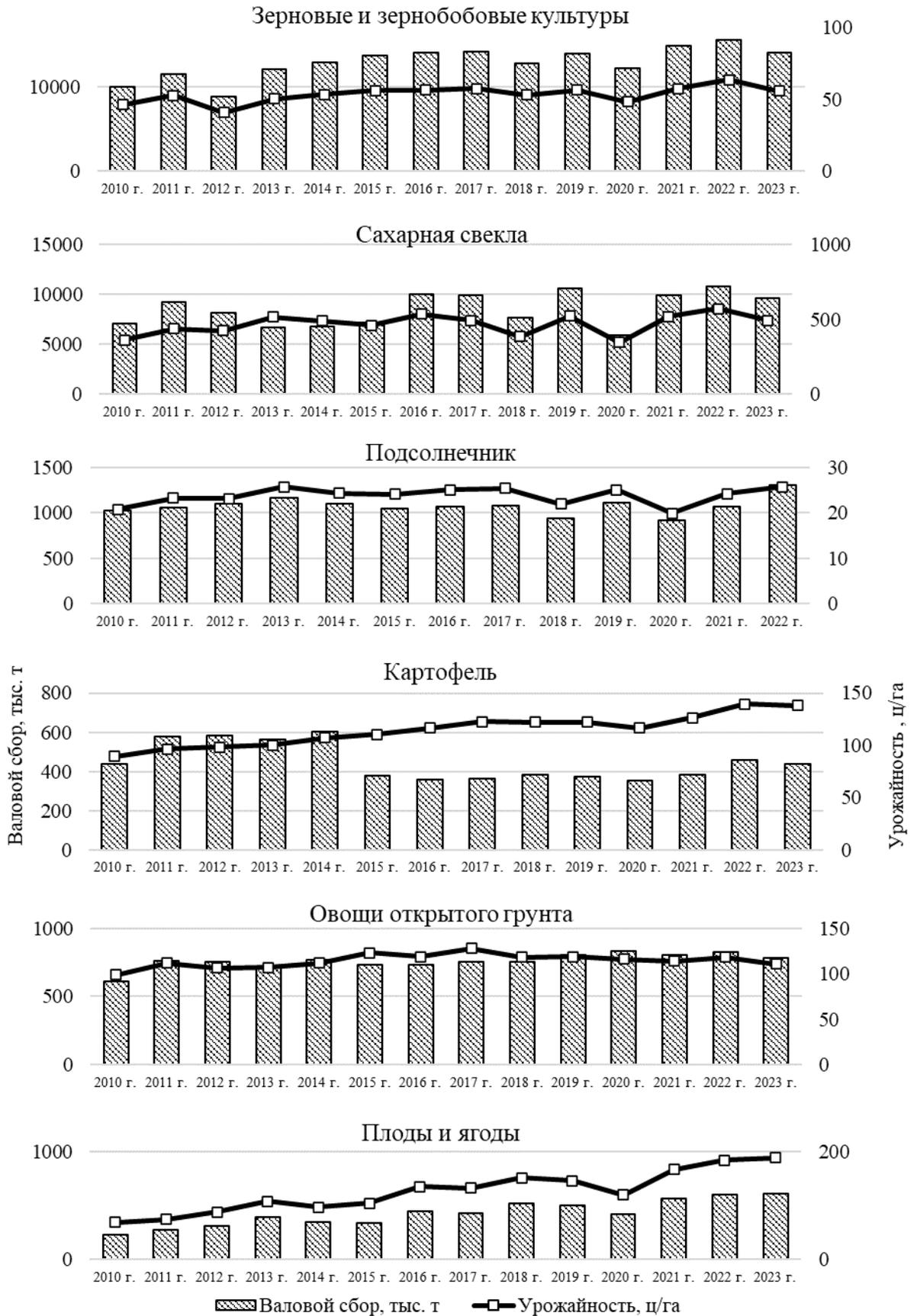


Рисунок 9 – Валовой сбор и урожайность основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

Анализ средней урожайности за пятилетние периоды показал устойчивый рост урожайности для всех представленных на рисунке сельскохозяйственных культур. В урожае 2023 г. преобладала продовольственная пшеница, составляющая около 90 % всего зерна. Большая часть урожая – третий и четвертый классы [178]. Ведущим сортом является «Безостая-100», известный своей устойчивостью к засухе и крупными зернами, кроме того популярны сорта «Краснодарская-6» и озимый вид «Красота», отличающиеся отменными хлебопекарными качествами [54].

Среди озимого ячменя особую популярность пользуются сорта Иосиф и Рубеж, разработанные ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П. П. Лукьяненко». Сорт Иосиф был внесен в государственный реестр в 2015 г. для Северо-Кавказского региона и рекомендован для выращивания в Центральной зоне Краснодарского края, достигает средней урожайности 44,4 ц/га, а максимальная – 75,7 ц/га. Среди ярового ячменя выделяются сорта Прерия и Вакула, созданные ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» [141].

Агрономы отмечают высокое качество зерна и хорошие показатели урожайности. Так, озимая пшеница сорта «Красота» достигает урожайности до 70 ц/га, а некоторые сорта ячменя могут давать до 44 ц/га [54].

Выращивание зерновых культур в Краснодарском крае является основным фактором для развития животноводства в регионе. Зерно служит основой для производства концентрированных и сбалансированных кормов, обеспечивая баланс в рационе.

Таким образом, успешное развитие сельского хозяйства Кубани требует учета ряда факторов. Важное значение имеет уровень земледелия, грамотное планирование севооборота, сохранение и поддержание плодородия почвы. Необходимо применять адаптированный к местным условиям посевной материал кубанской селекции, вносить удобрения и подкормки с целью обеспечения растений необходимыми питательными веществами. Современное оборудование и техника позволяют автоматизировать процессы, снижать трудозатраты и повышать эффективность производства. В совокупности эти меры

способствуют рациональному использованию и развитию материально-технической базы и технического потенциала, напрямую влияя на устойчивость аграрного сектора региона.

Животноводство имеет стратегическое значение в агропромышленном комплексе Краснодарского края, становясь более технологичным и конкурентоспособным. В отрасль привлекаются инвестиции, способствующие открытию новых предприятий, внедрению цифровых систем управления, генетических исследований и робототехники, а также улучшению условий труда. Данные инициативы повышают эффективность производства и реализацию животноводческой продукции, способствуя развитию отрасли.

Согласно данным статистики [85], на 1 января 2024 г. в Краснодарском крае во всех категориях хозяйств было зарегистрировано 560 тыс. гол. крупного рогатого скота. Следует отметить, что этот показатель снизился на 89 тыс. голов по сравнению с 2010 г. В 2023 г. численность коров составила 210 тыс. голов, что на 49 тыс. меньше, чем в 2010 г. (рисунок 10).

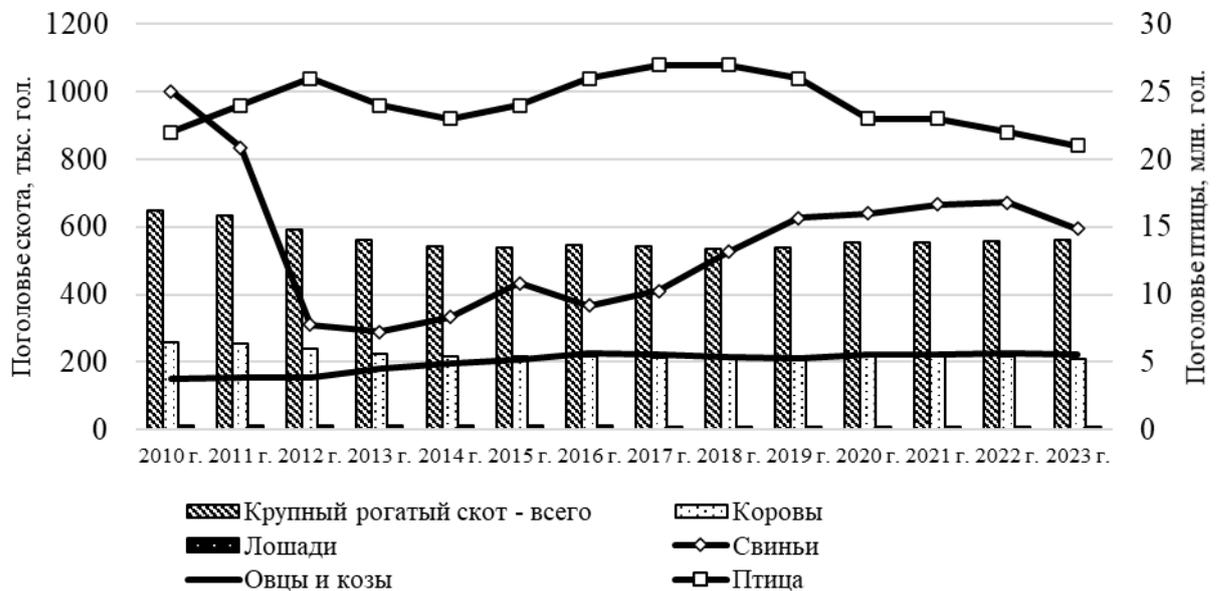


Рисунок 10 – Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий Краснодарского края
источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

За период с 2010 по 2012 гг. в Краснодарском крае произошел спад поголовья свиней, обусловленный эпидемией африканской чумы свиней (АЧС). В результате, были введены ограничения на их содержание. После окончания

эпидемии, начиная с 2012 г., в регионе установлены правовые акты, которые позволяют разведение свиней только на свинофермах с высоким уровнем биологической защиты. Несмотря на ограничения, к концу 2016 г. на Кубани было зафиксировано более 10 вспышек вируса АЧС, включая случаи на свинофермах «Дан-Куб» и «Кубанский бекон», входящих в состав «Агрокомплекса им. Н. И. Ткачева», что привело к введению карантина на указанных свинофермах [51]. Таким образом, эпидемия АЧС серьезно повлияла на свиноводство в регионе.

В 2023 г. поголовье овец и коз на Кубани в хозяйствах всех категорий достигло отметки в 222 тыс. гол., превысив уровень 2010 г. на 46,1 %. Рост поголовья связан с успешной реализацией программ господдержки, направленных на строительство новых современных овцеферм промышленного типа [86].

Животноводство на Кубани стремительно развивается, становясь с каждым годом современным и престижным. В отрасль активно привлекаются инвестиции, способствующие открытию новых современных предприятий. Внедрение цифровых систем управления производством и робототехники становится обычной практикой в животноводстве Кубани. Благодаря этому улучшаются условия труда сотрудников и повышается эффективность производства [123].

За рассматриваемый период продуктивность молочных коров в Краснодарском крае и в целом по РФ увеличилась (рисунок 11). В 2023 г. в хозяйствах всех категорий Краснодарского края средний удой молока с одной коровы составил 8594 кг, что на 58,6 % превышает уровень 2010 г. Надой молока на одну корову в Краснодарском крае более чем на 35 % превышает средний уровень по всей России. Однако средний годовой настриг шерсти с одной овцы в хозяйствах всех категорий Краснодарского края за анализируемый период сократился на 20,8 % и составил 1,9 кг в 2023 г., что на 20,8 % ниже общероссийского уровня.



Рисунок 11 – Продуктивность сельскохозяйственных животных в хозяйствах всех категорий, кг

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85, 137, 138]

Кубань занимает третье место в России по объемам производства молока в хозяйствах всех категорий. В Южном федеральном округе объемы кубанского молока составляют более 40 %. В 2023 г. в крае произведено 1,7 млн т. молока, 1,56 млрд шт. яиц, около 615 тыс. т. скота и птицы в живом весе, в т. ч. 57 % – птица, 25 % – свинина, 17 % – мясо КРС (таблица 5). За период с 2010 по 2023 г. объем скота и птицы в живом весе увеличился на 13,4 %, а в убойном весе – на 15,6 %. Наблюдается рост в производстве молока на 22,0 %, а также шерсти и меда на 27,2 % и 16,0 % соответственно.

Реализация сельскохозяйственной продукции является основным фактором развития отрасли, обеспечивая стабильность и рост экономики региона, создавая рабочие места и удовлетворяя потребности населения в продовольствии и сырье для промышленности, при этом эффективность данного процесса во многом зависит от состояния материально-технической базы и уровня развития технического потенциала, которые определяют производственные возможности, внедрение инновационных технологий и оптимизацию ресурсопотребления.

Таблица 5 – Динамика производства основных видов продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Краснодарского края

Год	Скот и птица на убой, тыс. т.						Молоко, тыс. т.	Яйца, млн шт.	Шерсть, т	Мед (вынутый), т
	в живом весе – всего	в убойном весе								
		всего	из них							
			КРС	свиньи	овцы и козы	птица				
2010 г.	542,6	394,0	68,4	180,6	1,1	142,4	1396,7	1802,0	298	2853
2011 г.	585,0	428,6	65,1	185,1	1,2	175,6	1376,6	1681,2	262	2586
2012 г.	564,1	411,8	68,4	139,8	1,3	200,7	1389,2	1679,1	258	2508
2013 г.	465,2	336,3	68,3	42,2	1,3	222,8	1319,4	1484,6	251	2353
2014 г.	468,8	339,7	66,3	43,4	1,5	226,8	1302,1	1399,3	286	2347
2015 г.	495,7	361,8	63,3	56,1	1,6	239	1327,6	1543,2	306	2370
2016 г.	500,1	364,3	64,7	64,9	1,7	231,2	1357,0	1722,4	325	2834
2017 г.	512,6	373,1	67,7	54,7	1,7	247	1380,9	1785,9	355	2828
2018 г.	510,0	374,9	71,9	62,7	1,7	236,5	1449,8	1731,4	360	3421
2019 г.	548,8	405,9	69,9	86,6	1,8	245,7	1468,2	1640,4	348	3476
2020 г.	555,5	410,0	72	106	1,9	228	1554,8	1540,7	360	3484
2021 г.	603,5	446,6	75,5	113,1	1,9	254,3	1530,2	1475,2	366	3495
2022 г.	607,4	450,3	74,2	116,1	1,9	256,6	1630,1	1615,7	374	3481
2023 г.	615,2	455,3	77,5	114,3	1,9	260,3	1704,0	1555,0	379	3310
2023 г. к 2010 г., %	113,4	115,6	113,3	63,3	172,7	182,8	122,0	86,3	127,2	116,0
В среднем за 2010-2023 гг.	541,0	396,6	69,5	97,5	1,6	226,2	1441,9	1618,3	323,4	2953,3

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

Сельское хозяйство Краснодарского края демонстрирует стабильный рост не только производства, но и реализации основных видов продукции с 2010 по 2023 г. Зерно злаковых и бобовых культур занимает основное место в структуре реализации сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий Кубани и за исследуемый период она увеличилась в 1,44 раза (таблица 6).

Таблица 6 – Реализация основных видов продукции сельского хозяйства в хозяйства всех категорий Краснодарского края

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Зерно злаковых и бобовых культур, тыс. т	7950	11660	10961	11443	143,9
Семена и плоды масличных культур, тыс. т	1093	1091	1318	1693	154,9
в том числе семена подсолнечника, тыс. т	924	855	910	1059	114,6
Картофель, тыс. т	179	158	146	174	97,2
Овощи, тыс. т	296	478	580	583	197,0
Плоды, ягоды и орехи, тыс. т	195	240	349	436	223,6
Скот и птица (в живом весе), тыс. т	400	425	494	528	132,0
Молоко и молочные продукты, тыс. т	1115	1110	1386	1518	136,1
Яйца, кроме инкубационных, млн шт.	1342	1126	1052	1008	75,1
Шерсть (в физическом весе), т	128	101	68	78	60,9
Мед пчелиный, т	1308	2229	2337	2469	188,8

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

Реализация семян и плодов масличных культур увеличилась с 2010 по 2023 г. на 54,9 %. Прирост производства семян подсолнечника составил 14,6 %, иллюстрируя стабильный уровень развития данной культуры. В отношении производства картофеля зафиксировано небольшое снижение объемов реализации – на 2,8 %. Овощное производство в регионе заметно возросло, увеличившись почти в 2 раза с 2010 по 2023 г. Производство плодов, ягод и орехов показывает положительную динамику, увеличившись на 123,6 % за исследуемый период. Реализация молока и молочных продуктов увеличилась на 36,1 %, а пчелиного меда – 88,8 %.

Доктрина продовольственной безопасности определяет основные показатели для обеспечения продовольственной самообеспеченности страны. Согласно доктрине, отечественным товаропроизводителям необходимо обеспечить производство сельскохозяйственной продукции и продовольствия в следующих объемах: по зерну и картофелю – не менее 95 % от всего необходимого объема для населения страны; по молоку и молочным продуктам – не менее 90 %; по мясу и мясным продуктам, соли пищевой – не менее 85 %; по сахару, растительному маслу и рыбной продукции – не менее 80 %.

Такие меры обеспечивают надежную продовольственную безопасность страны, способствуя благополучию и развитию населения. В Краснодарском

крае уровень продовольственной обеспеченности по большинству продуктов питания соответствует минимальным требованиям (рисунок 12).

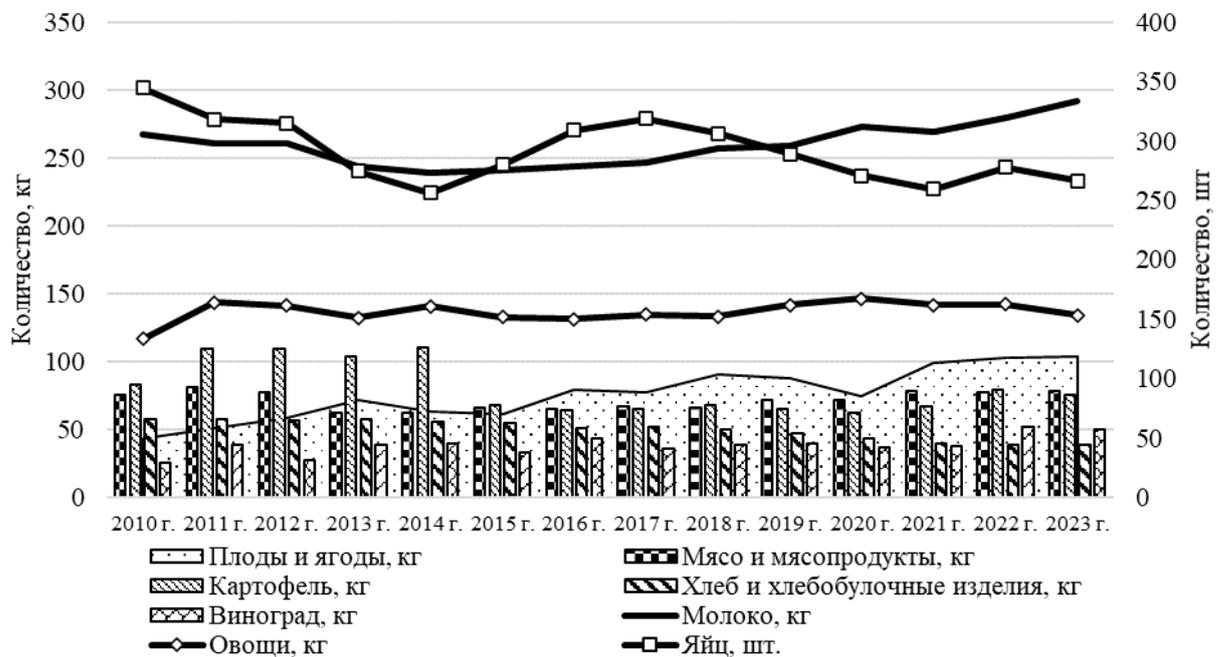


Рисунок 12 – Производство основных пищевых продуктов в Краснодарском крае в расчете на 1 жителя, кг

источник: составлено автором на основе [83, 84, 85]

Эффективность сельского хозяйства во многом определяется уровнем развития материально-технической базы и технического потенциала, которые обеспечивают внедрение современных технологий, механизацию процессов и повышение продуктивности. Это, в свою очередь, способствует выполнению основной задачи отрасли – обеспечению населения продовольствием, снабжению промышленности сырьем, а также развитию внутренней и внешней торговли.

В настоящее время аграрная сфера активно развивается, внедряются новые технологии, обновляются основные средства производства, повышая эффективность сельскохозяйственных процессов и улучшая условия труда. Однако, несмотря на эти позитивные изменения, отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является недостаточная подготовка работников к использованию современных технологий, нехватка специализированных

знаний, что замедляет темпы цифровизации и автоматизации. Кроме того, сокращение рабочих мест вследствие технологической модернизации приводит к росту безработицы в сельской местности, негативно сказывается на уровне жизни и замедляет развитие сельских территорий.

С каждым годом доля занятых в сфере сельского хозяйства Краснодарского края неуклонно сокращается, что подтверждают статистические данные (рисунок 13).

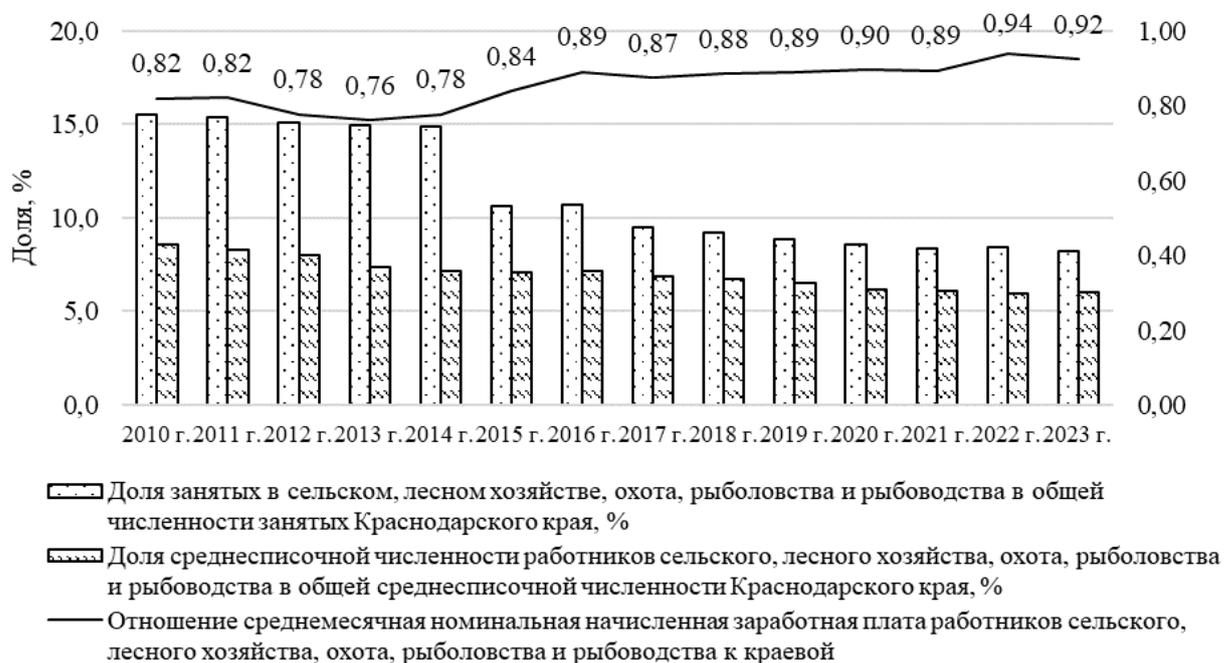


Рисунок 13 – Среднегодовая численность занятых и среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций

источник: составлено автором на основе [169, 170, 171]

Среднегодовая численность работников, занятых в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыболовстве Краснодарского края, стабильно сокращается. За период с 2010 по 2023 г., это сокращение составило 36,4 %. В 2023 г. среднесписочное количество работников в указанных секторах составляло 79,8 тыс. чел. или 6,0 % от общей краевой численности.

Низкий уровень заработной платы оказывает негативное влияние на занятость в сельском хозяйстве. В течение всего исследуемого периода средний

уровень заработной платы в данной отрасли оказался минимум на 6 % ниже краевого уровня заработной платы.

Таким образом, анализ сельского хозяйства Краснодарского края подтвердил его стратегическое значение в экономике России. Несмотря на позитивную динамику урожайности и увеличения объемов производства, наблюдается снижение доли сельского хозяйства в ВРП, сокращение посевных площадей кормовых культур и уменьшение численности сельскохозяйственных животных. Инвестиционная активность ослаблена, что сдерживает обновление материально-технической базы и внедрение передовых технологий. Однако регион обладает возможностями для развития технического потенциала, включая модернизацию сельскохозяйственной техники, повышение уровня механизации и автоматизации, а также реализацию программ государственной поддержки. Развитие кадрового потенциала и внедрение инновационных решений способны повысить эффективность агропромышленного комплекса, укрепив позиции края как ведущего сельскохозяйственного региона страны.

2.2 Анализ материально-технической базы и технического потенциала по категориям хозяйств и природно-экономическим зонам

Краснодарский край – уникальный регион с благоприятными и разнообразными природными и экономическими условиями. Расположенный на границе умеренного и субтропического климата, имеет неравномерное распределение осадков по территории. Для эффективного использования земельных ресурсов и учета климатических особенностей, в крае выделено шесть природно-экономических зон, позволяющие учитывать специфические условия каждой зоны при разработке и реализации программ и проектов: северная, центральная, западная, анапа-таманская, предгорная и черноморская [154].

Сельскохозяйственное производство в Краснодарском крае представлено следующими субъектами: сельскохозяйственными организациями, хозяйствами населения и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Основная

доля сельскохозяйственного производства приходится на сельскохозяйственные организации. Так, в 2023 г. доля посевных площадей, принадлежащих этим организациям, составила 65,0 %, и за период с 2010 по 2023 г. она сократилась на 7,2 %. (таблица 7).

Таблица 7 – Состав и структура посевных площадей сельскохозяйственных культур по категориям хозяйств Краснодарского края, тыс. га

Наименование	ед. изм.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Сельскохозяйственные организации						
Посевная площадь – всего	тыс. га	2610,5	2490,6	2428,2	2453,6	94,0
	%	72,2	68,5	65,1	65,0	-7,2*
в том числе: зерновые и зернобобовые культуры	тыс. га	1524,6	1622,8	1605,7	1617	106,1
	%	70,8	66,4	63,4	64,2	-6,6*
технические культуры	тыс. га	633,1	581,2	585,5	643,3	101,6
	%	72,6	73,0	69,1	67,3	-5,3*
картофель и овощебахчевые культуры	тыс. га	26,0	23,6	23,8	26,7	102,7
	%	21,4	24,3	25,1	27,7	+6,3*
кормовые культуры	тыс. га	426,9	263,1	213,2	166,8	39,1
	%	91,2	87,9	84,5	82,5	-8,7*
Хозяйства населения						
Посевная площадь – всего, тыс. га	тыс. га	115,1	87,0	78,9	72,2	62,7
	%	3,2	2,4	2,1	1,9	-1,3*
в том числе: зерновые и зернобобовые культуры	тыс. га	25,9	20,3	18,0	16,2	62,5
	%	1,2	0,8	0,7	0,6	-0,6*
технические культуры	тыс. га	2,5	1,4	1,1	0,7	28,0
	%	0,3	0,2	0,1	0,1	-0,2*
картофель и овощебахчевые культуры	тыс. га	77,0	56,1	50,2	47,7	61,9
	%	63,3	57,8	53,0	49,5	-13,8*
кормовые культуры	тыс. га	9,7	9,3	9,7	7,6	78,4
	%	2,1	3,1	3,8	3,8	+1,7*
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
Посевная площадь – всего, тыс. га	тыс. га	889,5	1058,6	1220,1	1246,6	140,1
	%	24,6	29,1	32,7	33,1	+8,4*
в том числе: зерновые и зернобобовые культуры	тыс. га	602,4	801,2	908,7	885,1	146,9
	%	28,0	32,8	35,9	35,1	+7,1*
технические культуры	тыс. га	237,0	213,3	261,1	311,8	131,6
	%	27,2	26,8	30,8	32,6	+5,4*
картофель и овощебахчевые культуры	тыс. га	18,7	17,4	20,7	21,9	117,1
	%	15,4	17,9	21,9	22,7	+7,3*
кормовые культуры	тыс. га	31,3	26,8	29,5	27,7	88,5
	%	6,7	9,0	11,7	13,7	+7,0

* отклонение в 2023 г. по сравнению с 2010 г., + / -

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

В сельскохозяйственных организациях большая часть посевной площади отводится под производство зерновых и зернобобовых культур (64,2 % от общей посевной площади в 2023 г.), технических культур (67,3 %) и кормовых культур (82,5 %). Посевная площадь хозяйств населения за исследуемый период сократилась на 37,3 %. Картофель и овощебахчевые культуры занимают наибольший удельный вес среди данной категории производителей, в 2023 г. их доля составила 49,5 %, что на 13,8 % меньше уровня 2010 г. В крестьянских (фермерских) хозяйствах наблюдается увеличение посевных площадей зерновых и зернобобовых культур на 46,9 % за весь исследуемый период, технических культур на 31,6 %, картофеля и овощебахчевых культур на 17,1 %.

В северной и центральной природно-экономических зонах Краснодарского края сосредоточена основная часть посевных площадей сельскохозяйственных культур (таблица 8).

Таблица 8 – Распределение посевных площадей сельскохозяйственных культур в Краснодарском крае в сельскохозяйственных организациях по природно-экономическим зонам

Наименование природно-экономической зоны	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Сельскохозяйственные организации, тыс. га					
Анапо-Таманская	35,9	18,1	18,4	20,2	56,2
Западная	263,9	277,0	270,8	272,0	103,1
Предгорная	322,0	306,5	294,3	299,3	92,9
Северная	1015,4	965,2	940,6	957,3	94,3
Центральная	971,3	922,7	904,1	904,5	93,1
Черноморская	2,0	1,2	0,0	0,4	21,2
Удельный вес посевной площади сельскохозяйственных организаций зоны в общей площади, %					
Анапо-Таманская	1,4	0,7	0,8	0,8	-0,6*
Западная	10,1	11,1	11,2	11,1	+1,0*
Предгорная	12,3	12,3	12,1	12,2	-0,1*
Северная	38,9	38,8	38,7	39,0	0,1*
Центральная	37,2	37,0	37,2	36,9	-0,3*
Черноморская	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1*

* изменение в 2023 г. по сравнению с 2010 г., + / -

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

В 2023 г. посевные площади зерновых культур сельскохозяйственных организаций преобладают в северной и центральной зонах, составляя 40,8 и 34,6 % соответственно от общей площади зерновых культур. (таблица 9).

Таблица 9 – Распределение посевных площадей сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края в зависимости от природно-экономических зон

Наименование природно-экономической зоны	2010 г.		2015 г.		2020 г.		2023 г.		2023 г. к 2010 г., %
	тыс. га	%							
Зерновые и зернобобовые культуры									
Анапо-Таманская	23,7	1,6	12,7	0,8	12,8	0,8	13,1	0,8	55,5
Западная	175,4	10,8	193,8	12,0	192,4	11,9	187,5	11,6	106,9
Предгорная	172,4	10,7	180,6	11,2	198,1	12,3	196,3	12,1	113,9
Северная	604,3	37,4	656,0	40,6	642,2	39,7	660,5	40,8	109,3
Центральная	547,2	33,8	579,1	35,8	560,1	34,6	559,5	34,6	102,2
Черноморская	1,7	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	–
Технические культуры									
Анапо-Таманская	2,4	0,4	1,5	0,3	2,6	0,4	6,3	1,0	265,8
Западная	41,7	6,6	53,5	9,2	53,9	9,2	62,1	9,7	148,8
Предгорная	84,1	13,3	80,4	13,8	75,7	12,9	84,0	13,1	99,9
Северная	258,7	40,9	212,7	36,6	209,4	35,8	228,1	35,5	88,2
Центральная	246,2	38,9	232,5	40,0	243,8	41,6	262,5	40,8	106,6
Черноморская	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	–
Картофель и овощебахчевые культуры									
Анапо-Таманская	0,5	2,1	0,2	0,9	0,0	0,1	0,0	0,1	5,5
Западная	2,1	8,3	5,3	22,6	3,6	15,0	4,2	15,9	197,0
Предгорная	5,5	21,0	3,8	16,3	3,5	14,5	4,6	17,3	84,5
Северная	5,3	20,3	3,2	13,5	4,1	17,1	2,9	11,0	55,7
Центральная	12,5	48,3	11,0	46,8	12,7	53,2	14,8	55,4	117,8
Черноморская	–	–	–	–	–	–	0,1	0,4	–
Кормовые культуры									
Анапо-Таманская	9,3	2,2	3,6	1,4	3,0	1,4	0,7	0,4	7,6
Западная	44,6	10,4	24,4	9,3	20,9	9,8	18,1	10,9	40,7
Предгорная	60,1	14,1	41,7	15,8	16,9	7,9	14,3	8,6	23,8
Северная	147,1	34,5	93,3	35,5	85,0	39,8	65,8	39,4	44,7
Центральная	165,4	38,8	100,0	38,0	87,5	41,1	67,9	40,7	41,1
Черноморская	0,2	0,1	–	–	–	–	–	–	2,0

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Крупными зерновыми организациями в северной зоне являются ОАО «Племзавод «Урожай», ООО «Успенский Агропромсоюз», ООО «Кубаньагро-2010», АО «Агрокомплекс Павловский», ООО «Агрокомплекс «Ейский», посевная площадь каждого хозяйства составляет более 14 тыс. га.

В центральной зоне – АО фирма «Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева», ООО «Агрокомплекс «Новокубанский», АО «Рассвет», ООО «Агрохолдинг Васюринский», ООО «АФ им. Ильича» и ОАО СС «Племзавод «Бейсуг».

Внесение азотных, калийных и фосфорных удобрений обогащает почвы питательными элементами, повышая ее плодородие, напрямую влияя на эффективность сельскохозяйственного производства. Рациональное использование удобрений возможно при наличии современной материально-технической базы и развитого технического потенциала, обеспечивающих точное дозирование, равномерное распределение и контроль за состоянием почвы. Снижение объемов внесения удобрений в сочетании с устаревшей техникой и недостаточной механизацией негативно сказывается на результатах деятельности сельскохозяйственных организаций.

За период с 2010 по 2023 гг. количество внесенных органических удобрений на 1 га посевной площади сократилось на 21,1 % и в 2023 г. составил 1,5 т., что на 7 % больше среднероссийского уровня (таблица 10).

Таблица 10 – Внесено минеральных (МУ) и органических удобрений (ОУ) на 1 га всей посевной площади в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

Наименование	2010 г.		2015 г.		2020 г.		2023 г.		2023 г. к 2010 г., %	
	ОУ, т	МУ, кг	ОУ	МУ						
Внесено удобрений на 1 га всей посевной площади – всего	1,9	99	1,7	118	1,6	159	1,5	140	78,9	141,4
в том числе под посевы:										
зерновых культур	0,8	141	0,4	163	0,4	201	0,3	170	37,5	120,6
пшеницы	0,8	146	0,4	167	0,4	212	0,1	178	12,5	121,9
риса	0,2	193	0,2	189	0,1	256	3,4	207	в 17 раз	107,3
кукурузы на зерно	5,2	63	3,3	80	3,3	108	1,5	89	28,8	141,3
технических культур	1,7	87	1,3	85	1,4	122	0,3	115	17,6	132,2
сахарной свеклы	3,7	205	2,7	239	2,6	287	2,3	243	62,2	118,5
подсолнечника	1,0	40	1,1	43	1	72	1,2	56	120,0	140,0
сои	0,7	18	0,2	11	1,2	23	1,4	29	200,0	161,1
овощных культур	1,5	127	2,1	111	4,2	229	3,5	241	233,3	189,8
картофеля	0,6	341	1	323	3,7	449	0,2	409	33,3	119,9
кормовых культур	3,9	14	7,3	19	7,9	35	8,3	38	212,8	271,4
кукурузы на силос и зеленый корм	10,7	27	22,8	36	18,2	57	19,7	65	184,1	240,7
трав сеяных	0,5	8	0,5	10	0,9	19	1,0	20	200,0	250,0

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

Особенно заметный рост внесения органических удобрений на 1 га отмечается для сои (в 1,61 раза), овощных культур (в 1,89 раза), кормовых культур (в 2,7 раза) и подсолнечника (в 1,4 раза). Количество внесенных минеральных удобрений на 1 га за период с 2010 по 2023 гг. всей посевной площади в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края увеличилось на 41,4 % и в 2023 г. составило 140 кг, что в 2 раза больше чем в среднем по РФ.

За исследуемый период доля удобренной площади в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края выросла на 14 % и достигла 87 % в 2023 г. (рисунок 14).

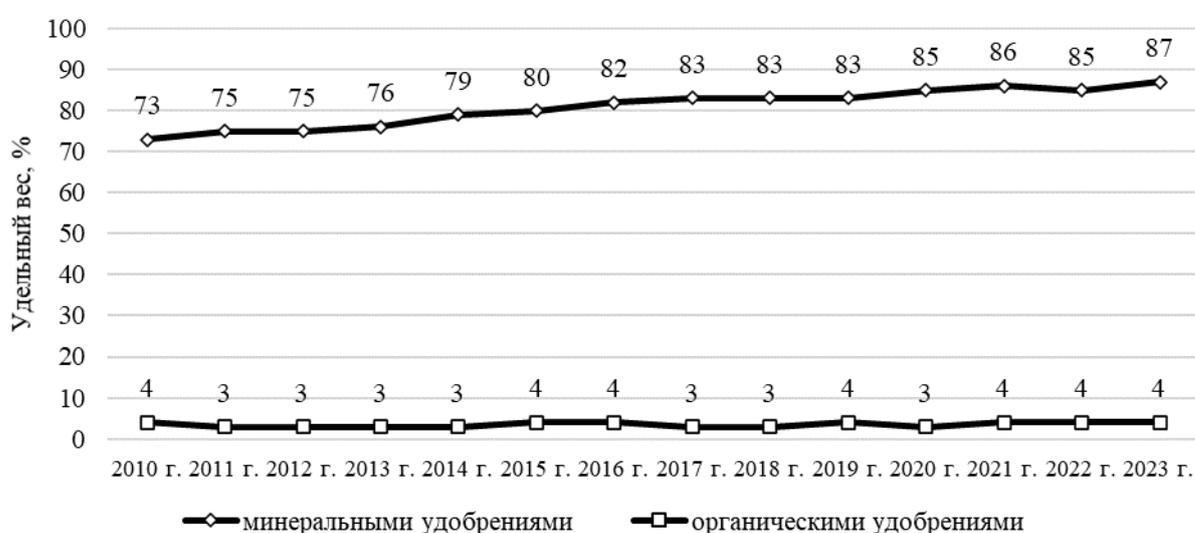


Рисунок 14 – Удельный вес посевных площадей, удобренных минеральными и органическими удобрениями в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, %

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

Объем внесенных минеральных удобрений увеличился на 41,2 % по сравнению с 2010 г. и в 2023 г. составил 3267 тыс. ц в пересчете на 100 % питательных веществ под различные культуры и пастбища. Внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры представлено преимущественно азотными удобрениями (около 60 %), калийными (12,2 %) и фосфорными (28,0 %) удобрениями (таблица 11).

В течение исследуемого периода в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края наблюдается низкая доля удобренной площади, обрабатываемой органическими удобрениями, которая составляет всего 3–4 %.

Объем внесенных органических удобрений под сельскохозяйственные культуры, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища за 2010 – 2023 гг. сократился на 24,0 % и в 2023 г. составил 3386 тыс. ц.

Таблица 11 – Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ под сельскохозяйственные культуры, многолетние насаждения в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2022 г. к 2010 г., %
Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ под сельскохозяйственные культуры, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища – всего, тыс. ц	2313	2704	3636	3267	141,2
в том числе под сельскохозяйственные культуры	2301	2681	3602	3222	140,0
удельный вес, %:					
азотных	60,8	59,3	59,6	59,8	–
калийных	10,2	11,3	13,1	12,2	–
фосфорных	28,9	30,2	28,3	28,0	–
Внесено органических удобрений под сельскохозяйственные культуры, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища – всего, тыс. т	4455	3953	3697	3386	76,0
доля под сельскохозяйственные культуры, %	99,9	99,9	99,4	99,1	–

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

Мелиорация необходима в процессе восстановления и поддержания земельных угодий Краснодарского края. Мелиоративный комплекс региона является одним из самых развитых в России. Государственные программы по развитию мелиорации направлены на вовлечение сельхозпроизводителей в процессы орошения, способствуя эффективному использованию мелиоративной инфраструктуры.

Общая площадь государственных оросительных систем в Краснодарском крае составляет 313,3 тыс. га, включая рисовые орошаемые угодья площадью 234,4 тыс. га. Каждый год на орошаемых землях Краснодарского края выращивают овощные, зерновые и плодовые культуры на площади около 180 тыс. га, из которых примерно 130 тысяч га отведены под рис [181].

Основным источником оросительной воды является река Кубань. Ежегодно из всех источников орошения извлекается около 4 млрд м³ воды, в т. ч. 3,2 млрд м³ из бассейна реки Кубань. На орошение направляется около 2,8 млрд м³ воды, из которых 2,5 млрд м³ предназначается для рисовых угодий.

Рациональное использование водных ресурсов для орошения неразрывно связано с системой внесения удобрений, т. к. оба фактора определяют эффективность земледелия и уровень воспроизводства плодородия почв. Анализ внесения удобрений на один гектар посева сельхозкультур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края показал, что наибольший объем внесения минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ наблюдается в предгорной природно-экономической зоне, в 2023 г. он составил 153,3 кг (таблица 12).

Таблица 12 – Внесение удобрений в среднем на один гектар посева сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях по природно-экономическим зонам Краснодарского края

Наименование природно-экономической зоны	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Минеральных удобрений, кг в пересчете на 100 % питательных веществ					
Анапо-Таманская	65,5	63,0	62,5	–	–
Западная	113,7	125,3	181,3	152,3	133,9
Предгорная	87,6	84,2	152,6	153,3	175,0
Северная	98,3	128,8	156,6	138,7	141,1
Центральная	92,9	109,4	144,0	136,1	146,5
Черноморская	11,0	64,0	–	–	–
Органических удобрений, т.					
Анапо-Таманская	0,4	0,5	0,6	–	–
Западная	1,4	1,7	1,4	1,3	92,9
Предгорная	1,4	0,6	0,3	1,1	78,6
Северная	2,0	1,5	1,6	1,7	85,0
Центральная	2,2	2,2	1,8	2,1	95,5
Черноморская	–	8,5	–	–	–

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

В 2023 г. наибольшее количество органических удобрений внесено организациями Северной и Центральной природно-экономической зон, соответственно 1,7 и 2,1 т. на 1 га, однако, за исследуемый период объема внесенных органических удобрений сократился на 15 % и 0,5 % соответственно.

Сельскохозяйственная техника представляет собой главный компонент материально-технической базы в сельском хозяйстве, которые включает в себя совокупность сельскохозяйственных машин и тракторов, необходимых для выполнения производственных задач. Анализ обеспеченности сельского хозяйства региона техникой показал неоднозначную динамику. За рассматриваемый период количество тракторов сократилось с 20857 до 17640, что составляет 84,6 % уровня 2023 г. Среднегодовое сокращение парка тракторов составляет около 232 ед. (таблица 13).

Таблица 13 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, шт.

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Всего тракторов (включая тракторы, на которых смонтированы землеройные и др. машины)	20857	17439	17542	17640	84,6
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные и др. машины)	18958	15854	15947	16143	85,2
Тракторные прицепы	7543	6145	6329	6192	82,1
Плуги	6029	4974	4721	4744	78,7
Бороны	15244	9397	7730	7116	46,7
Культиваторы	9061	8151	8279	8184	90,3
Машины для посева	6942	5467	5080	4819	69,4
в том числе сеялки	6571	5043	4609	4326	65,8
Косилки	1689	1615	1911	2044	121,0
Грабли тракторные	464	430	426	455	98,1
Пресс-подборщики	826	747	781	769	93,1
Жатки валковые	947	954	928	1074	113,4
Комбайны:					
зерноуборочные	3176	3086	3341	3292	103,7
кукурузоуборочные	205	151	92	111	54,1
картофелеуборочные	29	35	26	33	113,8
кормоуборочные	758	501	407	403	53,2
Свеклоуборочные машины	446	349	353	366	82,1
Дождевальные и поливные машины и установки	270	439	653	825	305,6
Разбрасыватели твердых мин. удобрений	1274	1436	1669	1670	131,1
Машины для внесения в почву:					
твердых органических удобрений	499	397	430	457	91,6
жидких органических удобрений	342	370	459	471	137,7
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	2433	2317	2864	3182	130,8
Протравители семян	535	558	630	628	117,4
Доильные установки и агрегаты	1482	1082	908	1018	68,7

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

За исследуемый период в Краснодарском крае наблюдается разнонаправленная динамика численности комбайнов. Количество зерноуборочных и картофелеуборочных комбайнов увеличилось на 3,7 % и 13,8 % соответственно, тогда как кормоуборочных и кукурузоуборочных сократилось на 46,8 % и 45,9 %. Несмотря на сокращение отдельных видов техники, темпы их выбытия в регионе оказались ниже среднероссийских показателей, свидетельствуя о проводимых мерах по обновлению и сохранению основных видов техники. Это позволяет поддерживать уровень технического обеспечения на стабильном уровне и снижать последствия общего сокращения парка сельскохозяйственных машин.

Большая часть сельскохозяйственной техники в регионе достигла своего амортизационного ресурса и была выведена из эксплуатации, снята с баланса организаций. Однако в последние годы наблюдается умеренное снижение темпов выбытия отдельных видов техники (рисунок 15).

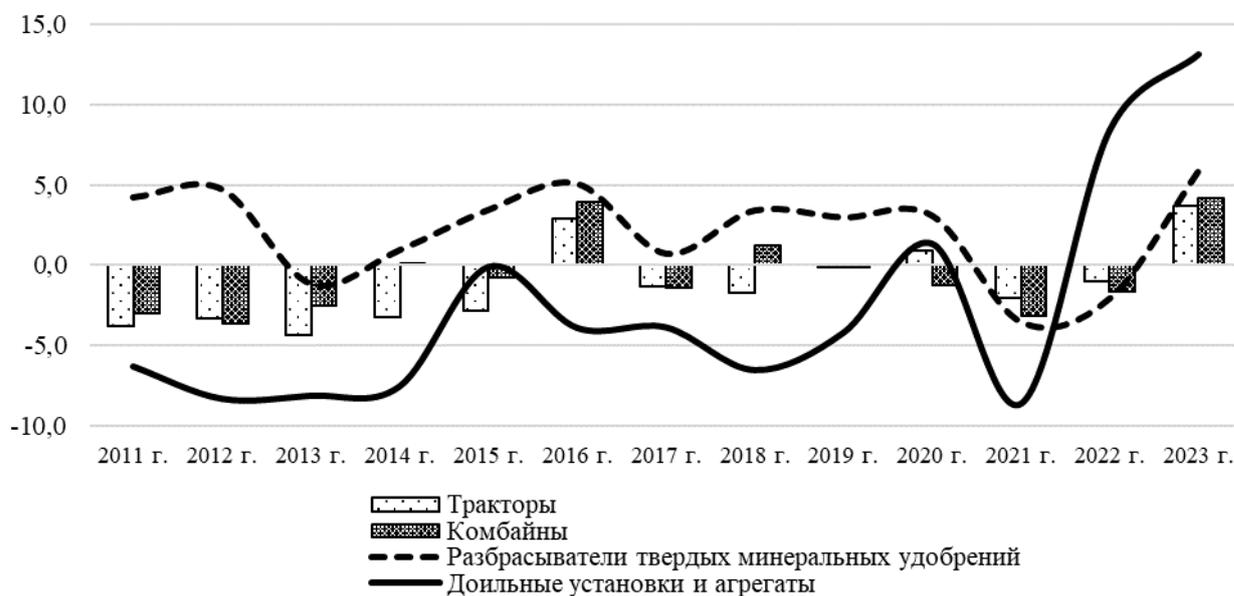


Рисунок 15 – Динамика темпов изменения основных видов аграрной техники в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края (процентное изменение по сравнению с предыдущим годом), %

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Исходя из положительных тенденций последних лет, в ближайшей перспективе можно ожидать увеличения парка тракторов и комбайнов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края. Это обусловлено развитием сельского хозяйства, модернизацией технической базы и ростом потребности в повышении эффективности сельскохозяйственного производства.

В условиях экономических и финансовых санкций, множество зарубежных технических решений и комплектующих становятся недоступными для сельскохозяйственных производителей, способствуя развитию отечественной сельскохозяйственной техники и усилению поставок из дружественных стран. Примером является Петербургский тракторный завод, который предлагает широкий ассортимент техники, включая тракторы Кировец К-5 и Кировец К-7М, трамбовщик силоса Кировец ТСН-5, а также специализированные и строительные машины, включающие фронтальные колесные погрузчики и универсально-дорожные машины Кировец К-708УДМ и К-708ПК7, промышленные тягачи К-703М и многое другое.

Компания «Ростсельмаш» активно реализует свои инвестиционные программы, в рамках которых планируется создание трех новых производственных центров. В Ростове-на-Дону запущено новое тракторное производство и завод по производству трансмиссий, а также производство сельскохозяйственной и коммунальной техники в Таганроге. Важным направлением работы компании является производство зерноуборочных комбайнов, среди которых можно выделить модели: *Vector 410*, *Acros 530*, *550*, *585*, *595*, *Torum 750* и *785*, *RSM 161* и *S300 Nova*, а также высокопроизводительный кормоуборочный комбайн *RSM F2650*, тракторы *RSM 2375* и *RSM 3485*.

Сельскохозяйственным предприятиям затруднен процесс обновления машинно-тракторного парка, главным препятствием которого является высокая стоимость сельскохозяйственной техники, зависящая от цен производителей. Рассмотрим анализ стоимости отдельных видов техники, выраженной в сельскохозяйственной продукции (рисунок 16).

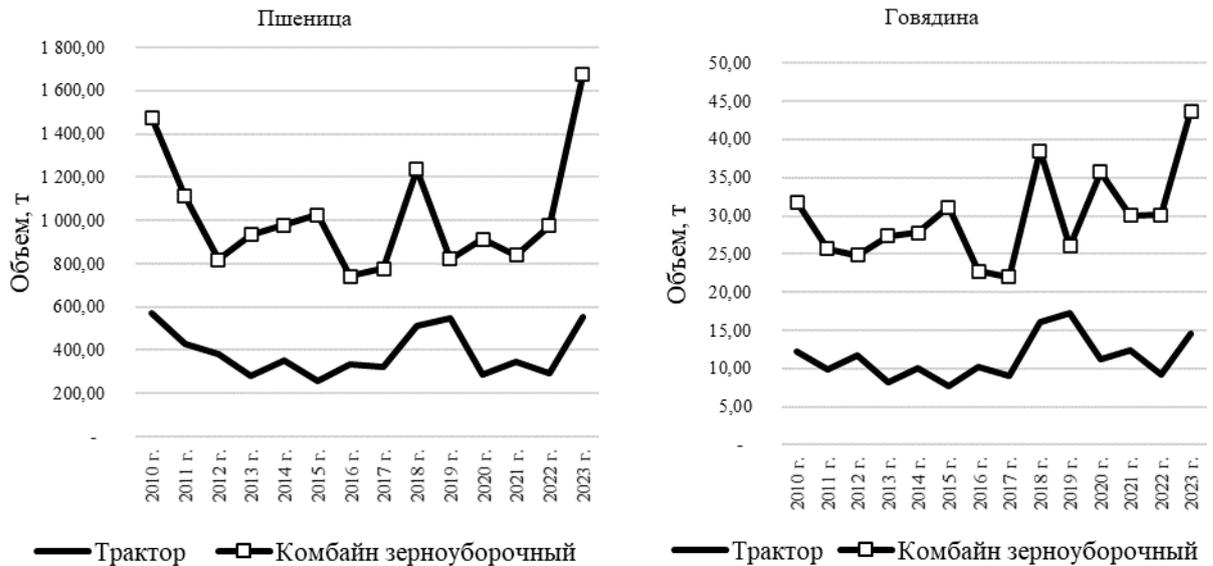


Рисунок 16 – Количество сельскохозяйственной продукции, которую необходимо продать сельскохозяйственным организациям Краснодарского края для покупки техники
источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

За последние годы производство российских моделей тракторов выросло. В 2023 г. Промтрактор выпустил 660 тракторов, достигнув ежемесячного выпуска в 55 машин. Сравнивая 2023 г. с предыдущим, производство товарной продукции на предприятии выросло на 56 %. В частности, выпуск промышленных машин увеличился на 44 %, сельскохозяйственной техники на 33 %, а запасных частей на 14 %.

В Краснодарском крае находится основная производственная площадка *Solar Fields*, принадлежащая ООО «ПромАгроТехнологии», которая специализируется на производстве сельскохозяйственной техники и уже успешно освоила выпуск 50 различных наименований сельхозмашин.

Данные таблицы 14 показывает, что основная часть тракторов и комбайнов располагается в сельскохозяйственных организациях северной и центральной зон. Однако за период с 2010 по 2023 г., количество тракторов в этих зонах сократилось на 24,9 и 22,7 % соответственно.

За период исследования количество зерноуборочных комбайнов увеличилось на 1,3 % в северной природно-экономической зоне, достигнув к 2023 г.

1299 ед. В то же время, в центральной зоне доля зерноуборочных комбайнов составила 35,7 %, а их число сократилось с 2010 по 2023 г. на 8,9 %.

Таблица 14 – Анализ состава и структуры парка тракторов и комбайнов в сельскохозяйственных предприятиях Краснодарского края в разрезе природно-экономических зон

Природно-экономическая зона	2010 г.		2015 г.		2020 г.		2023 г.		2023 г. к 2010 г., %
	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	
Тракторы - всего									
Анапо-Таманская	913	4,2	674	3,9	474	2,7	724	4,1	79,3
Западная	2529	11,5	2241	12,9	2360	13,5	2471	14,1	97,7
Предгорная	1837	8,4	1406	8,1	1575	9,0	1753	10,0	95,4
Северная	7452	34,0	5825	33,4	5619	32,0	5600	31,9	75,1
Центральная	8863	40,5	7084	40,6	7281	41,5	6850	39,0	77,3
Черноморская	304	1,4	209	1,2	233	1,3	183	1,0	60,2
Зерноуборочные комбайны									
Анапо-Таманская	55	1,7	30	1,0	27	0,8	15	0,5	27,3
Западная	376	11,4	439	14,2	484	14,5	457	13,9	121,5
Предгорная	287	8,7	208	6,7	400	12,0	337	10,3	117,4
Северная	1282	39,0	1200	38,9	1266	37,9	1299	39,6	101,3
Центральная	1285	39,1	1209	39,2	1163	34,8	1171	35,7	91,1
Черноморская	–	–	–	–	–	–	–	–	–

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Современная и надежная техника позволяет увеличить производительность труда, сократить сроки выполнения работ и улучшить качество производимой продукции. За период с 2010 – 2023 гг. наблюдается отрицательная динамика обеспеченности сельскохозяйственных организаций Краснодарского края тракторами и комбайнами (таблица 15).

В 2023 г. обеспеченность тракторами в Краснодарском крае составляла 6,2 тракторов на 1000 га пашни, что на 8,8 % меньше, чем в 2010 г. Это привело к увеличению нагрузки пашни на один трактор на 10,1 %. Ситуация с обеспеченностью тракторами в российских сельскохозяйственных организациях развивается более неблагоприятно, чем в Краснодарском крае.

Аналогичная тенденция отмечается и в отношении комбайнов. Так, количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов сократилось на 7,4 %, кукурузоуборочных – на 50,0 %, а свеклоуборочных – на 15,4 %.

Таблица 15 – Динамика технической оснащенности сельскохозяйственных организаций Краснодарского края тракторами и комбайнами

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.	6,8	5,9	6,1	6,2	91,2
Нагрузка пашни на один трактор, га	147,0	169,4	165,0	161,8	110,1
Приходится на 100 тракторов, шт.:					
плугов	31,8	31,4	29,6	29,4	92,5
культиваторов	47,8	51,4	51,9	50,7	106,1
сеялок	34,7	31,8	28,9	26,8	77,2
косилок тракторных	8,9	10,2	12,0	12,7	142,7
Приходится комбайнов на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.:					
зерноуборочных	2,7	2,6	2,6	2,5	92,6
кукурузоуборочных	1,0	0,5	0,4	0,5	50,0
картофелеуборочных	8,8	18,7	16,4	16,0	181,8
свеклоуборочных	2,6	2,7	2,4	2,2	84,6
Приходится посевов соответствующих культур на один комбайн, га:					
зерноуборочный	346,0	382,4	379,8	395,0	114,2
кукурузоуборочный	923,0	1876,8	2446,2	1906,2	206,5
картофелеуборочный	86,0	53,5	61,0	62,6	72,8
свеклоуборочный	391,1	376,4	416,1	451,5	115,4

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

Исследование обеспеченности тракторами в России отражает низкие показатели в сравнении с аналогичными в других странах. Так, например, на 1 тыс. га пашни в Беларуси приходится более 9 тракторов, в Казахстане – более 6, в Аргентине – 8, в Канаде – 16, в США – 26, в Китае – 28, а в Германии и Франции – 65 тракторов [50]. Данные подтверждают существование дефицита тракторной техники в российском сельском хозяйстве, которое негативно влияет на его эффективность и конкурентоспособность.

В условиях санкционного давления и отсутствия доступа к технике ведущих мировых производителей, сельскохозяйственные предприятия Кубани переходят на использование отечественной техники, а также техники из дружественных государств, благодаря финансовой и организационной поддержке со стороны краевых и федеральных властей, профессиональных аграрных объединений. Принимаемые меры помогают обеспечить сельскохозяйственные

предприятия необходимой техникой, уменьшая зависимость от импортных поставок и стимулируя развитие отечественного машиностроения.

Обеспеченность тракторами в природно-экономических зонах Краснодарского края распределена неравномерно. В частности, в северной зоне за исследуемый период наблюдалось сокращение числа тракторов на 1000 га пашни на 20,3 % и к 2023 г. составило 5,85 ед. (таблица 16).

Таблица 16 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций Краснодарского края тракторами по природно-экономическим зонам

Наименование природно-экономической зоны	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2023 г.	2023 г. к 2010 г., %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.					
Анапо-Таманская	25,4	37,3	25,7	35,84	141,0
Западная	9,6	8,1	8,7	9,08	94,8
Предгорная	5,7	4,6	5,4	5,86	102,7
Северная	7,3	6,0	6,0	5,85	79,7
Центральная	9,1	7,7	8,1	7,57	83,0
Черноморская	154,1	181,3	–	–	–
Нагрузка пашни на один трактор, га					
Анапо-Таманская	39,3	26,8	38,9	27,9	70,9
Западная	104,3	123,6	114,7	110,1	105,5
Предгорная	175,3	218,0	186,9	170,7	97,4
Северная	136,3	165,7	167,4	170,9	125,5
Центральная	109,6	130,2	124,2	132,0	120,5
Черноморская	6,5	5,5	–	–	–

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Анализ указывает на недостаточность тракторов, комбайнов и другой техники для эффективного сельскохозяйственного производства. Большинство хозяйств используют технические средства с низкими показателями качества, которые характеризуются значительным физическим износом и применяются даже после истечения нормативного срока службы.

Энергетические активы занимают основное место в материально-техническом обеспечении аграрного сектора. В эту категорию входят мощности электрических и механических устройств, включая трактора, автомобильный транспорт и двигатели сельскохозяйственных машин, а также эффективность конверсии трудоспособности рабочего скота в механизированную мощность.

Несмотря на снижение обеспеченности сельскохозяйственной техникой в Краснодарском крае в количественном выражении, энергообеспеченность остается стабильной и не подверглась резкому падению (рисунок 17).

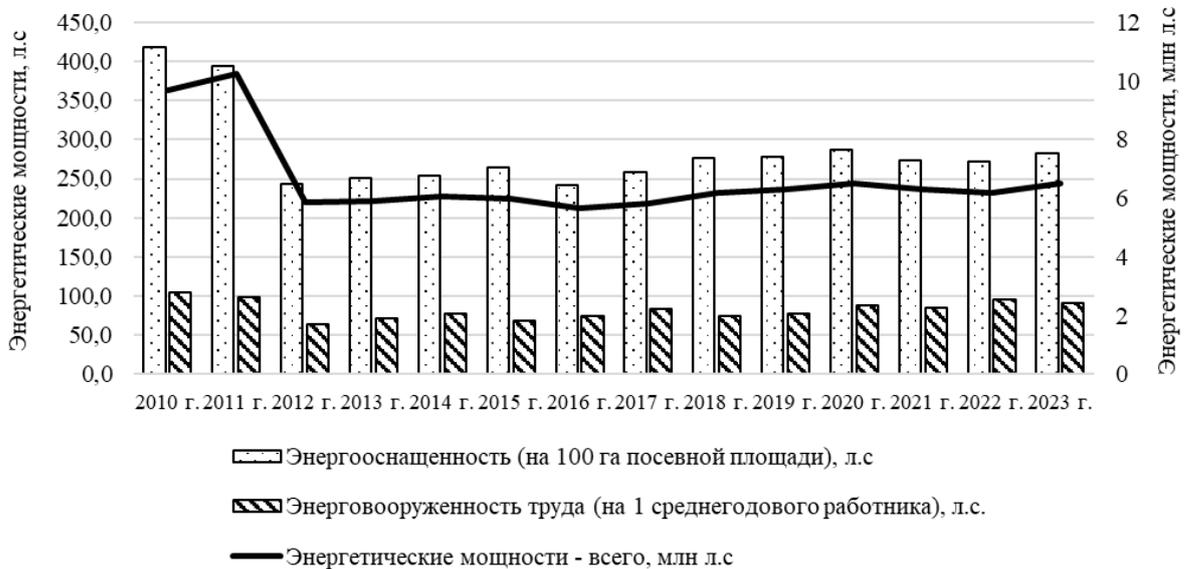


Рисунок 17 – Обеспеченность энергетическими мощностями сельскохозяйственных организаций Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [144, 145, 146]

В аграрной сфере более трети энергетической мощности приходится на тракторы. За период с 2010 по 2023 г. нагрузка на каждый трактор возросла на 13,9 %. Одновременно энергооснащенность в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края снизилась на 32,6 % и составила 281,8 л.с. на 100 га, свидетельствуя о том, что хозяйства заменили выбывшую физически и морально изношенную технику на новую, более энергонасыщенную и мощную. Кроме того, энерговооруженность сократилась на 12,4 % и составила 91,1 л.с. на 1 среднегодового работника в 2023 г. Такие тенденции указывают на стремление использовать более производительные и эффективные машины и оборудование в сельском хозяйстве.

В ходе диссертационного исследования была оценена нагрузка пашни на один трактор в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством зерновой продукции в центральной и северной природно-экономических зонах. На рисунке 18 представлена гистограмма распределения этих

организаций по групповым интервалам в зависимости от нагрузки пашни на 1 трактор в Краснодарском крае.

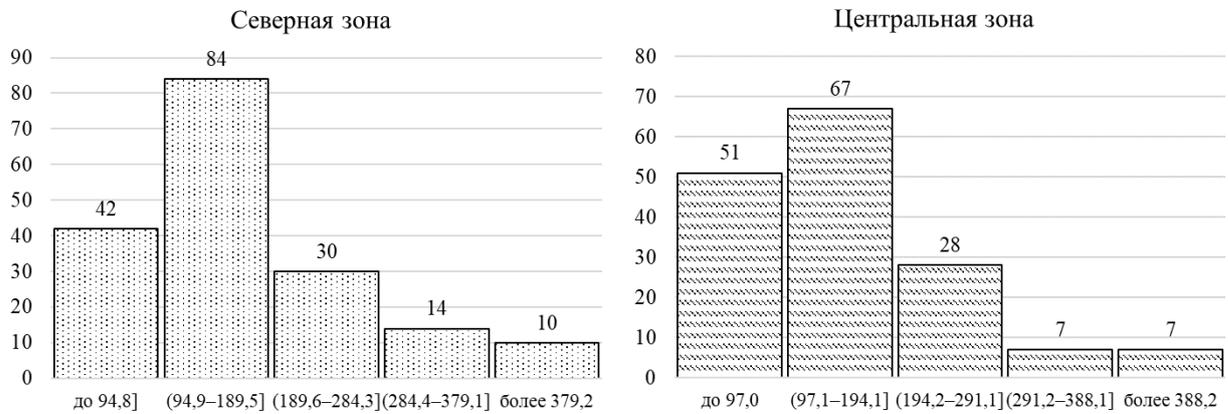


Рисунок 18 – Гистограмма распределения сельскохозяйственных организаций по групповым интервалам в зависимости от нагрузки пашни на 1 трактор по природно-экономическим зонам Краснодарского края в среднем за 2021-2023 г.

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Анализ деятельности сельскохозяйственных организаций Северной и Центральной природно-экономических зон позволяет установить, что уровень нагрузки пашни на один трактор оказывает влияние на технико-экономические показатели. Максимальные значения рентабельности и прибыли на 1 га в обеих зонах зафиксированы в группах со средней нагрузкой, что указывает о более эффективном использовании имеющихся технических ресурсов при умеренной концентрации техники (таблица 17).

В северной зоне наивысшие показатели чистой прибыли (33,3 тыс. руб./га) и рентабельности по чистой прибыли (43,1 %) наблюдаются при нагрузке 189,6–284,3 га на трактор. При дальнейшем увеличении нагрузки эффективность снижается – при нагрузке более 379,2 га/трактор рентабельность составляет 36,6 %, а прибыль – 15,2 тыс. руб./га.

В центральной зоне аналогичная тенденция: максимальные значения рентабельности (61,0 %) и прибыли (28,1 тыс. руб./га) достигаются при нагрузке 194,2–291,1 га на трактор, тогда как при нагрузке более 388,2 га/трактор прибыль падает до 14,1 тыс. руб./га, а рентабельность – до 41,9 %.

Таблица 17 – Эффективность сельскохозяйственных организаций в среднем за 2021–2023 г. в зависимости от нагрузки пашни на 1 трактор по природно-экономическим зонам Краснодарского края

Группы организаций в зависимости от уровня нагрузки пашни на 1 трактор	Число организаций		Нагрузка пашни, га		Энергообеспеченность на 100 га пашни, л. с.	Степень износа, %		Урожайность зерновых культур, ц/га	Чистая прибыль на 1 га пашни, тыс. руб.	Рентабельность производства по чистой прибыли, %
	ед.	в % к итогу	на один трактор	на один комбайн		основных средств	машин и оборудования			
Северная зона										
до 94,8	42	23,3	69,1	291,2	421,6	45,5	59,9	54,2	21,3	21,4
94,9–189,5	84	46,7	144,4	577,3	288,8	44,5	60,1	56,3	16,3	23,9
189,6–284,3	30	16,7	231,5	730,3	228,6	39,5	63,2	58,6	33,3	43,1
284,4–379,1	14	7,8	325,0	946,6	159,4	35,5	55,7	57,5	30,2	42,1
более 379,2	10	5,6	444,3	976,5	108,4	32,3	41,1	56,2	15,2	36,6
Итого в среднем	180	100,0	172,1	704,4	241,4	42,0	59,2	56,3	21,3	39,4
Центральная зона										
до 97,0	51	31,9	60,5	309,7	476,3	46,5	62,7	61,0	18,7	19,4
97,1–194,1	67	41,9	145,9	684,9	287,7	41,7	59,0	65,9	26,5	46,1
194,2–291,1	28	17,5	237,1	845,1	177,4	36,9	57,8	65,3	28,1	61,0
291,2–388,1	7	4,4	324,2	804,7	137,1	36,2	53,7	52,3	44,5	59,2
более 388,2	7	4,4	455,5	1786,0	106,4	34,5	55,4	59,7	14,1	41,9
Итого в среднем	160	100,0	156,0	886,1	237,0	41,8	59,6	63,3	24,5	40,6

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Таким образом, чрезмерная механическая нагрузка снижает эффективность использования техники, увеличивая вероятность простоев, дефицита агрегатов в пиковые периоды и ухудшения агротехнических сроков. В то же время слишком низкая нагрузка не обеспечивает достаточной производственной отдачи. Сбалансированные результаты достигаются при среднем уровне энергообеспеченности, указывая на необходимость соблюдения оптимального соотношения техники и площади обработки с целью повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

В последние годы отмечается положительная динамика в обновлении основных видов техники. Анализ данных Минсельхоза Краснодарского края показывает, что совместные усилия сельскохозяйственных предприятий и ор-

ганов государственного регулирования, осуществляемые через государственные субсидии, привели к тому, что темпы обновления техники превысили коэффициенты ее списания (таблица 18).

Таблица 18 – Поступление и выбытие основных видов техники в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, ед.

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	В среднем
Поступило						
Тракторы всех марок	1 017	1 116	754	822	1169	976
Машины и оборудование сельскохозяйственные для обработки почвы	2 468	2 237	2 170	1 806	4852	2 707
Машины для уборки урожая	987	715	664	737	900	801
Прицепы и полуприцепы	338	466	253	388	147	318
Транспортеры для уборки навоза	27	107	51	33	54	54
Автомобили грузовые	372	377	278	318	413	352
Дождевальные и поливальные машины и установки	68	65	76	57	129	79
Выбыло						
Тракторы всех марок	713	674	706	800	565	692
Машины и оборудование сельскохозяйственные для обработки почвы	1205	1641	1255	2 019	1033	1 284
Машины для уборки урожая	486	497	501	513	366	473
Прицепы и полуприцепы	264	273	186	231	147	220
Транспортеры для уборки навоза	165	75	75	64	120	100
Автомобили грузовые	283	247	280	327	244	276
Дождевальные и поливальные машины и установки	37	1	3	26	10	15
Отношение коэффициента обновления к коэффициенту выбытия						
Тракторы всех марок	1,4	1,6	1,1	1,0	2,0	1,4
Машины и оборудование сельскохозяйственные для обработки почвы	1,9	1,3	1,7	0,9	4,2	2,0
Машины для уборки урожая	1,9	1,4	1,3	1,4	2,3	1,7
Прицепы и полуприцепы	1,3	1,6	1,3	1,7	1,0	1,4
Транспортеры для уборки навоза	0,2	1,4	0,7	0,5	0,5	0,7
Автомобили грузовые	1,3	1,5	1,0	1,0	1,6	1,3
Дождевальные и поливальные машины и установки	1,7	55,0	23,0	2,1	10,7	18,5

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

За последние пять лет в регионе наблюдается обновление машинно-тракторного парка. Даже при возникновении проблем с поставками зарубежной техники и комплектующих, кубанские товаропроизводители нашли реше-

ние, заключив договоры с отечественными предприятиями, а благодаря государственной поддержке планируется запуск собственного производства в Гулькевичском и Кавказском районах, позволяя дополнительно укрепить аграрный сектор региона и снизить зависимость от импорта.

Анализ поступления и выбытия сельскохозяйственной техники представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Поступление и выбытие тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования для обработки почвы в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края по природно-экономическим зонам в 2023 г.

Наименование природно-экономической зоны	Тракторы			Сельскохозяйственных машины и оборудование для обработки почвы				
	Всего	в том числе:		Всего	в том числе:			
		колесные	гусеничные		плуги	бороны, культиваторы, машины для прополки и пропалыватели	сеялки (посевные комплексы), сажалки и рассадочные машины	разбрасыватели органических и минеральных удобрений
Поступило								
Анапо-Таманская	68	68		58	6	43	3	3
Западная	110	97	13	197	23	95	37	19
Предгорная	99	93	6	310	32	118	40	66
Северная	310	284	26	726	62	325	82	101
Центральная	218	215	3	485	89	209	78	58
Черноморская	11	10	1	23	5	11	1	3
Выбыло								
Анапо-Таманская	55	52	3	27	11	12	2	1
Западная	70	64	6	121	20	47	22	25
Предгорная	79	78	1	207	39	102	36	18
Северная	321	308	13	887	103	534	137	54
Центральная	263	229	34	766	74	493	155	18
Черноморская	4	4	–	–	–	–	–	–
Отношение коэффициента обновления к коэффициенту выбытия								
Анапо-Таманская	1,2	1,3	0,0	2,1	0,6	3,3	1,5	2,9
Западная	1,5	1,5	2,1	1,6	1,1	1,9	1,6	0,8
Предгорная	1,2	1,2	5,6	1,4	0,8	1,1	1,1	3,2
Северная	1,0	0,9	1,9	0,8	0,6	0,6	0,6	1,8
Центральная	0,8	0,9	0,1	0,6	1,2	0,4	0,5	3,1
Черноморская	2,7	2,4	–	–	–	–	–	–

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

В сельскохозяйственных организациях северной зоны Краснодарского края выявлено, что уровень выбытия превышает уровень обновления для определенных видов сельскохозяйственной техники, используемой для обработки почвы. К таким машинам и оборудованию относятся: плуги, бороны, культиваторы, машины для прополки, сеялки (посевные комплексы), рассадопосадочные машины.

В 2023 г. в сельскохозяйственных организациях северной зоны Краснодарского края наблюдается недостаточное обновление кормоуборочных комбайнов по сравнению с выбытием (таблица 20).

Таблица 20 – Поступление и выбытие машин для уборки урожая в сельскохозяйственных организациях по природно-экономическим зонам Краснодарского края в 2023 г.

Наименование природно-экономической зоны	Машины для уборки урожая						
	всего	в том числе:					
		комбайны		машины для уборки и первичной обработки			
		кормоуборочные	зерноуборочные	картофеля	кукурузы	овощей и бахчевых культур	плодов и ягод
Поступило							
Анапо-Таманская	2	–	–	–	–	–	–
Западная	56	1	22	2	–	–	–
Предгорная	98	5	30	1	18	–	–
Северная	339	6	111	3	12	3	–
Центральная	231	12	60	2	9	4	2
Черноморская	3	–	–	–	–	–	3
Выбыло							
Анапо-Таманская	3	–	–	–	–	–	–
Западная	40	–	26	–	–	–	–
Предгорная	74	3	29	–	4	–	–
Северная	219	19	88	–	10	2	–
Центральная	169	5	67	2	2	–	2
Черноморская	–	–	–	–	–	–	–
Отношение коэффициента обновления к коэффициенту выбытия							
Анапо-Таманская	0,672	–	–	–	–	–	–
Западная	1,367	–	0,857	–	–	–	–
Предгорная	1,284	1,508	1,031	–	2,963	–	–
Северная	1,489	0,347	1,238	–	1,180	1,468	–
Центральная	1,340	2,306	0,901	1,000	4,106	–	1,000
Черноморская	–	–	–	–	–	–	–

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

В 2023 г. количество поступивших зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края превышает число выбывших в предгорной зоне на 3 % и в северной зоне на 26,1 %. Следует отметить, что в центральной зоне зарегистрирован рост числа поступивших машин для уборки и первичной обработки кукурузы – в 4 раза больше выбывших, в то время как в северной зоне коэффициент обновления превышает коэффициент выбытия по машинам для уборки и первичной обработки кукурузы, овощей и бахчевых культур на 18 % и 47 % соответственно.

Одним из элементов материально-технической базы сельского хозяйства являются основные фонды, роль которых возрастает в условиях ограниченных возможностей расширения посевных площадей и увеличения численности работников по сравнению с другими секторами экономики. Общая стоимость основных фондов сельскохозяйственных организаций Краснодарского края увеличилась с 94,3 млрд рублей в 2010 г. до 328,5 млрд рублей в 2022 г., что соответствует росту в 3,5 раза, при этом данное увеличение отражает не только процессы обновления материально-технической базы, но и последствия денежной переоценки фондов вследствие инфляции (таблица 21).

Таблица 21 – Динамика стоимости основных фондов сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, млрд. руб.

Наименование	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. к 2010 г., %
Всего	94,3	163,0	194,9	222,1	328,5	в 3,5 раза
в том числе:						
здания	23,5	40,3	53,9	58,5	81,5	в 3,5 раза
сооружения	12,1	24,8	26,3	35,0	70,3	в 5,8 раза
машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь и другие объекты	39,2	66,7	74,9	84,6	122,9	в 3,1 раза
транспортные средства	5,3	9,0	11,7	13,0	17,4	в 3,3 раза
скот	7,0	9,7	9,6	10,1	12,8	182,9
многолетние насаждения	6,2	10,8	15,2	18,7	22,0	в 3,5 раза

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Машины и оборудование, включая хозяйственный инвентарь и другие объекты, занимают наибольший удельный вес в структуре основных фондов.

В 2022 г. их доля составляет 37,4 % от общей стоимости всех фондов, что на 4,2 % меньше, чем в 2010 г. За период с 2010 по 2022 г. стоимость этой категории увеличилась в 3,1 раза. Наибольший прирост стоимости отмечен в категориях «сооружения» и «многолетние насаждения», которые увеличились в 5,8 и 3,5 раза соответственно.

Рост стоимости многолетних насаждений свидетельствует об их возрастающем значении и активном развитии данного направления в последние годы. Одним из инструментов поддержки в сельском хозяйстве является стимулирующая субсидия. Для реализации программ предусмотрены средства из федерального и краевого бюджетов, которые предоставляются на закладку многолетних насаждений и уход до вступления в товарное плодоношение, включая питомники; производство овощных культур открытого грунта; выращивание зерновых и зернобобовых культур; закладку виноградников и уход за ними (включая питомники).

Закладка многолетних насаждений способствует развитию и модернизации садоводства в регионе, обеспечивая рост производства плодов и ягод, которое становится динамично развивающейся сферой агропромышленного комплекса Краснодарского края. Площади, занимаемые садами, растут ежегодно. За последние 5 лет было заложено 9,5 тыс. га молодых садов, и с учетом раскорчевки площадь садов выросла на 4 тыс. га. В результате, урожай и урожайность фруктов и ягод возросли. За аналогичный пятилетний период валовой сбор увеличился на 47 %, а урожайность достигла уровня в 206 ц. 1 с га, что на треть превышает средний показатель по России.

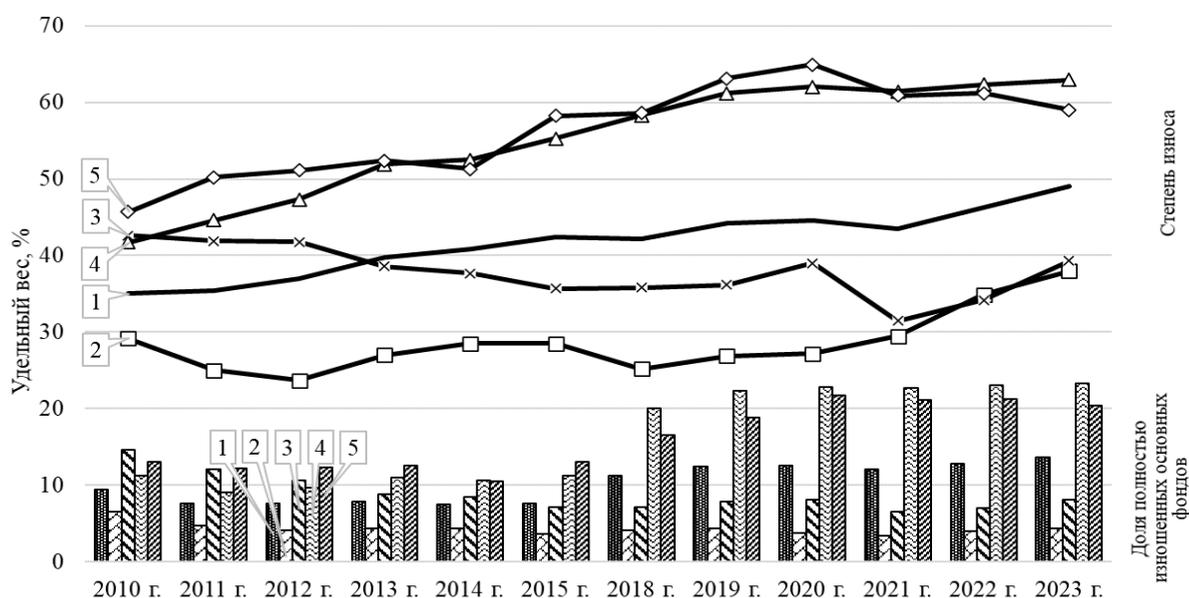
На этом фоне наблюдается рост стоимости основных производственных фондов в предгорной и черноморской природно-экономических зонах (таблица 22). Наибольший удельный вес фондов в структуре приходится на центральную и северную природно-экономические зоны с долей 46,5 и 24,3 % соответственно в 2023 г. Стоит отметить, что за период с 2011 г. в северной зоне наблюдается сокращение удельного веса на 2,6 %.

Таблица 22 – Состав и структура основных производственных фондов сельского, лесного хозяйства, охота, рыболовства и рыбоводства Краснодарского края на конец года по полной учетной стоимости в сельскохозяйственных организациях

Наименование природно-экономической зоны	2011 г.		2015 г.		2023 г.		Изменения в 2023 г. относительно 2011 г.	
	стоимость фондов, млн. руб.	удельный вес, %	стоимость фондов, млн. руб.	удельный вес, %	стоимость фондов, млн. руб.	удельный вес, %	млн. руб.	%
Анапо-Таманская	5825,7	5,2	7228,0	4,4	17340,1	5,0	11514,4	-0,2
Западная	10267,4	9,1	14507,0	8,9	30273,0	8,8	20005,6	-0,3
Предгорная	9822,2	8,7	16770,0	10,2	40831,9	11,9	31009,7	+3,2
Северная	30205,5	26,9	38252,0	23,3	83749,5	24,3	53544,0	-2,6
Центральная	52681,7	46,9	80929,0	49,4	160159,9	46,5	107478,2	-0,4
Черноморская	3604,3	3,2	6142,0	3,7	12019,2	3,5	8414,9	+0,3

источник: рассчитано автором на основе [116, 117, 118]

За период с 2010 по 2023 г. в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края отмечается ухудшение состояния основных фондов. Наблюдается повышение степени износа и увеличение доли полностью изношенных основных фондов. В 2023 г. в среднем по отрасли уровень износа составил 49,0 %, превышая показатель 2010 г. на 14 % (рисунок 19).



- 1 – в среднем по сельскому хозяйству 4 – машины и оборудование
 2 – здания 5 – транспортные средства
 3 – сооружения

Рисунок 19 – Состояние основных фондов сельскохозяйственных организаций Краснодарского края

источник: составлено автором на основе [116, 117, 118, 119]

Особенно заметно увеличение степени износа в категориях машин, оборудования и транспортных средств. В 2023 г. их износ составил 62,9 % и 59 % соответственно, что превышает показатели 2010 г. на 21,2 % и 2,7 %. Одновременно за исследуемый период удельный вес полностью изношенных основных фондов в сельскохозяйственных организациях увеличился на 4,2 %, при этом наибольший рост отмечен по машинам и оборудованию (на 12 %) и транспортным средствам (на 7,3 %). В результате в 2023 г. доля полностью изношенных машин и оборудования достигла 23,3 %, а транспортных средств – 20,4 %.

За исследуемый период темпы обновления основных фондов опережали выбытие, свидетельствуя о положительной динамике развития материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края. Несмотря на сохраняющийся высокий износ, этот процесс подтверждает устойчивость хозяйств региона и их способность к модернизации.

Наличие основных фондов по полной учетной стоимости возросло за рассматриваемый период (на 249,5 %). В 2010 г. их стоимость составляла 94,3 млрд. рублей, тогда как в 2023 г. она достигла 329,7 млрд. рублей. При этом наблюдается рост наличия основных фондов по остаточной балансовой стоимости на 174,5 % (рисунок 20).

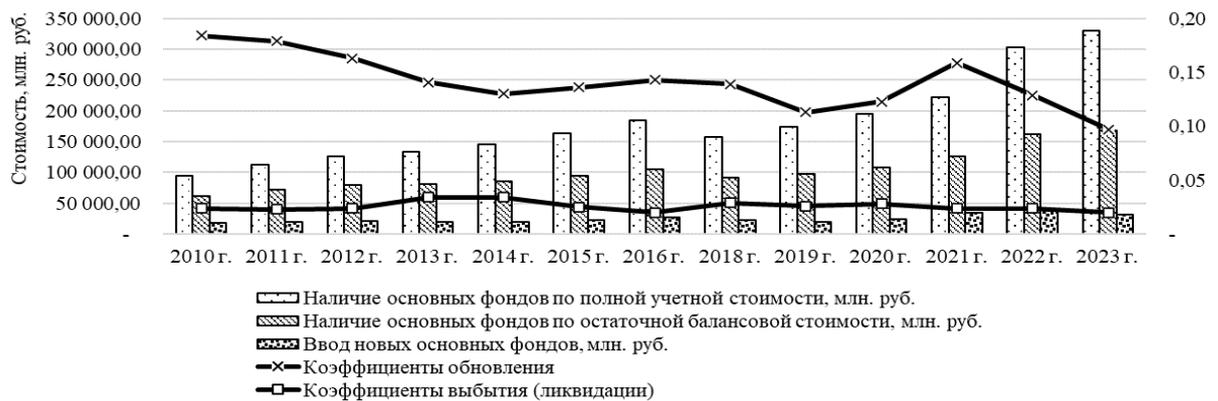


Рисунок 20 – Показатели воспроизводства основных производственных фондов сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края

источник: рассчитано автором на основе [116, 117, 118, 119]

Коэффициент обновления основных фондов варьировался по годам, в среднем составляя 14,1 %, указывая о регулярном обновлении материально-

технической базы сельскохозяйственных предприятий за счет ввода новых средств и оборудования. В то же время коэффициент выбытия оставался на низком уровне – в среднем 0,026 за весь исследуемый период, свидетельствуя на невысокий уровень списания основных фондов.

В последние годы отмечается рост ввода новых основных фондов. В 2023 г. их объем составил 32,1 млрд рублей, что в 1,84 раза превышает показатель 2010 г., подтверждая активное развитие и модернизацию сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края.

Животноводство – неотъемлемая часть материально-технической базы сельского хозяйства, производящая мясо, молоко и другие животноводческие продукты, обеспечивая население полноценными продуктами питания.

За анализируемый период сельскохозяйственные организации занимают ведущее положение по поголовью крупного рогатого скота, свиней и птицы. В частности, в 2023 г. поголовье КРС составило 367 тыс. голов, что на 16,6 % меньше, чем в 2010 г. (таблица 23).

В хозяйствах населения отмечается наибольшее поголовье овец и коз, а также лошадей. За рассматриваемый период с 2010 по 2023 г., поголовье овец и коз увеличилось на 37,3 % и в 2023 г. достигло отметки в 151 тыс. голов. В то же время, поголовье лошадей сократилось на 16,7 % и в 2023 г. составило 5 тыс. голов.

В крестьянских (фермерских) хозяйствах заметен рост поголовья по нескольким категориям животных в период с 2010 по 2023 г. Наибольший прирост отмечен у птицы, коров, овец и коз. Так, поголовье птицы увеличилось в 2,7 раза, коров – на 113,1 %, а овец и коз – на 129,2 %. Однако поголовье свиней за анализируемый период сократилось на 28,6 %. В структуре поголовья свиней Краснодарского края доля крестьянских (фермерских) хозяйств составляет всего 6,2 %.

Таблица 23 – Состав и структура поголовья скота и птицы по категориям хозяйств Краснодарского края

Вид сельскохозяйственного животного	2010 г.		2015 г.		2020 г.		2023 г.		2023 г. к 2010 г., %
	тыс. гол.	%							
Сельскохозяйственные организации									
Крупный рогатый скот	440	67,8	353	65,4	347	62,7	367	65,7	83,4
в том числе коровы	164	63,3	135	62,3	128	59,6	128	61,2	78,0
Свиньи	663	66,2	427	98,3	611	95,5	557	93,6	84,0
Овцы и козы	15	9,9	15	7,2	13	5,9	10	4,5	66,7
Лошади	6	43,2	3	26,5	2	22,2	2	22,2	33,3
Птица, млн гол.	12	56,3	14	56,9	13	57,0	12	57,7	100,0
Хозяйства населения									
Крупный рогатый скот	176	27,1	146	27,0	146	26,4	129	23,1	73,3
в том числе коровы	83	32,0	66	30,5	62	28,9	55	26,3	66,3
Свиньи	286	28,6	2	0,5	1	0,2	1	0,2	0,3
Овцы и козы	110	72,6	154	73,8	155	70,3	151	68,0	137,3
Лошади	6	43,2	6	53,1	5	55,6	5	55,6	83,3
Птица, млн гол.	9	42,3	10	40,7	9	39,5	8	38,5	88,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства									
Крупный рогатый скот	32,9	5,1	40,8	7,6	60,6	10,9	63	11,3	191,5
в том числе коровы	12,2	4,7	15,7	7,2	24,9	11,6	26	12,4	в 2,1 раза
Свиньи	51,8	5,2	5,2	1,2	27,9	4,4	37	6,2	71,4
Овцы и козы	26,6	17,5	39,7	19,0	52,5	23,8	61	27,5	в 2,3 раза
Лошади	1,9	13,7	2,3	20,4	2	22,2	2	22,2	105,3
Птица, млн гол.	0,3	1,4	0,6	2,4	0,8	3,5	0,8	3,8	в 2,7 раза

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146, 147]

Анализ распределения поголовья крупного рогатого скота по природно-экономическим зонам позволяет выделить центральную и северную. В период исследования средняя доля поголовья крупного рогатого скота в центральной зоне составляла 40 %, в то время как в северной – 31 %. Различия в природно-экономических зонах и типах хозяйств способствуют формированию разнообразной структуры поголовья сельскохозяйственных животных в Краснодарском крае (рисунок 21).

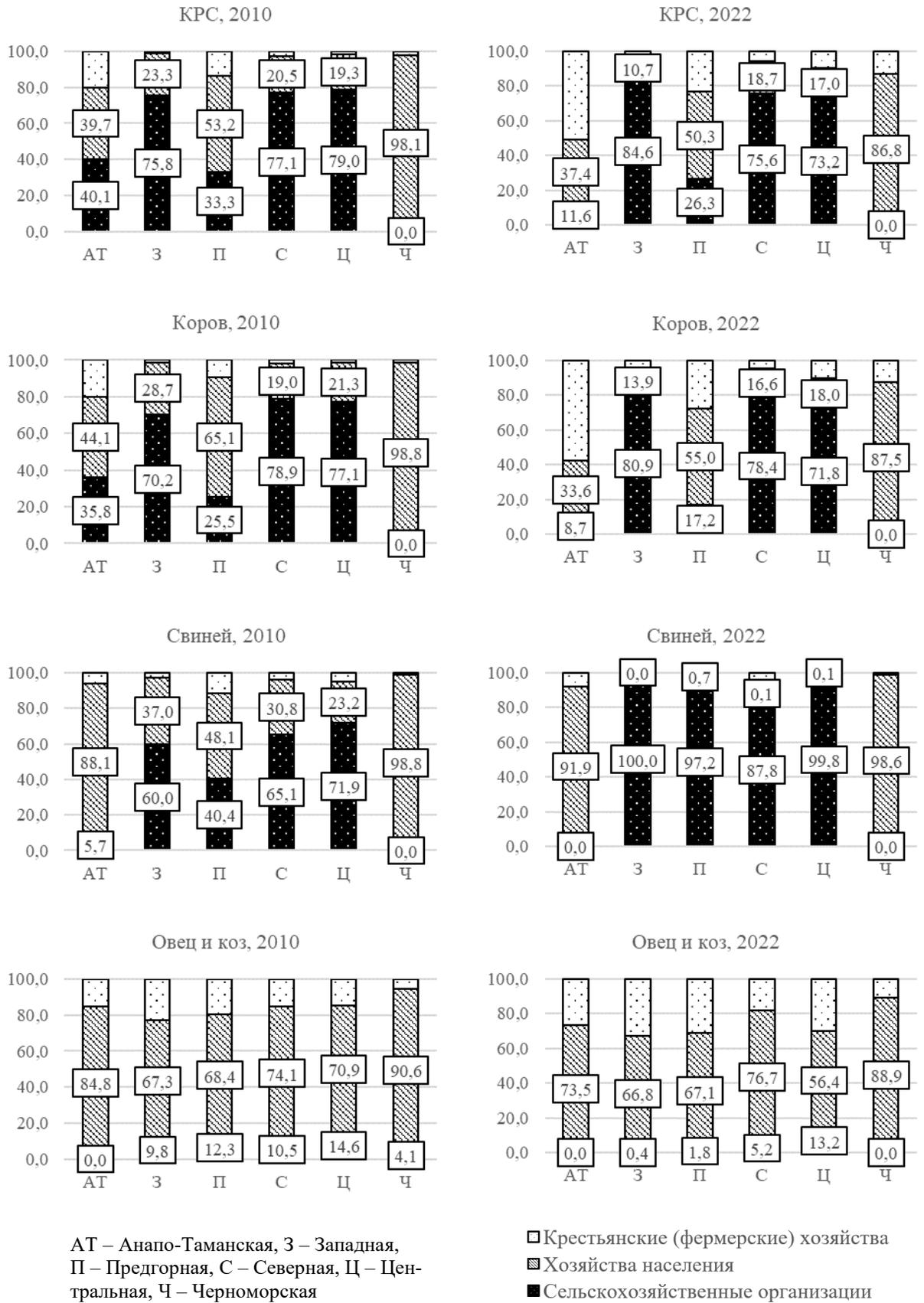


Рисунок 21 – Распределение сельскохозяйственных животных по различным природно-экономическим зонам и категориям хозяйств в Краснодарском крае

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146]

Сельскохозяйственные предприятия Краснодарского края осуществляют обновление своих основных средств, что способствует развитию и укреплению материально-технической базы, повышению производительности труда, снижению износа оборудования и обеспечению эффективного использования ресурсов (таблица 24).

Таблица 24 – Показатели воспроизводства основных средств сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края в 2023 г.

Наименование показателя	Коэффициенты			Отношение коэффициента обновления к коэффициенту выбытия
	обновления	выбытия	прироста	
Основные средства – всего	0,14	0,05	0,11	3,07
в том числе:				
здания, сооружения и передаточные устройства	0,10	0,02	0,09	4,65
транспортные средства	0,21	0,07	0,18	3,06
производственный и хозяйственный инвентарь	0,28	0,04	0,33	7,21
рабочий скот	0,56	0,53	0,07	1,05
продуктивный скот	0,50	0,46	0,07	1,08
многолетние насаждения	0,19	0,02	0,22	11,31
из них: виноградники	0,24	0,02	0,28	9,47
другие виды основных средств	0,13	0,04	0,12	3,04
из них:				
земельные участки и объекты природопользования	0,13	0,04	0,11	2,89

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Анализ показателей воспроизводства основных средств сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края в 2023 г. показал, что прирост основных средств превышает выбытие в 3,07 раза, свидетельствуя о положительной динамике развития материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий за исследуемый период.

Таким образом, анализ материально-технической базы по категориям хозяйств и природно-экономическим зонам показал, что сельскохозяйственную продукцию производят сельскохозяйственные организации, хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства. В сельскохозяйственных

организациях основная часть посевных площадей отведена под зерновые и зернобобовые культуры. При этом отмечается сокращение количества тракторов и комбайнов, рост нагрузки на единицу техники и снижение уровня энергооснащенности. Несмотря на положительную динамику обновления машинно-тракторного парка, доля полностью изношенных машин и оборудования превышает 22 %, а степень их износа составляет более 60 %, что требует модернизации технической базы. Одновременно наблюдается сокращение поголовья сельскохозяйственных животных (за исключением птицы). Большая часть посевных площадей и технического оснащения сосредоточена в Северной и Центральной природно-экономических зонах Краснодарского края, в которых размещено более 70 % тракторов и зерноуборочных комбайнов. В этих зонах нагрузка пашни на один трактор достигает 142-179 га. Вместе с тем воспроизводство сельскохозяйственной техники остается неравномерным: коэффициент обновления по тракторам составляет 1,0 в Северной зоне и 0,8 – в Центральной, свидетельствуя о превышении темпов выбытия техники над её поступлением. Аналогичная ситуация характерна и для зерноуборочных комбайнов, а также машин для обработки почвы.

2.3 Тенденции развития материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций

Современные изменения в аграрном производстве напрямую связаны с совершенствованием процессов воспроизводства материально-технической базы и развитием технического потенциала сельскохозяйственных организаций. Анализ современных тенденций свидетельствует, что рост качества сельскохозяйственной продукции и повышение эффективности производства во многом определяются внедрением инновационных технологий, обновлением материально-технической базы и развитием технического потенциала сельскохозяйственных организаций. Применение передовых технологий позво-

ляет адаптироваться к изменениям рынка, экологическим требованиям, возрастающим потребностям населения в высококачественной и доступной продукции собственного производства.

Развитие сельского хозяйства следует рассматривать как многоаспектный процесс, включающий в себя экономическое, социальное и технологическое преобразования. Экономическое развитие сельскохозяйственного производства связано с применением передовых агротехнологий и методов управления, которые повышают эффективность и продуктивность труда. Социальное развитие направлено на повышение уровня жизни работников, важной составляющей является справедливый уровень оплаты труда, повышение образования, профессиональная подготовка и переподготовка, а также нематериальные системы стимулирования и поощрения. Технологическое развитие включает внедрение в производственный процесс современных цифровых технологий, например, таких как системы точного земледелия, дронов для мониторинга и защиты растений, систем анализа состояния животных.

Оценка текущего состояния и тенденций развития материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций может быть проведена на основе анализа агрегированных показателей, позволяющих оценить общую картину изменений и определить факторы, стимулирующие или тормозящие прогресс в аграрном производстве.

Сельское хозяйство – это материально затратная отрасль экономики, поэтому успех его развития зависит от уровня инвестиций в основной капитал. Приобретение, модернизация, ремонт машин и оборудования, обновление племенного поголовья, проведение мелиоративных работ, закладка многолетних насаждений и другие мероприятия относятся к числу капиталоемких направлений деятельности сельскохозяйственных организаций. Однако без осуществления данных мероприятий решение проблемы импортозамещения не представляется возможным. В настоящее время реализуется Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства, а также Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков

сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, которые направлены на обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности России.

Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края представлен на рисунке 22.

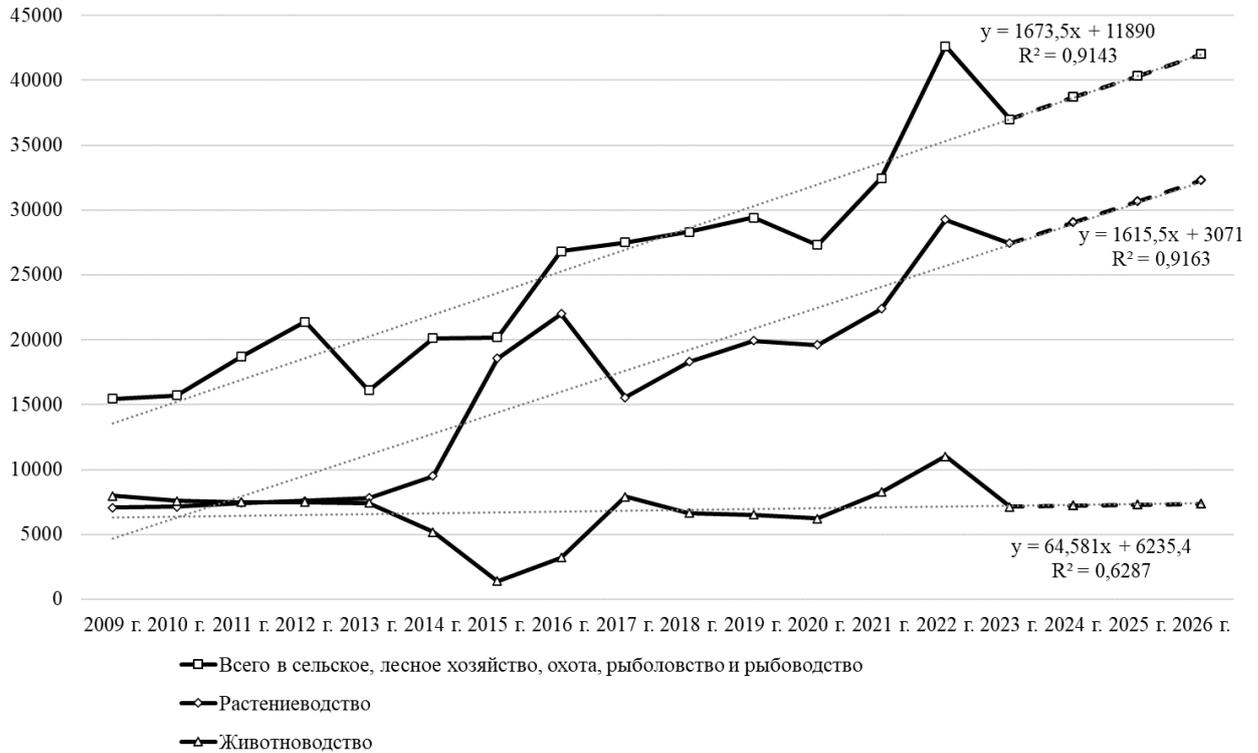


Рисунок 22 – Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал в аграрных организациях Краснодарского края, млн. руб.

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146, 147]

Анализ показывает, что ежегодный прирост инвестиции в основной капитал составляет 1673,5 млн руб. и прогнозируется, что объем инвестиций к 2026 г. достигнет более чем 42 млрд. руб. Наибольшая доля инвестиций приходится на отрасль растениеводства.

По данным министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края в регионе ежегодно реализуется более 20 проектов в сфере импортозамещения продукции и технологий. Крупными инвестиционными проектами являются – завод глубокой переработки маслич-

ных культур в Темрюкском районе, переработка масличных в Кавказском районе, мельница мощностью 300 т. в сутки в Усть-Лабинском районе, комплекс по производству зелени в Брюховецком районе, проект сельхозпредприятия по выращиванию овощей в Новороссийске.

Несмотря на рост инвестиций наблюдается сокращение численности тракторов и почвообрабатывающей техники в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края (рисунок 23).

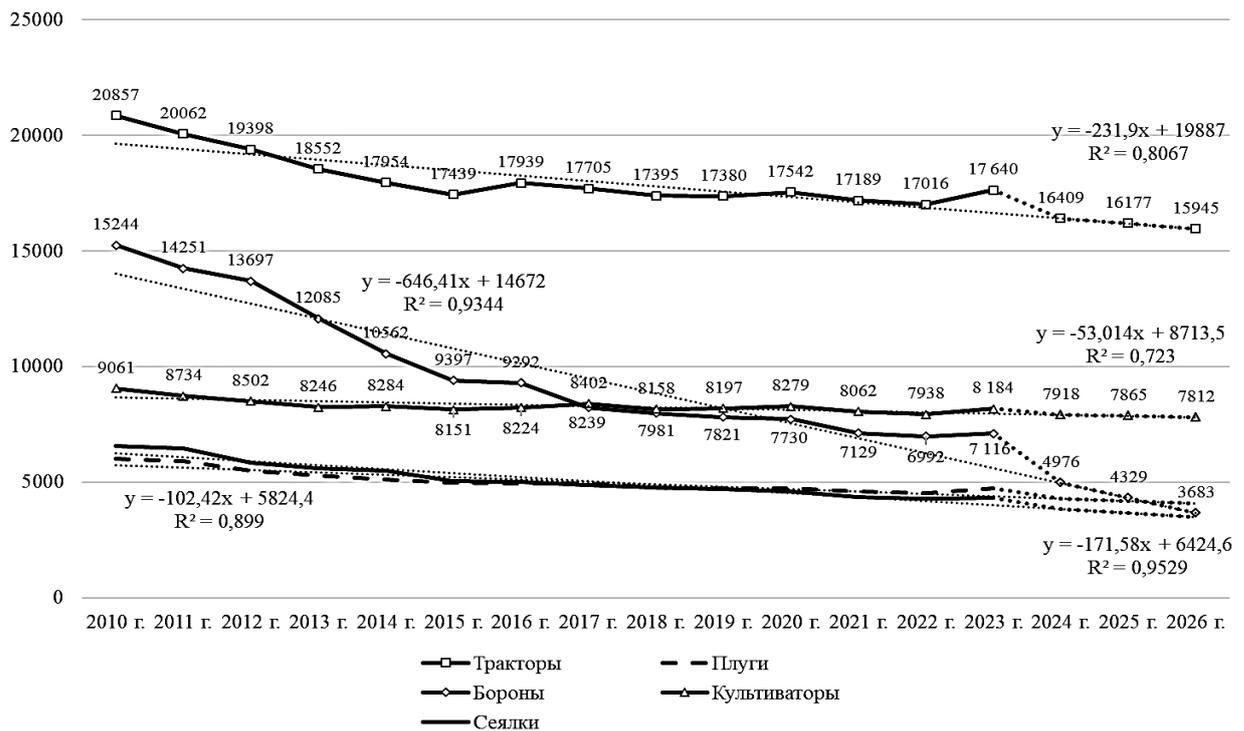


Рисунок 23 – Динамика и прогноз количества тракторов и почвообрабатывающей техники в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, шт.

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146, 147]

Анализ показал, что за период с 2010 по 2023 г. сократилось число тракторов, начиная с 20,8 тыс. ед. в 2010 г. до 17,6 тыс. ед. в 2023 г. Линейный тренд ($y = -231,9x + 19887$, $R^2 = 0,8067$) указывает на устойчивое ежегодное снижение приблизительно на 232 ед. Аналогичная ситуация наблюдается и для борон, численность которых сократилась с 15,2 тыс. ед. в 2010 г. до 7,1 тыс. ед. в 2023 г. Линейный тренд ($y = -646,41x + 14672$) демонстрирует резкое ежегодное снижение на 646 ед. с высоким коэффициентом детерминации

$R^2 = 0,9344$. Численность плугов снизилась с 6,0 тыс. ед. в 2010 г. до 4,7 тыс. ед. в 2023 г., культиваторов – с 9,0 до 8,2 тыс.

Прогноз, основанный на текущих трендах, предполагает продолжение снижения численности всех категорий сельскохозяйственной техники. Ожидается, что численность тракторов к 2026 г. составит 15,9 тыс. ед., борон – 3,7 тыс. ед., плугов – 4,1 тыс. ед., культиваторов – 7,8 тыс. ед. и сеялок – 3,5 тыс. ед.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 1432 на сельскохозяйственную технику предоставляется субсидия. В Краснодарском крае на помощь в обновлении тракторов и почвообрабатывающей техники приходит компания ООО «Стартек», предлагая субсидии для таких марок тракторов как Кировец К-730М, К-735М, К-739М, К-742М и К-525. Кроме того, реализуется специальные лизинговые продукты на эти тракторы в рамках совместной программы АО «Сбер Лизинг» и АО «Петербургский тракторный завод», преимуществом которой является отсутствие авансового платежа, индивидуальный график платежей и простая процедура оценки и принятия решения.

Реализация постановления правительства № 1432 позволило аграриям Краснодарского края приобретать со скидкой зерноуборочные комбайны *NOVA 340*, *VECTOR 410*, *VECTOR 450 Track*, *T500*, *RSM 161*, *ACROS 550*, *ACROS 585*, *ACROS 595 Plus*, *TORUM 785*, а также косилки самоходные универсальные *KSU 1* и *KSU 2*. Данная поддерживающая инициатива нашла отражение в увеличении количества зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края (рисунок 24).

Линейная модель, описывающая количество зерноуборочных комбайнов свидетельствует о прогнозируемом росте. Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,7525$) указывает на хорошую степень соответствия модели реальным данным, подтверждая обоснованность прогноза. Прогноз подтверждает текущие тенденции и ожидается, что количество зерноуборочных комбайнов составит 3347 ед. к 2026 г.

Однако, численность кормоуборочных комбайнов демонстрирует явный нисходящий тренд. С 2010 по 2023 г. их количество сократилось с 758 до

403 ед. Линейная модель (уравнение $y = -26,879x + 713,31$) с высоким коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,9301$) подтверждает устойчивость тенденции и позволяет прогнозировать дальнейшее снижение численности кормоуборочных комбайнов до 256 ед. к 2026 г.

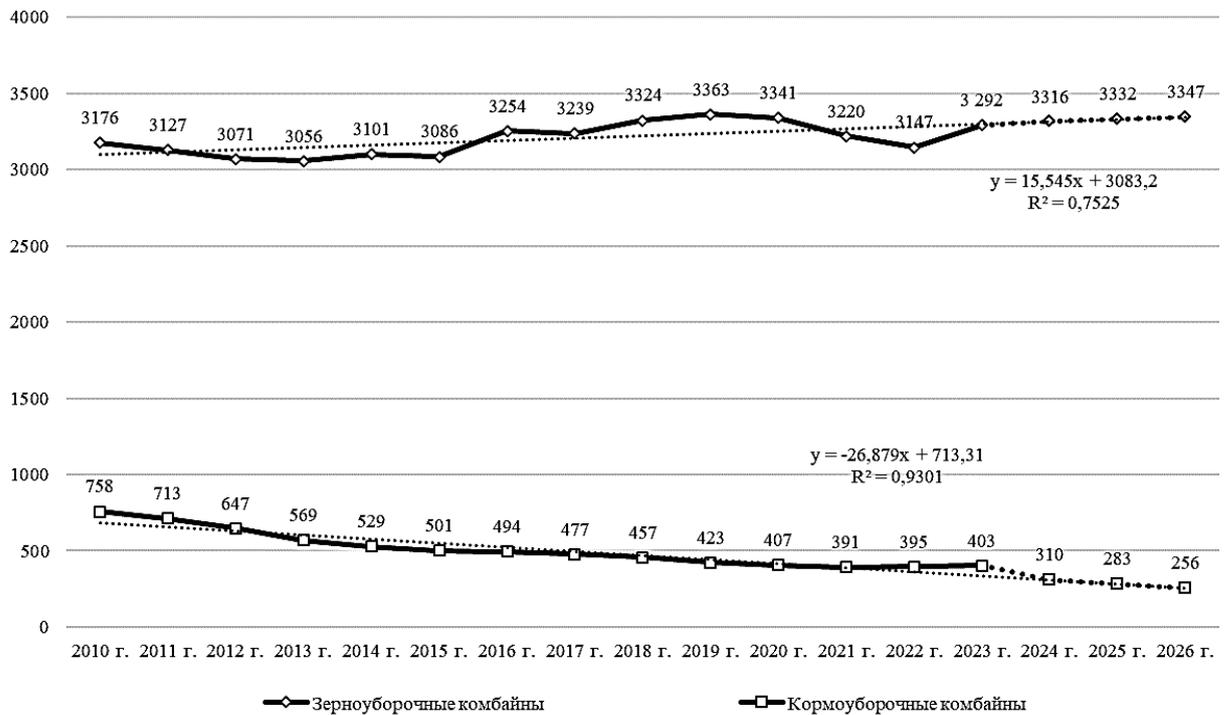


Рисунок 24 – Динамика и прогноз количества зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, шт.

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146, 147]

Животноводство Краснодарского края ощущает на себе влияние негативных факторов препятствующих ее дальнейшему развитию. Так, за исследуемый период наблюдается сокращение поголовья крупного рогатого скота и свиней. Проблема с поголовьем свиней стоит особенно остро из-за вспышки африканской чумы, вследствие которой в 2023 г. поголовье сократилось более чем на 90 тысяч животных. Несмотря, на сокращение Краснодарский край занимает лидирующие позиции и наращивает производство.

Динамика и прогноз количества доильных установок и агрегатов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края представлена на рисунке 25.

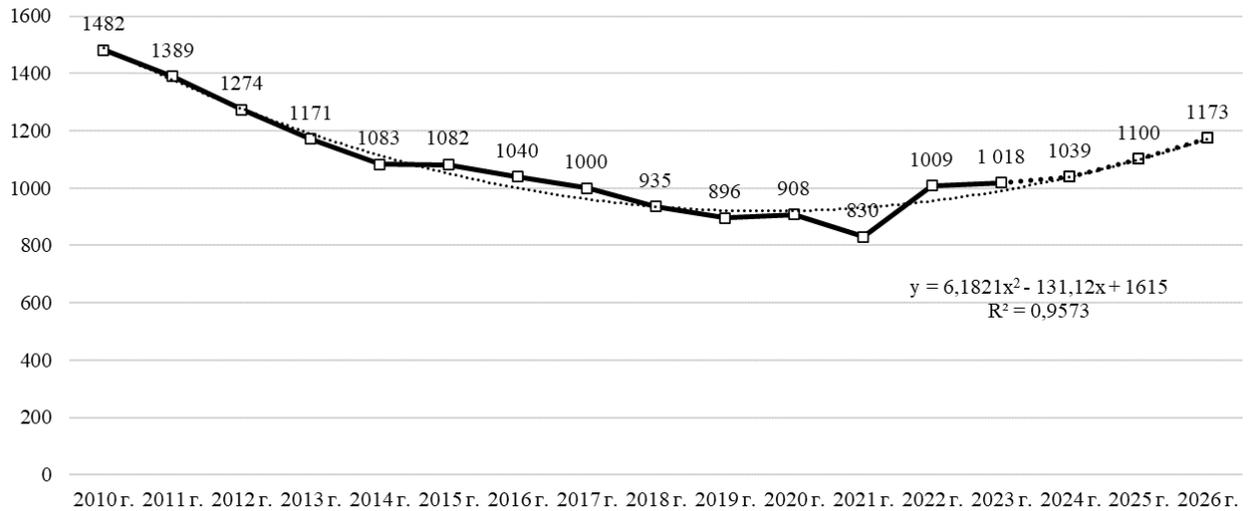


Рисунок 25 – Динамика и прогноз количества доильных установок и агрегатов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, шт.

источник: рассчитано автором на основе [144, 145, 146, 147]

Анализ показал, что количества доильных установок и агрегатов за исследуемый период сократилось на 31,3 % и согласно прогнозу (полиномиальная модель $y = 6,1821x^2 - 131,12x + 1615$, коэффициент детерминации 0,9573) наблюдается рост до 1173 ед. к 2026 г. Стоит отметить, что количество доильных установок и агрегатов уменьшилось, но их качественный состав претерпел изменения: сельскохозяйственные предприятия стремятся обновлять свой парк, используя производительные и современные энергоэффективные устройства. Так, в ряде сельскохозяйственных организаций Краснодарского края отмечается внедрение новых корпусов, оснащенных доильным оборудованием фирм *DeLaval* (Швеция), *Lely* (Нидерланды), *Westfalia* (Германия), *Dairymaster* (Ирландия), *GEA* (Германия), среди российских установок выделяются Промтехника, УДА и АИД. Появляются доильные залы, в которых устанавливают два ряда по 16 мест и одновременно доят 32 животных.

Динамика и прогноз воспроизводства нематериальных активов и основных средств сельскохозяйственных организаций Краснодарского края представлена на рисунке 26.

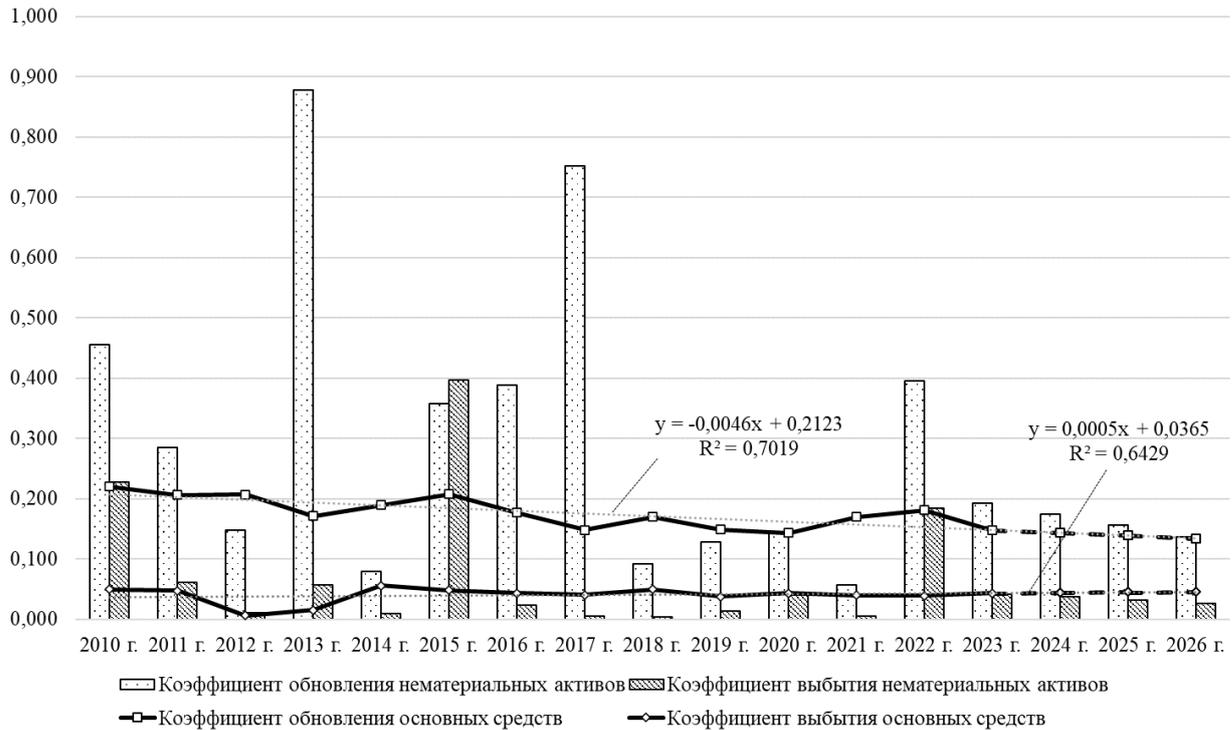


Рисунок 26 – Динамика и прогноз воспроизводства нематериальных активов и основных средств сельскохозяйственных организаций Краснодарского края

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Особое значение в развитии материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций имеет воспроизводство нематериальных активов и основных средств, которое включает в себя обновление и модернизацию сельскохозяйственной техники, строительство и реконструкцию производственных помещений, внедрение современных технологий и инновационных решений. Расширенное воспроизводство материально-технической базы позволяет повысить производительность труда и эффективность производства, обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства в целом.

Анализ показал, что за весь исследуемый период коэффициенты обновления нематериальных активов и основных средств существенно превышают коэффициенты выбытия, свидетельствуя о высоких темпах модернизации и расширения производственных мощностей. Так, среднее значение уровня обновления нематериальных активов и основных средств за весь исследуемый период составил 32 % и 18 % соответственно, а выбытия – 8 % и 4 %.

Запасы являются основным фактором непрерывного производственного процесса в сельскохозяйственных организациях, обеспечивая стабильность хозяйственной деятельности (рисунок 27).

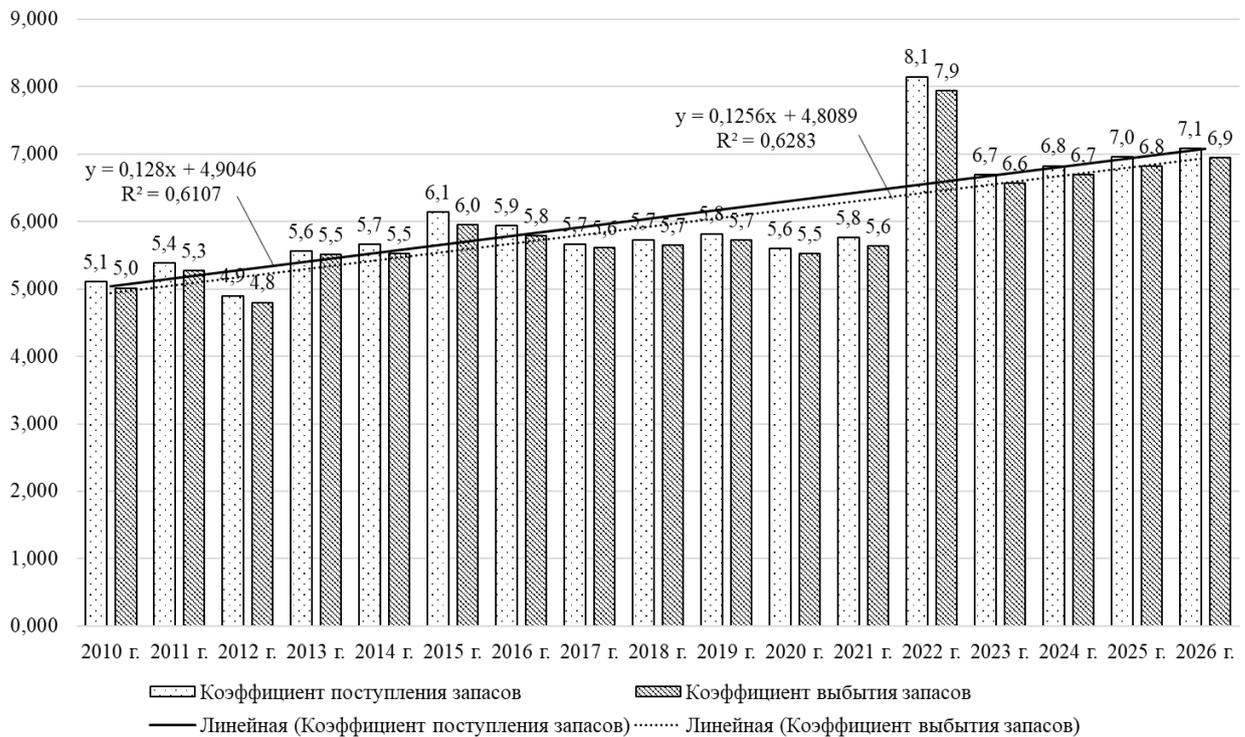


Рисунок 27 – Динамика и прогноз воспроизводства запасов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

За исследуемый период наблюдается рост коэффициентов поступления и выбытия запасов. Среднегодовой рост коэффициента поступления составляет 0,128, что на 0,0024 больше среднегодового роста коэффициента выбытия, тем самым указывая на увеличение оборачиваемости запасов и, как следствие, на потенциал для роста операционной эффективности.

В структуре запасов сельскохозяйственных организаций Краснодарского края в среднем за исследуемый период наибольшая доля приходится на готовую продукцию и товары для перепродажи (31 %), сырье и материалы (29 %), затраты в незавершенном производстве (25 %), животные на выращивании и откорме (11 %) и прочие (4 %).

Таким образом, третья часть всех запасов связана с семенами и кормами (грубые, сочные, концентрированные, пищевые добавки), удобрениями (химические, натуральные), средствами защиты растений (гербициды, фунгициды, инсектициды, ядохимикаты), лекарственными средствами и средствами защиты животных.

Семеноводческие предприятия Кубани осуществляют вклад в производство качественного посевного материала, который пользуется высоким спросом не только в России, но и за ее пределами, особенно семена зерновых, кукурузы и подсолнечника. В Краснодарском крае ежегодно используются отечественные семена для сева всей площади озимых зерновых, около 80 % площадей сои и 35-45 % площадей кукурузы и подсолнечника.

В 2023 г. площадь семенных посевов кукурузы и подсолнечника в Краснодарском крае достигла соответственно 13 и 15 тыс. га, превысив потребность региона и обеспечив запас семян для будущего урожая. Отборные сорта и гибриды отечественной селекции, успешно адаптированные к климату юга России, способствуют увеличению объемов производства сельскохозяйственных культур, обеспечивая стабильность даже в условиях засухи.

Однако, сахарная свекла, выращиваемая на Кубани, имеет иностранные корни, что ставит перед регионом и всей страной задачу развития отечественного семеноводства и селекции этой культуры. В 2022 г. на территории края было заложено 243 га семенников в сотрудничестве с ФГБНУ «Первомайская селекционно-опытная станция сахарной свеклы» и ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, позволив собрать более 240 т. семенного вороха сахарной свеклы. Развитие отрасли семеноводства в Краснодарском крае поддерживается на государственном уровне.

В Краснодарском крае функционируют 26 племенных хозяйств, занимающихся разведением разнообразных видов животных и птицы, включая крупный рогатый скот, лошадей, свиней, птицу и рыбу, с общим поголовьем 66,1 тыс. условных голов. Основной акцент в племенной работе делается на разведении крупного рогатого скота молочных пород.

В 2023 г. запущены два новых племенных хозяйства: одно занимается разведением крупного рогатого скота породы монбельярд, другое – голштинской породы, известной высокой молочной продуктивностью, достигающей в среднем 10,5 тыс. кг молока в год. Для сравнения, айрширская и красно-пестрая породы производят около 9,1 и 8,7 тыс. кг соответственно. В Темрюкском районе Краснодарского края отмечается селекционная работа по скрещиванию различных пород коров, включая скрещивание шотландских абердин-ангусов с французскими лимузинами.

Активно продолжается шестилетняя программа по геномной оценке крупного рогатого скота, начатая в 2022 г. совместно с минсельхозом Краснодарского края, фондом «Иннопрактика» и Кубанским государственным аграрным университетом, в рамках которой создан прототип региональной базы данных и составлены рейтинги по основным показателям, проведен первый этап расчета регионального индекса ценности сельскохозяйственных животных и формирование рекомендаций для племенных животноводческих предприятий края. Так, на ферме АО «Рассвет» группы компаний «Прогресс Агро» успешно клонирован теленок с использованием технологии *HMC (Handmade Cloning)* от коровы дающей рекордные 18 т молока в год.

Развитие материально-технической базы и технического потенциала сельского хозяйства не возможно без привлечения высокоэффективных работников, компетентных в вопросах современного аграрного производства.

Агропромышленный комплекс Краснодарского края испытывает острый дефицит специалистов всех уровней, от неквалифицированных работников до руководящего звена. Особенно велик спрос на инженеров, зоотехников, ветеринаров и механизаторов. Например, на каждую вакансию ветеринара приходится лишь 1,8 резюме с опытом в сельском хозяйстве, а на машиниста – 2,3. Сельскохозяйственным организациям необходимы трактористы-механизаторы. Следует отметить недостаток квалифицированных специалистов на рынке труда, обладающих компетенциями для управления современной техникой (рисунок 28).

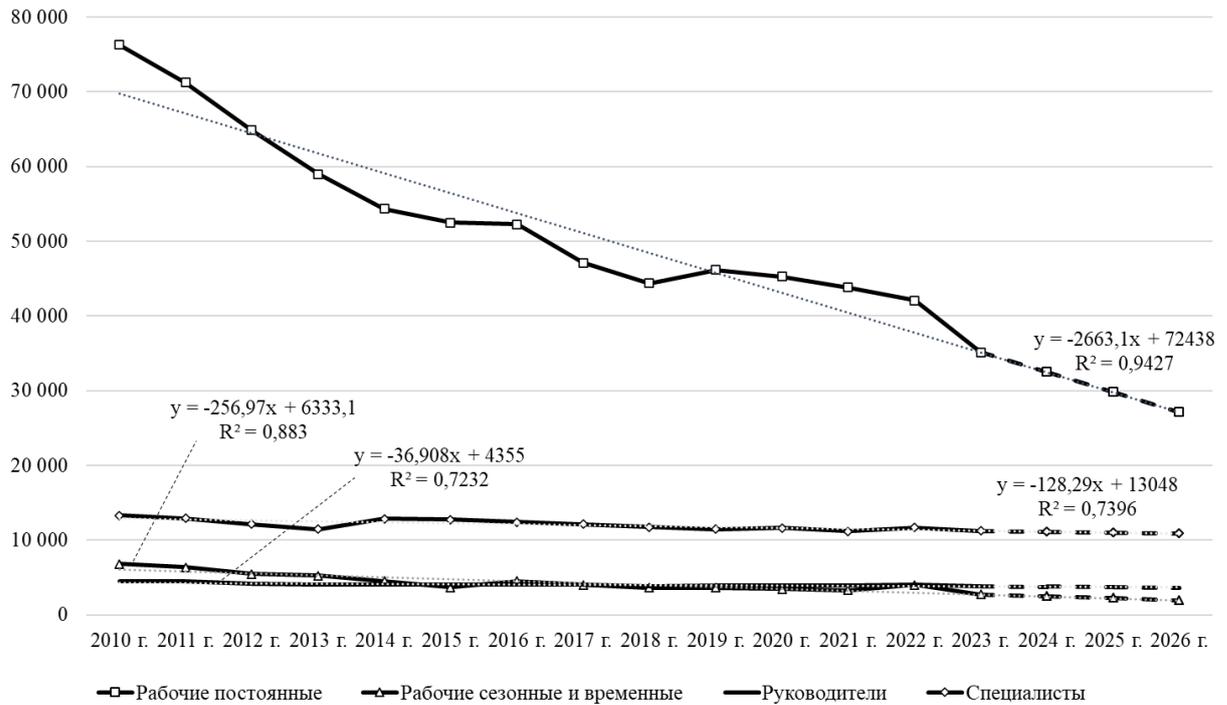


Рисунок 28 – Динамика и прогноз численности работников сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, чел.

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Анализ показал, что в среднем с 2010 г. ежегодно сокращается около 2,6 тыс. постоянных рабочих. Так, в 2023 г. количество трактористов-машинистов сократилось на 3,1 тыс. чел или 21,6 % по сравнению с 2010 г., операторов машинного доения – на 2,4 тыс. чел. или на 51,3 %, животноводов – 2,2 тыс. чел. или 42,8 %, свиноводов – 2,6 тыс. чел. или 82,1 %, птицеводов – 3,9 тыс. чел. или 79,8 %.

Прогноз позволяет заключить, что в 2026 г. численности постоянных рабочих составит 27,2 тыс. чел, что на 22,7 % меньше уровня 2023 г. Ежегодный темп сокращения работников данной категории составляет 5-7 %. Темпы сокращения числа сезонных и временных работников составляют 3,5 тыс. чел. ежегодно. К 2026 г. их численность, согласно прогнозу составит около 2 тыс. чел.

Численность руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций более стабильна чем постоянных и временных рабочих, сокращение за весь исследуемый период составляет менее 1 % в среднем за год.

В 2023 г. в Краснодарском крае средняя зарплата в сельскохозяйственных организациях составила 56 тыс. руб. (рисунок 29).

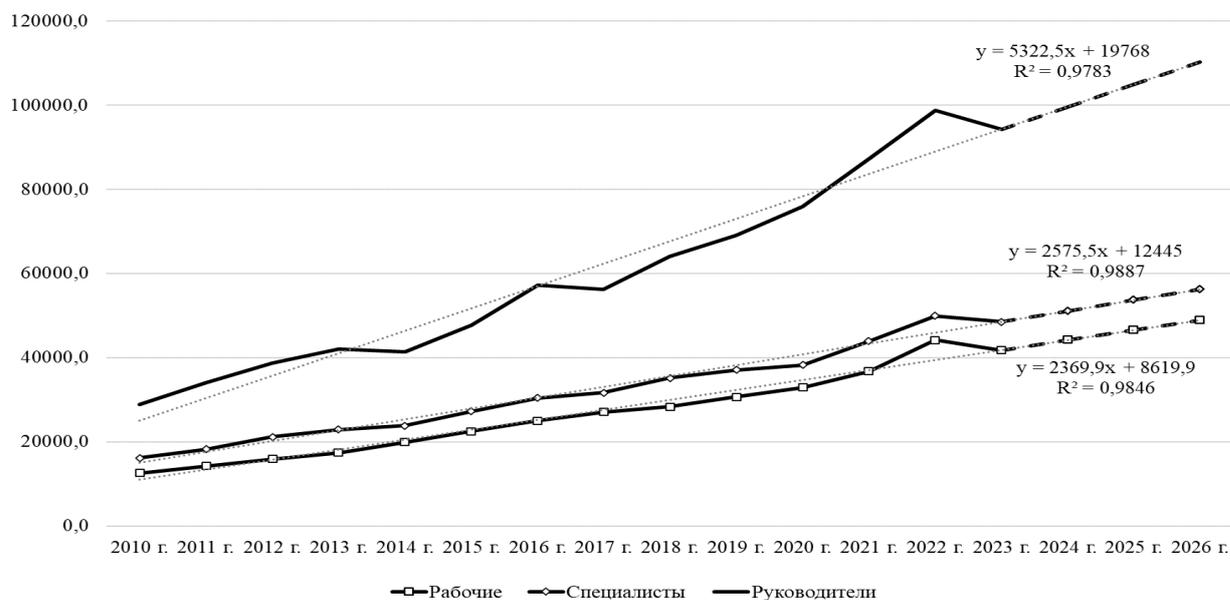


Рисунок 29 – Динамика и прогноз среднемесячной заработной платы работников сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, руб.

источник: составлено автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Анализ показал, что среднемесячная заработная плата существенно различается в зависимости от категории работника. Так, заработная плата руководителей в 2023 г. составила 94,3 тыс. руб., что в 3,2 раза больше чем в 2010 г., специалистов – 48,5 тыс. руб. (в 3 раза больше чем в 2010 г.), рабочих – 42,0 тыс. руб. (в 3,3 раза больше чем в 2010 г.).

Согласно результатам совместного исследования «Главные плюсы и минусы трудоустройства в АПК» проведенного в 2023 г. кадровым агентством *UTEAM* и компанией *Grodan*¹ на основании опроса 1,7 тыс. чел. трудоспособного возраста, выявлены преимущества – возможность работы, приносящей пользу обществу (37,4 %), стабильность и гарантии трудоустройства (14,1 %), а также шанс освоить необычную профессию (10,6 %) и возможности для инноваций (10,1 %) и недостатки – отсутствие карьерного роста (35,2 %), необ-

¹ URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/40934-privlech-i-uderzhat-kadrovaya-problema-v-apk-ostaetsya-sistemnoy/>

ходимость жить в сельской местности (21 %), низкие зарплаты (17,6 %), тяжелый физический труд (16,5 %), а также невысокое уважение к профильным профессиям (11,9 %).

Таким образом, наличие справедливой и конкурентоспособной мотивации труда работников сельского хозяйства позволит привлечь в отрасль молодых специалистов, которые смогут внедрять современные системы ведения сельскохозяйственного производства на основе авторизации и интеллектуализации. Повышение технического потенциала не возможно без должной мотивации работников. Внедрение современных компьютеризированных систем, осуществляющих управление системами искусственного интеллекта требует от работников владения соответствующими компетенциями. Современный тракторист-механизатор – это не просто оператор сельскохозяйственной техники, а высококвалифицированный специалист, способный управлять сложными компьютеризированными системами. Переход к технологичным методам работы повышает эффективность и продуктивность, но также ставит перед сельским хозяйством задачу обеспечения соответствующего уровня подготовки и профессионального развития работников. Важность инвестиций в обучение и повышение квалификации работников становится главным аспектом в стратегии развития современного сельского хозяйства.

В этих условиях приоритетным направлением развития должно стать формирование комплексной системы подготовки и закрепления кадров в сельском хозяйстве, основанной на интеграции образовательных учреждений, аграрных предприятий и государственных программ поддержки. Создание специализированных центров компетенций и внедрение дуального обучения позволит ускорить процесс формирования необходимых цифровых и технических навыков у молодых специалистов. Дополнительные меры, такие как развитие системы грантов и льгот для работников села, стимулирование участия в инновационных проектах и повышение престижа аграрных профессий, будут способствовать росту квалифицированного кадрового потенциала. В совокупности это обеспечит эффективное воспроизводство материально-технической

базы и устойчивое развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края.

Динамика и прогноз эффективности использования трудового потенциала работников сельскохозяйственных организаций Краснодарского края представлена на рисунке 30.

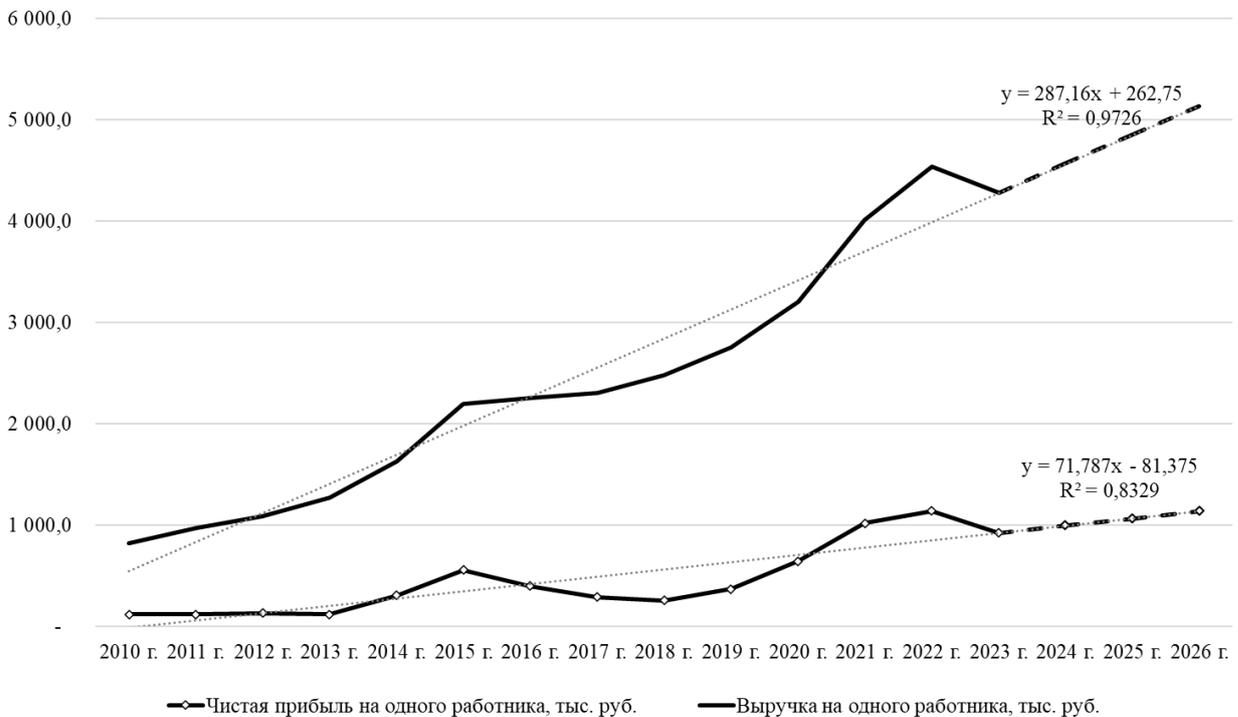


Рисунок 30 – Динамика и прогноз эффективности использования трудового потенциала работников сельскохозяйственных организаций Краснодарского края

источник: рассчитано автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Анализ показал, что за весь исследуемый период наблюдается рост эффективности использования трудового потенциала работников сельскохозяйственных организаций Краснодарского края. В 2023 г. на одного работника сельскохозяйственного предприятия приходится – 4,3 млн. руб. и 923 тыс. руб. выручки и чистой прибыли соответственно. Ежегодный темп роста выручки на одного работника составляет 287,16 тыс. руб., а чистой прибыли – 71,7 тыс. руб. Такой рост позволяет сказать, что тенденции развития сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края отражают успешное управление и оптимизацию производственных процессов.

Развитие материально-технической базы и повышение уровня технического потенциала непосредственно связаны с наличием финансовых возможностей организации. Устойчивое финансовое состояние позволяет реализовывать инвестиционные проекты по модернизации оборудования и технологий, внедрять инновации, которые повысят эффективность производственных процессов. Ликвидность обеспечивает гибкость и оперативность решения финансовых задач по техническому обновлению (рисунок 31).

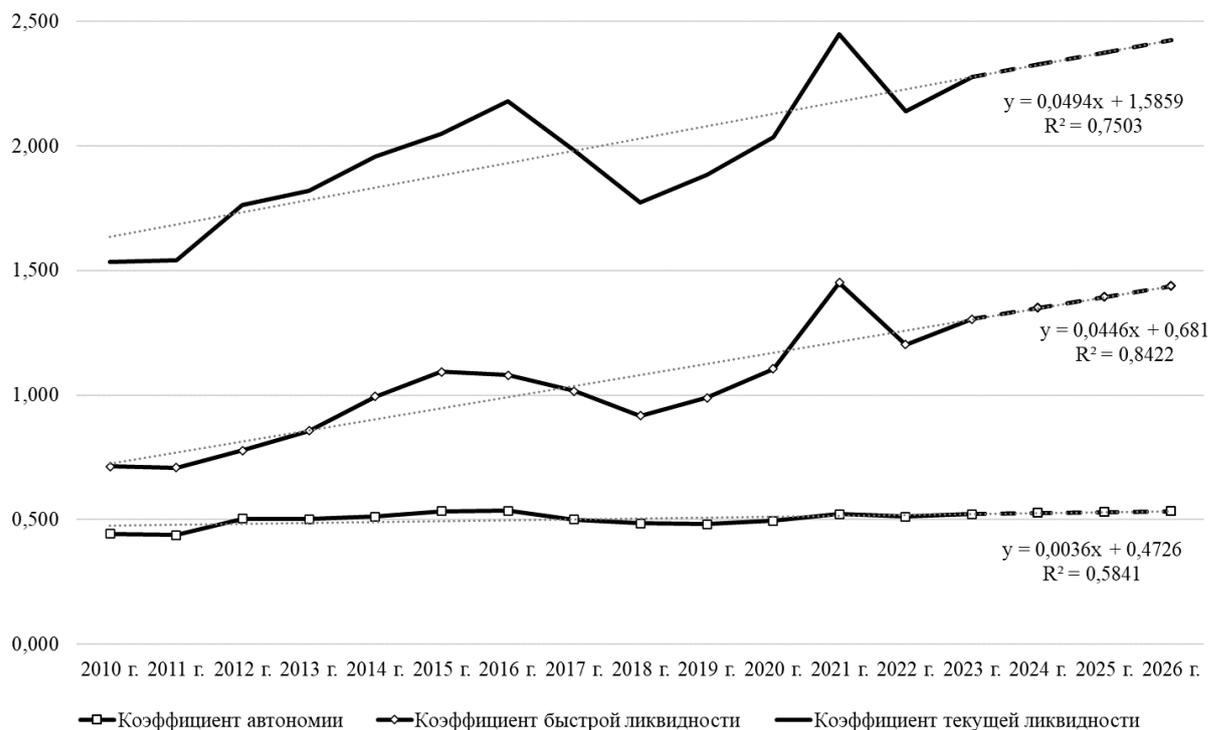


Рисунок 31 – Динамика и прогноз показателей ликвидности в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

источник: рассчитано автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

За исследуемый период в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края наблюдается положительная динамика коэффициентов автономии и ликвидности. Коэффициент автономии остается относительно стабильным в течение всего периода, составляя в среднем 0,5. Стабильность коэффициента автономии позволяет сделать вывод, что доля собственных средств в

общей структуре капитала сельскохозяйственных организаций остается постоянной, свидетельствуя о финансовой независимости и устойчивости.

Коэффициент быстрой ликвидности за анализируемый период увеличился с 0,715 в 2010 г. до 1,305 в 2023 г. Этот рост указывает на то, что сельскохозяйственные организации Краснодарского края повысили свою способность покрывать текущие обязательства без учета запасов, положительно характеризуя устойчивость финансового положения. Значение коэффициента текущей ликвидности в среднем за весь исследуемый период увеличилось на 0,0494 и в 2023 г. составило 2,277, свидетельствуя о повышении платежеспособности сельскохозяйственных организаций.

Сельскохозяйственные товаропроизводители при решении вопросов обновления материально-технической базы используют не только собственные средства, но и заемные. Поэтому дальнейшее развитие материально-технической базы и сельского хозяйства в целом будет зависеть от уровня эффективности организаций (рисунок 32).

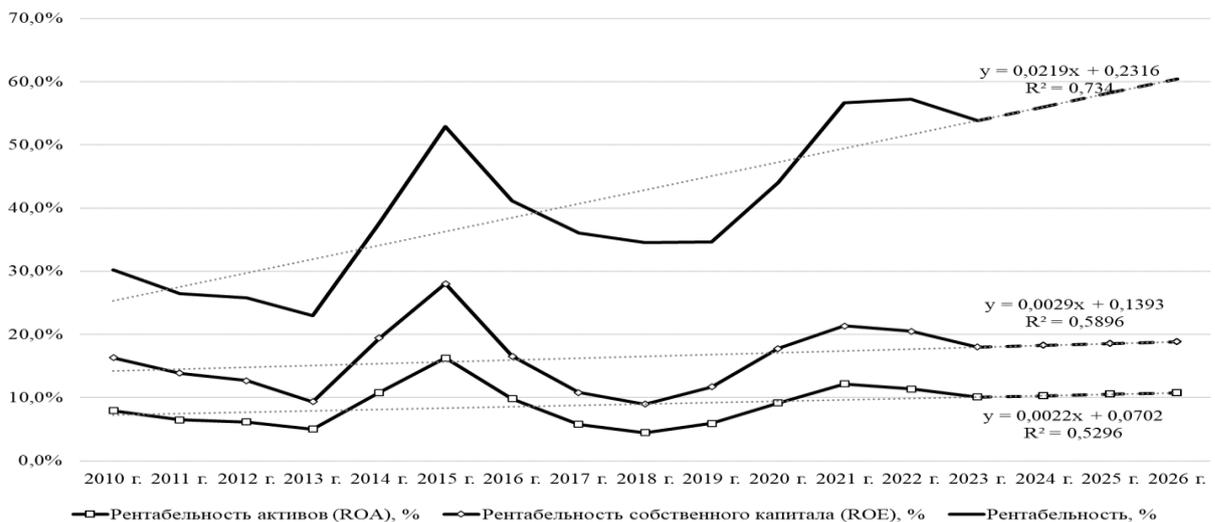


Рисунок 32 – Динамика и прогноз рентабельности сельскохозяйственных организаций Краснодарского края

источник: рассчитано автором на основе годовых отчетов сельскохозяйственных организаций

Анализ показал, что общая рентабельность сельскохозяйственных организаций изменяется в течение анализируемого периода, но в целом показывает положительную тенденцию. Среднегодовой рост за период с 2010 по 2023 г.

составляет 2 %. Согласно прогнозным расчётам, общий уровень рентабельности на 2026 г. оценивается примерно в 60 %.

Рентабельность активов и собственного капитала за весь исследуемый период имеют тенденцию к увеличению, так с 2010 г. по 2023 г. рост составил 2,1 и 1,7 % соответственно. Средняя рентабельность активов составила 8,6 %, а рентабельность собственного капитала – 16 %.

Рост эффективности сельскохозяйственного производства повышает его финансовую стабильность, устойчивость и кредитоспособность. Однако, высокие процентные ставки значительно увеличивают стоимость заемных средств, приводя к ограниченной возможности сельскохозяйственных организаций осуществлять инвестирование в обновление материально-технической базы. В текущих условиях сельскохозяйственные предприятия вынуждены тщательно планировать свои капиталовложения, искать альтернативные источники финансирования, используя консервативные стратегии развития материально-технической базы. Государственная поддержка в данном случае необходима, обеспечивая аграрные предприятия финансами за счет субсидии и льготных кредитов, которые компенсируют высокую стоимость заемных средств, стимулируя инвестиции в техническое переоснащение и модернизацию производства.

Таким образом, анализ тенденций развития материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций показал, что их эффективность во многом определяется уровнем инвестиций в основной капитал, включающим модернизацию техники, обновление племенного состава и проведение мелиоративных работ. Реализация федеральных программ способствует развитию отрасли, однако, несмотря на рост вложений, численность тракторов и почвообрабатывающей техники продолжает сокращаться, что прогнозирует дальнейшее уменьшение парка сельскохозяйственных машин. Дополнительными сдерживающими факторами являются дефицит квалифицированных кадров, низкие темпы роста заработной платы и недостаточная мотивация труда, препятствующая притоку молодых специалистов в отрасль.

3 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ВОСПРОИЗВОДСТВА МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И РАЗВИТИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

3.1 Методика интегральной экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций

Современные тенденции развития сельского хозяйства Краснодарского края указывают на необходимость повышения эффективности управления ресурсами и техническим потенциалом агропредприятий. В этой связи особое значение приобретает проведение оценки процессов воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала. Актуальность изучения и разработки методических подходов к такой оценке определяется следующими факторами:

1. *Динамические изменения внешней среды.* Слабая предсказуемость погодных условий, технологические инновации и институциональная неопределённость сдерживают развитие аграрного производства. Подобные изменения требуют гибкости в управлении и быстрой адаптации к новым условиям.

2. *Необходимость повышения конкурентоспособности.* На рынке сельскохозяйственной продукции наблюдается усиление конкурентной борьбы. Эффективное использование материально-технической базы – важный фактор, обеспечивающий конкурентные преимущества организации.

3. *Ограниченность ресурсов.* Сокращение плодородных земель, ограниченность водных ресурсов и высокие цены на энергоносители ставят перед сельскохозяйственными организациями задачу эффективного использования имеющегося потенциала.

4. *Социальная значимость проблемы.* Эффективное функционирование сельскохозяйственных организаций влияет на продовольственную безопасность страны, уровень занятости сельского населения и качество его жизни.

5. *Необходимость принятия обоснованных управленческих решений.*

Для оптимизации процессов управления, планирования и контроля деятельности сельскохозяйственных организаций необходима объективная оценка их материально-технической базы.

Важной задачей развития сельского хозяйства является учет факторов влияющих на производственные процессы. Поэтому применение подходов позволяющих учесть совокупность элементов материально-технической базы и технического потенциала, а также осуществить их интеграцию в единый показатель является необходимым условием эффективности аграрного производства.

Анализ литературы и практических исследований в данной области позволил выявить недостатки существующих методик:

1. *Чрезмерная узкоспециализированность.* Большинство подходов сосредоточено на оценке отдельных аспектов деятельности предприятия, игнорируя комплексный и системный подход к оценке его материально-технической базы и технического потенциала [102, 131, 136].

2. *Отсутствие учета динамичных факторов.* Многие существующие методики основываются на статических показателях, которые не позволяют объективно оценивать процессы воспроизводства материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций в условиях изменяющейся внешней и внутренней среды.

3. *Неадекватность реальной экономической ситуации.* Некоторые методики основаны на устаревших данных или устаревшем представлении о сфере сельского хозяйства, что снижает их актуальность и применимость [45].

4. *Сложность и трудоемкость применения.* Отдельные методики требуют существенных затрат времени и ресурсов на их реализацию, что делает их недоступными для сельскохозяйственных предприятий, особенно малых и средних [48, 53, 177].

5. *Ограниченность источников информации.* Большинство методик зависит от специфических источников данных, которые могут быть недоступны или неактуальны для конкретного региона или типа предприятия.

Исходя из вышеперечисленных недостатков, становится очевидной необходимость разработки методики, которая была бы адаптирована к современным условиям и реалиям сельскохозяйственного производства, учитывала его специфику и динамично меняющуюся внешнюю среду.

В современных условиях экономической и технологической динамики сельскохозяйственного производства проблема экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала приобретает междисциплинарный характер и требует комплексного подхода:

1. Эффективность использования материально-технической базы и технического потенциала не может быть установлена исходя только из одного или нескольких показателей. Необходим анализ, включающий в себя экономические, технические, организационные и другие аспекты.

2. Сельскохозяйственные организации функционируют в условиях постоянных изменений рыночной конъюнктуры, погодных условий, законодательных регулирований, технологических инноваций, которые требуют гибкости и адаптивности методик оценки.

3. Внутри одной отрасли сельскохозяйственные организации могут различаться по типу, масштабу производства, используемым технологиям, уровню управленческой деятельности, вследствие чего универсальное использование единой методики оказывается неэффективным.

4. Данные, необходимые для оценки, часто разрозненны, имеют разный уровень детализации или даже недоступны, поэтому требуется применение статистических методов, экспертных оценок и моделирования.

5. В условиях изменяющейся экономической и технологической среды актуальна не только ретроспективная, но и прогностическая оценка, которая усложняет процесс исследования.

Учитывая междисциплинарный характер данной проблемы, возникает необходимость формирования научно-методических подходов к её исследованию и решению, которая повысит эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций.

Цель экономической оценки заключается в получении объективного и количественно обоснованного представления о состоянии и перспективах воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций для выявления зон риска и возможностей, оптимизации распределения ресурсов и формирования направлений стратегического развития отрасли.

В рамках этой цели нами акцентируется внимание на необходимости системного подхода, предполагающего учет множества факторов и показателей, обеспечивающих полноту и достоверность исследования [72].

В разработанной методике уделяется внимание последовательности и детализации действий. Четкое определение каждого этапа исследования обеспечивает точность, системность и обоснованность полученных результатов.

Для реализации поставленной цели определены следующие задачи:

1. Собрать и систематизировать необходимую информацию для проведения оценки.
2. Определить показатели для многофакторной оценки.
3. Адаптировать выбранные показатели к единому стандарту для обеспечения сопоставимости и корректного анализа.
4. Определить метод для объединения различных показателей в один интегральный показатель.
5. Применить выбранный метод свертки для получения интегрального значения по каждой из сельскохозяйственных организаций.
6. Определить позиции организаций на основе полученных оценок.
7. Классифицировать организации на основе оценок для выделения лидеров и аутсайдеров.
8. Осуществить анализ полученных результатов.

9. Систематизировать и визуализировать результаты исследования.

Для достоверности и объективности результатов экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала следует придерживаться установленных принципов и требований:

1. *Объективность*. Оценка должна строиться на основе актуальных и реальных данных без искажений или предвзятого подхода.

2. *Системность*. Процесс оценки должен учитывать важные аспекты и элементы изучаемой системы.

3. *Сопоставимость*. Все показатели, используемые в оценке, должны быть стандартизированы, чтобы обеспечивать возможность сравнения между различными сельскохозяйственными организациями.

4. *Многокритериальность*. Необходимо учитывать разнообразие факторов и показателей, влияющих на итоговую оценку, исключая односторонний или упрощенный подход.

5. *Точность*. Ошибки и неточности в исходных данных или методологии оценки приводят к искаженным результатам. Строгий контроль качества на всех этапах оценки обеспечивает точные и надежные выводы.

6. *Транспарентность*. Процесс оценки должен быть прозрачным и понятным для всех участников и заинтересованных сторон. Используемые методы, алгоритмы и исходные данные должны быть доступными для анализа и верификации.

7. *Полнота*. Все основные элементы и аспекты, влияющие на итоговую оценку, должны быть учтены.

Соблюдение принципов и требований является обязательным условием проведения качественного и обоснованного исследования, которое отвечает стандартам научного подхода и практических потребностей сельскохозяйственного производства.

Экономическая оценка воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала состоит из последовательных этапов,

направленных на комплексное изучение, анализ и оценивание избранных объектов исследования на основе агрегирования показателей в единый экономический показатель. Такой подход позволит учитывать множественные аспекты объекта, интегрируя их в упорядоченную и иерархическую систему.

На основе вышеуказанных принципов и требований определены следующие этапы:

1. Подготовка исходных данных.

При проведении оценки основным источником информации выступает бухгалтерская отчетность. На данном этапе осуществляются процедуры: выбор форм отчетности, отражающих состояние объекта исследования; сбор и обработка данных; контроль качества введенных данных; консолидация данных в единый датасет.

2. Выбор показателей для оценки.

Система показателей строится на принципах доступности и объективности, а также на учете того, что она может быть в любой момент изменена. Для экономической оценки нами предлагается система показателей состоящая их 36 показателей, объединенных в 7 параметров (таблица 25).

Таблица 25 – Система параметров и показателей экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала

Кодовое обозначение	Наименование параметра или показателя	Формула расчета	Описание
1	2	3	4
G₁	Финансовая устойчивость		
P ₁	Коэффициент финансовой устойчивости	$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Валюта баланса}}$	Характеризует долю собственных средств в структуре источников формирования активов
P ₂	Коэффициент финансового риска	$\frac{\text{Заемные средства}}{\text{Собственный капитал}}$	Позволяет оценить степень зависимости организации от заемных средств.
P ₃	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	$\frac{\text{Собственные оборотные средства}}{\text{Оборотные активы}}$	Отражает долю оборотных активов, обеспеченных собственными средствами предприятия.

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4
P ₄	Коэффициент финансирования	$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Заемный капитал}}$	Свидетельствует о финансовой стабильности и независимости организации от внешних кредиторов.
P ₅	Коэффициент покрытия процентов	$\frac{\text{Прибыль до начисления процентов и налогов}}{\text{Проценты к уплате}}$	Служит индикатором финансовой устойчивости и способности организации обслуживать свои долговые обязательства и обеспечивать долгосрочное функционирование без риска дефолта по текущим кредитам и займам.
G₂	Эффективность использования материально-технических ресурсов		
P ₆	Фондоотдача	$\frac{\text{Выручка}}{\text{Среднегодовая стоимость основных средств}}$	Отражает степень использования основных средств в процессе производства и позволяет сделать выводы о том, насколько рационально и целесообразно используется имеющаяся материально-техническая база.
P ₇	Уровень амортизации основных средств	$\frac{\text{Сумма амортизации}}{\text{Первоначальная стоимость основных средств}} \cdot 100 \%$	Информирует о долгосрочной устойчивости и потенциале организации, а также о необходимости капитальных инвестиций для обновления или замены изношенных активов.
P ₈	Рентабельность основных средств	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Среднегодовая стоимость основных средств}} \cdot 100 \%$	Отражает доходность каждой единицы основных средств.
P ₉	Фондовооруженность	$\frac{\text{Среднегодовая стоимость основных средств}}{\text{Среднегодовая численность работников}}$	Позволяет оценить ресурсное обеспечение каждого работника и может служить индикатором потенциальной производительности труда.
P ₁₀	Среднегодовая выработка трактора	$\frac{\text{Выручка}}{\text{Число тракторов}}$	Отражает объем работ, выполняемых трактором за год.
P ₁₁	Отношение прибыли к амортизации	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Амортизационные отчисления за отчетный период}}$	Показывает, во сколько раз чистая прибыль превышает амортизацию.
G₃	Уровень модернизации и обновления		
P ₁₂	Доля новых основных средств	$\frac{\text{Стоимость основных средств, приобретенных в текущем году}}{\text{Стоимость основных средств на конец года}} \cdot 100 \%$	Показывает, какую часть от общего объема основных средств составляют новые приобретения.
P ₁₃	Срок службы основных средств	$\frac{\text{Стоимость основных средств на конец года}}{\text{Годовые амортизационные отчисления}}$	Характеризует предполагаемое время использования основных средств до их полного износа.
P ₁₄	Коэффициент износа	$\frac{\text{Годовые амортизационные отчисления}}{\text{Начальная стоимость основных средств}} \cdot 100 \%$	Отражает степень физического и морального износа основных средств.
P ₁₅	Коэффициент обновления основных средств	$\frac{\text{Стоимость основных средств, приобретенных в текущем году}}{\text{Начальная стоимость основных средств}}$	Информирует о степени обновления основных средств организации за определенный период. Позволяет оценить активность инвестиционной деятельности и обновление материально-технической базы.

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4
P ₁₆	Коэффициент модернизации техники	$\frac{\text{Стоимость новых машин и оборудования}}{\text{Стоимость основных средств на конец года}}$	Характеризует долю нового оборудования и техники в общем объеме основных средств. Увеличение данного показателя указывает на активное обновление материально-технической базы.
G₄	Эффективность использования трудовых ресурсов		
P ₁₇	Производительность труда	$\frac{\text{Выручка}}{\text{Среднегодовая численность работников}}$	Отражает объем продукции или услуг, произведенных одним сотрудником за определенный период.
P ₁₈	Рентабельность труда	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Среднегодовая численность работников}}$	Показывает, сколько прибыли приходится на одного работника.
P ₁₉	Коэффициент удельного веса затрат на оплату труда в производственных затратах	$\frac{\text{Затраты на оплату труда}}{\text{Затраты на основное производство}}$	Отражает долю затрат на оплату труда в структуре общих производственных затрат, позволяя таким образом выявить влияние фактора труда на общую стоимостную эффективность производственного процесса.
P ₂₀	Коэффициент эффективности оплаты труда	$\frac{\text{Выручка}}{\text{Затраты на оплату труда}}$	Иллюстрирует, какой объем выручки организация получает на каждую затраченную единицу оплаты труда, что позволяет оценить, насколько рационально и продуктивно используется трудовой потенциал.
P ₂₁	Отношение прибыли к затратам на оплату труда	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Затраты на оплату труда}}$	Показывает, сколько прибыли приходится на каждую затраченную единицу на оплату труда.
G₅	Эффективность использования земельных ресурсов		
P ₂₂	Урожайность зерновых культур	$\frac{\text{Валовой сбор}}{\text{Площадь}}$	Определяет количество продукции, полученной с единицы площади за определенный период времени, отражая степень рационального и эффективного использования земельных ресурсов.
P ₂₃	Рентабельность земельных ресурсов	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Общая земельная площадь}}$	Показывает, какую прибыль компания получает на каждую инвестированную единицу в земельные ресурсы.
P ₂₄	Продуктивность земельных ресурсов	$\frac{\text{Выручка}}{\text{Общая земельная площадь}}$	Отражает объем выручки, полученной от продажи продукции, произведенной на единицу площади земель.
P ₂₅	Интенсивность землепользования	$\frac{\text{Земельная площадь, используемая в производстве}}{\text{Общая земельная площадь}}$	Позволяет оценить степень задействованности доступных земельных ресурсов в производственной деятельности. Эффективное использование земли свидетельствует о рациональном и устойчивом подходе к управлению земельными активами.
P ₂₆	Отношение затрат на удобрения к площади	$\frac{\text{Затраты на удобрения}}{\text{Общая земельная площадь}}$	Отражает объем затрат на удобрения в расчете на одну единицу земельной площади.
G₆	Ликвидность и платежеспособность		
P ₂₇	Коэффициент текущей ликвидности	$\frac{\text{Оборотные активы}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$	Отражает способность организации покрыть свои краткосрочные обязательства с помощью оборотных активов.
P ₂₈	Коэффициент быстрой ликвидности	$\frac{\text{Оборотные активы} - \text{Запасы}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$	Оценивает способность организации погасить краткосрочные обязательства без продажи запасов.

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4
P ₂₉	Коэффициент абсолютной ликвидности	$\frac{\text{Денежные средства} + \text{Краткосрочные финансовые вложения}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$	Показывает способность организации покрыть краткосрочные обязательства за счет наиболее ликвидных активов.
P ₃₀	Коэффициент промежуточной ликвидности	$\frac{\text{Оборотные активы} - \text{Запасы} - \text{Дебиторская задолженность}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$	Показывает способность организации расплатиться по краткосрочным обязательствам без учета запасов и дебиторской задолженности.
P ₃₁	Коэффициент автономии	$\frac{\text{Собственные средства}}{\text{Сумма активов}}$	Показывает долю активов, финансируемых за счет собственных средств.
G7	Прибыльность и рентабельность деятельности		
P ₃₂	Рентабельность активов (ROA)	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Среднегодовая стоимость активов}}$	Демонстрирует степень эффективности применения активов организации для получения прибыли.
P ₃₃	Рентабельность собственного капитала (ROE)	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Среднегодовая стоимость собственного капитала}}$	Отражает степень эффективности применения собственного капитала в целях получения прибыли.
P ₃₄	Рентабельность	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Себестоимость}} \cdot 100 \%$	Отражает эффективность использования ресурсов.
P ₃₅	Рентабельность отрасли растениеводства	$\frac{\text{Прибыль от реализации продукции растениеводства}}{\text{Полная себестоимость реализованной продукции растениеводства}} \cdot 100 \%$	Дает понимание об эффективности преобразования затрат в прибыль в растениеводческой отрасли, позволяя оценить успешность применения технологий, уровень управления ресурсами и качество экономического планирования.
P ₃₆	Рентабельность отрасли животноводства	$\frac{\text{Прибыль от реализации продукции растениеводства}}{\text{Полная себестоимость реализованной продукции животноводства}} \cdot 100 \%$	Дает понимание об эффективности преобразования затрат в прибыль в животноводческой отрасли, позволяя оценить успешность применения технологий, уровень управления ресурсами и качество экономического планирования.

источник: составлено автором

3. Стандартизация показателей.

Стандартизация показателей используется для приведения разнообразных данных к единому масштабу, которое позволяет сравнивать и анализировать их. Рассмотрим основные методы стандартизации показателей, которые могут быть использованы:

а) Z-преобразование (Z-стандартизация) [91, 190], является статистическим методом обработки данных, при котором каждое измеренное значение переменной преобразуется в соответствии с его отклонением от среднего значения, выраженным в единицах стандартного отклонения (формула 1).

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}, \quad (1)$$

где X – исходное значение;
 μ – среднее значение ряда данных;
 σ – стандартное отклонение.

Данный метод представляет собой процесс пересчета исходных данных так, что они имеют среднее значение, равное нулю, и стандартное отклонение, равное единице и обладает следующими особенностями: фасилитирует интерпретацию данных, позволяя сравнивать значения относительно стандартного отклонения; оптимизирует условия для многих статистических методов, которые работают лучше на стандартизированных данных или требуют нормализации на предварительном этапе; несмотря на пересчет масштаба данных, форма их распределения не изменяется.

б) Минимаксная нормализация [104, 139, 179] является методом стандартизации данных, который используется для масштабирования показателей в заданный диапазон (формула 2).

$$X' = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}, \quad (2)$$

где X' – стандартизированное значение;
 X – исходное значение;
 X_{max}, X_{min} – минимальное и максимальное значения в ряду данных соответственно.

Минимаксная нормализация в рамках данной методики масштабирует признаки в диапазоне между 0 и 1. Метод имеет следующие особенности применения: минимаксная нормализация эффективна, когда известны границы диапазона исходных данных или когда такой диапазон хорошо определен и ограничен; если в данных есть выбросы, они могут сильно влиять на масштабирование, т. к. определяют x_{max} или x_{min} ; метод применим, когда необходимо, чтобы данные находились в определенном диапазоне; нормализованные значения легко интерпретировать.

с) Преобразование Бокса-Кокса [33, 49, 129] – нелинейное преобразование, которое используется для ненормальных данных в приближенно нормальные, которое определено для положительных значений и включает логарифмическое, квадратичное, кубическое и другие преобразования.

Формула преобразования Бокса-Кокса выглядит следующим образом:

$$y_i^\lambda = \begin{cases} \frac{y_i^\lambda - 1}{\lambda}, & \text{если } \lambda \neq 0, \\ \log(y_i), & \text{если } \lambda = 0 \end{cases}, \quad (3)$$

где y_i^λ – это преобразованное значение.

y_i – это исходное значение.

λ – это параметр преобразования.

Преобразование Бокса-Кокса служит инструментом стабилизации дисперсии и нормализации данных, приводя распределение к близости с нормальным. Это преобразование применимо для временных рядов и регрессионных моделей, в которых предполагается гомоскедастичность ошибок. Оптимальное значение параметра λ выбирается на основе метода максимального правдоподобия. Необходимо учитывать, что преобразованные данные могут потребовать обратного преобразования для интерпретации результатов.

В рамках исследования методов стандартизации показателей и целесообразности их применения для экономической оценки, особое внимание уделяется методу Z -преобразования.

Обоснование выбора метода Z -преобразования:

1. *Статистическая однородность.* Z -преобразование основано на стандартных статистических характеристиках – среднем значении и стандартном отклонении, которые являются интуитивно понятными и широко используемыми в статистическом анализе.

2. *Нейтрализация единиц измерения.* Преобразование устраняет единицы измерения исходных показателей, позволяя сравнивать и интегрировать переменные, измеренные в различных шкалах.

3. *Повышение сопоставимости данных.* В результате Z -преобразования все значения центрируются относительно нуля, упрощая интерпретацию отклонений каждого конкретного показателя от среднего уровня.

4. *Сохранение распределения.* Несмотря на преобразование данных, их относительное положение (распределение) сохраняется, позволяя учитывать исходные характеристики распределения при анализе.

5. *Применимость в условиях больших данных.* Z -преобразование эффективно применим в обработке больших массивов данных, поскольку не требует сложных вычислений и может быть автоматизирован.

Таким образом, учитывая вышеперечисленные преимущества и характер исследуемых данных, можно сделать вывод о целесообразности использования метода Z -преобразования в рамках данной оценки. Отметим, что при применении метода необходим контроль статистической значимостью результатов и их корректностью в рамках исследовательских задач.

4. Выбор метода свертки показателей.

Методы свертки показателей представляют собой совокупность методов и подходов, позволяющих провести интеграцию нескольких показателей в один. Применение метода свертки зависит от специфики задачи, характера исходных данных и целей анализа. Для экономической оценки могут быть применены следующие методы свертки:

а) Аддитивная свертка [27, 34, 109] представляет собой метод агрегации данных, в котором отдельные показатели или компоненты суммируются с целью получения общей агрегированной величины. Данный метод базируется на принципе независимости компонентов и подразумевает, что влияние каждого компонента на конечный результат оценивается исключительно через их накопленную сумму. Путем агрегации значений, аддитивная свертка создает общее и простое представление о совокупности данных. Метод предполагает учет весовых коэффициентов (формула 4).

$$I = \sum_{i=1}^n w_i x_i, \quad (4)$$

где w_i – весовой коэффициент i -го показателя;
 x_i – значение i -го показателя.

б) Метод расстояний [87, 90, 191] представляет собой аналитический подход, при котором осуществляется оценка и сравнение объектов на основе вычисления расстояний между ними в многомерном пространстве показателей. В основе метода лежит идея, что близость или удаленность объектов в пространстве показателей отражает степень их схожести или различия по рассматриваемым характеристикам (формула 5).

$$I = \sqrt{\sum_{i=1}^n (1 - x_i)^2}. \quad (5)$$

с) Мультипликативная свертка предполагает умножение нормированных показателей и подходит для задач, в которых важно учесть взаимное влияние показателей друг на друга (формула 6).

$$I = \prod_{i=1}^n w_i x_i, \quad (6)$$

где w_i – весовой коэффициент i -го показателя;
 x_i – значение i -го показателя.

Выбор метода свертки зависит от структуры исследуемых данных. Так, если показатели имеют одинаковую важность и не взаимозависимы, то аддитивный метод будет наиболее подходящим. Если же отклонение одного показателя не может быть компенсировано другими показателями, мультипликативный метод представляется наиболее релевантным. В случае, когда важен учет степени приближенности каждого показателя к идеальному значению по множеству показателей, следует использовать метод расстояний.

На основе однородности рассматриваемых параметров и показателей, проявляющейся в их единообразном влиянии на конечную оценку и возможности их интеграции в общий результат без вероятности искажения, а также учитывая требование к методу по обеспечению понятности результатов и гибкости при модификации состава показателей, можно выделить *аддитивный метод* как наиболее соответствующий указанным критериям.

5. Расчет численного значения интегрального показателя.

Данный этап представляет собой последовательный процесс, включающий в себя два этапа свертки показателей.

На начальной стадии происходит свертка индивидуальных показателей, позволяя получить групповые показатели, представляющие собой агрегированную информацию по определенным направлениям исследования. Эти групповые показатели формируются на основе стандартизованных значений отдельных показателей, обобщая представление о состоянии конкретного аспекта деятельности сельскохозяйственной организации.

Последующая свертка групповых показателей позволяет получить единый экономический показатель воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала, который является комплексным, объединяя в себе результаты всех предыдущих этапов исследования.

6. Дифференциация многофакторного показателя.

На данном этапе реализуется процесс классификации сельскохозяйственных организаций на основе полученных комплексных значений. Для классификации значений применяются методы Стерджесса, квантилей, равного интервала, естественных разрывов (или Дженкса) и k -средних. В результате проведенной дифференциации выделяются организации, демонстрирующие высокий, средний и низкий уровни развития материально-технической базы и технического потенциала.

7. Проведение ранжирования сельскохозяйственных организаций по параметрам и показателям.

На основе полученных данных проводится последовательное упорядочивание организаций. Цель ранжирования заключается в выявлении относительной позиции каждой организации среди аналогичных по ряду параметров и показателей.

Ранжирование показателей производится согласно следующему алгоритму:

– для каждого показателя или параметра I_j сортируем все организации в порядке убывания или возрастания значений в зависимости от характера показателя (например, для показателей, где большие значения лучше, сортируем в порядке убывания; для показателей, где меньшие значения лучше – в порядке возрастания);

– присваиваем ранг каждой организации в соответствии с порядком сортировки: наивысший ранг $R_i = 1$ присваивается организации с лучшим показателем, и так далее.

8. Анализ и интерпретация результатов.

На данном этапе происходит изучение полученных показателей. Цель анализа заключается в выявлении изменений. При интерпретации результатов осуществляется их оценка с точки зрения соответствия установленным требованиям, а также определение возможных направлений оптимизации и улучшения деятельности организаций в контексте поставленных задач и текущих условий функционирования. Данный процесс требует системного подхода, объективности и критического мышления для обеспечения точности и полезности выводов.

Далее производится систематизация, структурирование и документирование всех полученных в ходе исследования данных, результатов и выводов. Отчет должен отражать полноту проведенной работы, обеспечивая при этом ясность и доступность изложения. Он содержит описание процессов оценки, представление результатов и их анализ, а также рекомендации по совершенствованию деятельности сельскохозяйственных организаций. Завершает отчет

раздел выводов, в котором формулируются научные и практические результаты проведенного исследования.

Затем осуществляется мониторинг, систематический контроль и анализ результатов экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала с целью выявления возможных отклонений, дисбалансов или несоответствий первоначально установленным критериям и стандартам. При их обнаружении принимаются меры по устранению или корректировке используемых методик и подходов. Также, предполагается не только статичный анализ результатов, но и динамическое отслеживание изменений во времени, позволяя своевременно реагировать на изменяющиеся условия внешнего и внутреннего окружения организаций.

Разработанная методика представляет собой эффективный инструмент в управленческой и аналитической деятельности. С учетом многогранности производственно-экономической сферы сельского хозяйства, методические подходы могут быть использованы:

1. *Руководители сельскохозяйственных предприятий* – при принятии обоснованных управленческих решений, направленных на модернизацию и оптимизацию материально-технической базы, а также для определения стратегических направлений развития организации.

2. *Экономисты и аналитики* для анализа текущего состояния организации, выявления «узких мест» в использовании технического потенциала, а также для формирования предложений по улучшению экономической эффективности.

3. *Инвесторы и кредиторы* для оценки инвестиционной привлекательности и кредитоспособности сельскохозяйственного предприятия, а также для прогнозирования рисков и возможных доходов.

4. *Государственные органы и регулирующие структуры* для мониторинга состояния отрасли сельского хозяйства, определения направлений государственной поддержки и стимулирования, а также для формирования стратегических документов в области аграрной политики.

5. *Научно-исследовательские институты и академические структуры* для проведения исследований в области агроэкономики, разработки новых методик и подходов к анализу и оценке деятельности сельскохозяйственных организаций.

Для апробации разработанного методического подхода, нами определены сельскохозяйственные организации, соответствующие обозначенным условиям: организации располагаются в центральной природно-климатической зоне Краснодарского края; посевная площадь зерновых культур в организации должна составлять не менее 60 % от общей площади; доля материальных затрат на производство молока должна составлять более 7 %. Данные критерии обеспечивают выборку организаций с типичными производственными характеристиками.

Исследование 260 организаций, ситуированных в Центральной природно-экономической зоне Краснодарского края, выявило 9 субъектов, которые в полной мере соответствуют установленным критериям: ООО «Урожай XXI век» Брюховецкого района, ЗАО им. Т. Г. Шевченко Тбилисского района, ООО «АФ им. Ильича» Выселковского района, ООО «Победа» Приморско-Ахтарского района, ООО Агрофирма «Тысячный» Гулькевичского района, ООО «Русь» Выселковского района, ООО КХ «Участие» Новокубанского района, ООО «СХП «Дмитриевское» Кавказского района, ООО «Агрокомплекс «Новокубанский» Новокубанского района.

Исходные данные представлены в таблице 26.

Для обеспечения точности и достоверности результатов анализа, нормирование показателей было проведено с использованием двух методов: минимаксной нормализации, которая позволяет перескалировать показатели в диапазоне от 0 до 1 и Z-преобразование, центрирующее распределение данных вокруг нуля (приложение А).

Таблица 26 – Исходные данные для экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала

Кодовое обозначение	Наименование организации								
	ООО «Русь»	ООО «Урожай XXI век»	ООО КХ «Участие»	ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»»	ЗАО им. Т. Г. Шевченко	ООО Агрофирма «Тысячный»	ООО «АФ им. Ильича»	ООО «СХП «Дмитриевское»»	ООО «Победа»
G1	Финансовая устойчивость								
P1	0,620	0,661	0,722	0,677	0,709	0,537	0,621	0,715	0,403
P2	0,294	0,514	0,384	0,478	0,411	0,864	0,612	0,398	1,481
P3	0,597	0,378	0,254	0,476	0,476	-0,038	0,297	0,248	0,230
P4	3,404	1,947	2,601	2,092	2,434	1,158	1,635	2,513	0,675
P5	21,002	15,633	6,425	22,787	83,570	9,400	21,793	95,800	92,500
G2	Эффективность использования материально-технических ресурсов								
P6	0,953	1,944	1,590	1,832	1,684	2,471	1,097	1,152	1,562
P7	47,130	42,815	48,480	35,847	43,709	43,269	33,502	32,881	34,894
P8	39,113	30,470	30,644	87,719	35,656	82,128	69,904	33,937	43,312
P9	1859,088	1803,016	2656,367	2492,197	2029,092	1692,220	4072,449	4370,257	3434,738
P10	4264,200	9778,143	17113,559	19405,549	14712,494	12135,489	18083,918	7660,132	9961,333
P11	0,370	0,752	0,505	0,069	0,345	0,138	0,102	0,010	0,430
G3	Уровень модернизации и обновления								
P12	50,962	45,336	28,778	10,930	31,755	20,965	8,830	29,369	46,887
P13	8,103	4,808	6,906	16,664	8,809	9,062	13,912	335,137	6,253
P14	6,525	11,895	7,460	3,850	6,390	6,260	4,780	0,200	13,346
P15	0,269	0,259	0,148	0,070	0,179	0,119	0,059	0,197	0,391
P16	0,453	0,218	0,191	0,061	0,036	0,085	0,024	0,002	0,436
G4	Эффективность использования трудовых ресурсов								
P17	1 772,029	3 505,754	4 224,829	4 564,833	3 416,246	4 180,857	4 466,316	5 033,460	5 364,381
P18	727,147	549,377	814,026	2 186,128	723,485	1 389,786	2 846,801	1 483,142	1 487,667
P19	0,180	0,140	0,152	0,177	0,169	0,208	0,174	22,191	0,022
P20	5,632	8,164	10,626	10,214	8,051	8,612	8,621	15,042	39,115
P21	2,311	1,279	2,047	4,891	1,705	2,863	5,495	4,432	10,848
G5	Эффективность использования земельных ресурсов								
P22	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3
P23	18,745	16,150	23,236	39,694	27,343	39,939	74,689	19,322	15,632
P24	45,681	103,058	120,595	82,885	129,110	120,148	117,178	65,576	56,368
P25	1,000	1,000	0,996	0,999	0,940	0,966	1,000	1,000	1,000
P26	3,642	4,377	6,553	3,845	6,328	6,280	6,000	4,291	6,455
G6	Ликвидность и платежеспособность								
P27	1,845	2,316	1,882	2,555	1,907	2,645	1,485	4,744	1,424
P28	2,887	0,537	0,635	1,507	0,819	1,841	1,083	1,719	1,131
P29	0,722	0,039	0,004	0,447	0,046	0,438	0,645	1,041	0,015
P30	1,069	0,176	0,028	0,481	0,070	0,440	0,645	1,144	0,024
P31	0,773	0,661	0,722	0,677	0,709	0,537	0,621	0,715	0,403
G7	Прибыльность и рентабельность деятельности								
P32	0,159	0,108	0,092	0,299	0,125	0,204	0,356	0,214	0,094
P33	0,195	0,149	0,125	0,440	0,193	0,420	0,695	0,291	0,232
P34	18,8	26,724	35,156	103,559	51,008	77,768	112,432	82,488	58,475
P35	30,6	85,354	70,627	160,007	103,027	112,695	222,484	130,064	53,233
P36	-11,4	6,43	-11,31	2,87	5,93	6,31	20,02	3,07	82,86

источник: рассчитано автором на основе годовых бухгалтерских балансов предприятий

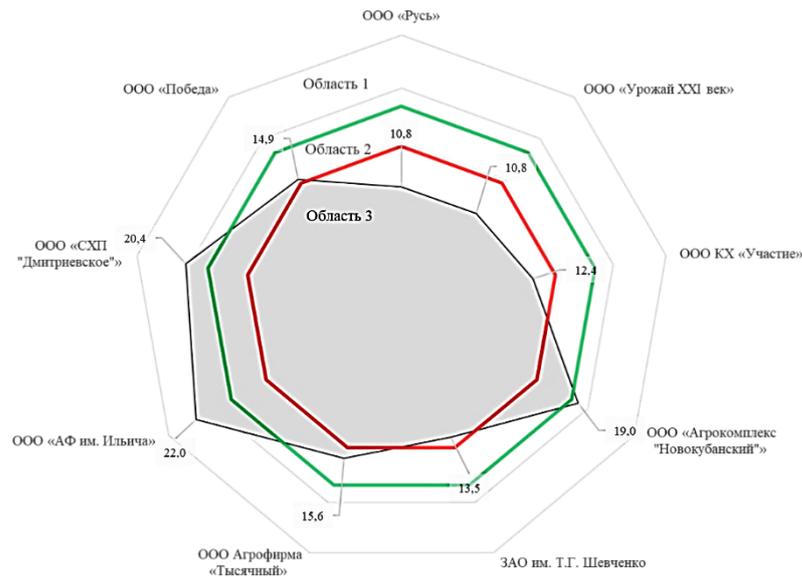
Процесс агрегирования показателей был выполнен с использованием метода аддитивной свертки. Многофакторные данные, полученные в ходе этого процесса, систематизированы и представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Расчет комплексных параметров экономической оценки воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала

Кодовое обозначение	Наименование организации								
	ООО «Русь»	ООО «Урожай XXI век»	ООО КХ «Участие»	ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»»	ЗАО им. Т. Г. Шевченко	ООО Агрофирма «Тысячный»	ООО «АФ им. Ильича»	ООО «СХП «Дмитриевское»»	ООО «Победа»
Аддитивная свертка показателей преобразованных методом минимаксной нормализации									
G₁	2,84	2,22	2,24	2,52	3,37	1,11	2,00	3,19	2,39
G₂	0,79	2,42	2,30	3,77	2,15	2,93	3,67	2,42	3,09
G₃	0,86	1,94	2,40	3,10	2,50	2,82	3,33	3,10	1,14
G₄	0,19	0,56	1,03	2,01	0,66	1,30	2,29	2,92	3,41
G₅	1,05	2,07	3,21	2,28	2,62	3,27	4,42	2,40	3,09
G₆	3,75	1,13	1,05	2,33	1,17	2,07	2,01	4,35	0,26
G₇	1,31	0,48	0,20	3,01	1,01	2,08	4,33	2,01	1,57
I	10,79	10,83	12,42	19,02	13,48	15,57	22,04	20,38	14,95
Аддитивная свертка показателей преобразованных методом Z-стандартизации									
G₁	1,661	-0,447	-0,318	0,501	2,657	-4,073	-1,229	1,880	-0,631
G₂	-5,138	-0,124	-0,543	3,033	-1,082	0,977	2,538	-0,925	1,264
G₃	-4,164	-1,018	0,169	2,007	0,333	1,287	2,676	1,955	-3,245
G₄	-4,551	-3,260	-1,738	1,294	-2,980	-0,942	2,112	4,129	5,936
G₅	-4,435	-1,787	1,075	-0,936	-0,485	1,424	4,891	-0,690	0,944
G₆	5,080	-2,516	-2,710	0,971	-2,345	0,162	-0,254	6,889	-5,277
G₇	-1,458	-3,931	-4,871	3,667	-2,334	0,860	7,820	0,649	-0,402
I	-13,005	-13,083	-8,936	10,537	-6,237	-0,305	18,552	13,887	-1,411

источник: рассчитано автором

Изучив данные таблицы 27, можно выделить ООО «АФ им. Ильича» Выселковского района как предприятие, демонстрирующее наивысшие показатели по эффективному использованию материально-технической базы и технического потенциала. Организация занимает лидирующие позиции по таким параметрам как оптимальное использование материально-технических ресурсов, степень модернизации и обновления, эффективность задействования земельных ресурсов, а также прибыльность и рентабельность. Важно отметить, что интегральный показатель данного предприятия оставался максимальным как при использовании аддитивного метода свертки с минимаксно-преобразованными данными, так и с Z-преобразованными, что подтверждает высокую достоверность и объективность проведенного анализа (рисунок 33).



Уровень потенциала:

Область 1 – Высокий, Область 2 – Средний, Область 3 – Низкий

Рисунок 33 – Диаграмма распределения сельскохозяйственных организаций по уровню воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала на основе аддитивной свертки минимаксно-преобразованных показателей

источник: составлено автором

Обработка данных позволяет классифицировать организации по степени материально-технической базы и уровню развития технического потенциала. Полученная информация о граничных значениях многофакторного показателя анализируемых предприятий позволяет их дифференцировать на три категории по уровню реализации технического потенциала, путем деления полного диапазона значений на равные интервалы. На рисунке 34 иллюстрируется значения и совокупный показатель воспроизводства материально-технической базы и уровня развития технического потенциала.

Так, например, высокий параметр «Эффективность использования материально-технических ресурсов» определяется у таких организаций, как ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»», ООО Агрофирма «Тысячный», ООО «АФ им. Ильича» и ООО «Победа». Данные организации, на графической визуализации, занимают позиции выше установленной границы (область «Высокий уровень»).



Номер организации:

- 1 – ООО «Русь», 2 – ООО «Урожай XXI век», 3 – ООО КХ «Участие», 4 – ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»»,
- 5 – ЗАО им. Т. Г. Шевченко, 6 – ООО Агрофирма «Тысячный», 7 – ООО «АФ им. Ильича»,
- 8 – ООО «СХП «Дмитриевское», 9 – ООО «Победа»

Уровень: Область 1 – Высокий, Область 2 – Средний, Область 3 – Низкий

Рисунок 34 – Параметры и интегральный экономический показатель уровня воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала

источник: рассчитано автором

Анализ данных отображенных на рисунке позволяет распределить сельскохозяйственные организации по уровням воспроизводства материально-технической базы и уровню развития технического потенциала, а также определить взаимосвязи в их функционировании. Организации, характеризующиеся высоким уровнем использования материально-технической базы, демонстрируют лучшую адаптацию к изменяющимся рыночным условиям, внедряют современные агротехнологии, активно обновляют свой технический парк и применяют передовые методы управления.

Средний уровень характеризует организации, находящиеся в процессе модернизации или перехода к новым технологиям. Это переходный этап, характеризующийся необходимостью эффективного управления ресурсами, привлечения инвестиций и активной работы по совершенствованию бизнес-процессов.

Организации с низким уровнем эффективности, как правило, сталкиваются с рядом проблем: устаревший технический парк, неэффективное управление, несоответствие используемых технологий современным стандартам и требованиям рынка. Для них необходимо проведение комплексного аудита и разработка программы модернизации.

Анализ тепловой карты демонстрирует степень развития каждой организации, обеспечивая возможность быстрого выявления лидеров и аутсайдеров по заданным критериям (рисунок 35).

Основная задача представленной методики заключается в определении лидирующих организаций и тех, кто остается в стороне от передовых практик. Анализ параметров позволяет разрабатывать стратегические решения для модернизации материально-технической базы и увеличения эффективности использования технического потенциала.

Изучение показателей на уровне отдельных хозяйств выявило, что, например, ООО «Русь» неэффективно использует материально-техническую базу, наблюдается отставание в модернизации и обновлении, имеет субоптимальное применение земельных и трудовых ресурсов. При этом стоит отметить, что финансовая стабильность организации находится на достойном

уровне, которая подтверждается высокими показателями устойчивости, ликвидности и платежеспособности, создавая возможности для модернизации материально-технической базы и развития технического потенциала.

Параметр	ООО «Русь»	ООО «Урожай XXI век»	ООО КХ «Участие»	ООО «Агрокомплекс "Новокубанский"»	ЗАО им. Т.Г. Шевченко	ООО Агрофирма «Тысячный»	ООО «АФ им. Ильича»	ООО «СХП "Дмитриевское"»	ООО «Победа»	Итого
Структура интегрального показателя организации										
G ₁	26%	20%	18%	13%	25%	7%	9%	16%	16%	-
G ₂	7%	22%	19%	20%	16%	19%	17%	12%	21%	-
G ₃	8%	18%	19%	16%	19%	18%	15%	15%	8%	-
G ₄	2%	5%	8%	11%	5%	8%	10%	14%	23%	-
G ₅	10%	19%	26%	12%	19%	21%	20%	12%	21%	-
G ₆	35%	10%	8%	12%	9%	13%	9%	21%	2%	-
G ₇	12%	4%	2%	16%	7%	13%	20%	10%	10%	-
Итого	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Структура интегрального параметра										
G ₁	13%	10%	10%	12%	15%	5%	9%	15%	11%	100%
G ₂	3%	10%	10%	16%	9%	12%	16%	10%	13%	100%
G ₃	4%	9%	11%	15%	12%	13%	16%	15%	5%	100%
G ₄	1%	4%	7%	14%	5%	9%	16%	20%	24%	100%
G ₅	4%	8%	13%	9%	11%	13%	18%	10%	13%	100%
G ₆	21%	6%	6%	13%	6%	11%	11%	24%	1%	100%
G ₇	8%	3%	1%	19%	6%	13%	27%	13%	10%	100%
I	8%	8%	9%	14%	10%	11%	16%	15%	11%	100%
От максимально достигнутого уровня интегрального параметра										
G ₁	84%	66%	66%	75%	100%	33%	59%	95%	71%	-
G ₂	21%	64%	61%	100%	57%	78%	97%	64%	82%	-
G ₃	26%	58%	72%	93%	75%	85%	100%	93%	34%	-
G ₄	6%	17%	30%	59%	19%	38%	67%	86%	100%	-
G ₅	24%	47%	73%	52%	59%	74%	100%	54%	70%	-
G ₆	86%	26%	24%	54%	27%	48%	46%	100%	6%	-
G ₇	30%	11%	5%	70%	23%	48%	100%	46%	36%	-
I	49%	49%	56%	86%	61%	71%	100%	92%	68%	-

Рисунок 35 – Тепловая карта интегральных параметров оценки воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций

источник: рассчитано автором

Таким образом, в ходе исследования нами сформулированы выводы и рекомендации, включающие элементы научной новизны, связанные с экономической оценкой воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций:

– нами разработан методический подход состоящий из 8 последовательных этапов, базирующийся на 36 показателях, объединенных в 7 параметров, позволяющий проводить всесторонний анализ воспроизводства материально-

технической базы и уровня развития технического потенциала, выявлять основные аспекты, требующие оптимизации и стратегического управления в условиях современного сельскохозяйственного производства;

– проведена экономическая оценка воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала аграрных предприятий Краснодарского края, находящихся в Центральной природно-экономической зоне, на основе которой выявлены организации имеющие высокий, средний и низкий уровень воспроизводства материально-технической базы и степени развития технического потенциала.

3.2 Моделирование и оптимизация эффективного использования материально-технической базы сельскохозяйственных организаций

Сельскохозяйственные организации в настоящее время представляют собой многоуровневые экономические системы. В процессе обоснования совершенствования материально-технической базы и развития технического потенциала особое значение принадлежит методам экономико-математического моделирования, целесообразность применения которых подтверждена многочисленными научными работами и успешными примерами практического использования [41, 46, 67, 184]. Применение методов моделирования и оптимизации считается предпочтительным для анализа и прогнозирования тенденций развития в сфере аграрного производства [22, 42, 127, 172].

За последние 20 лет сотрудники кафедры экономической кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» разработали и апробировали методологическую базу, которая позволяет решать сложные экономические задачи в аграрном секторе [24, 25, 26, 31, 32, 29]. Созданные методы и инструменты оптимизируют процессы принятия решений на различных уровнях управления сельскохозяй-

ственных организаций. Применение этих подходов обеспечивает оценку текущего состояния хозяйственных структур и формирование стратегических направлений их развития.

Применение экономико-математического моделирования в решении задачи определения оптимальных параметров материально-технической базы сельского хозяйства имеет ряд преимуществ:

- данный метод позволяет реализовать принцип системности, способствуя объективному пониманию сложных экономических процессов;
- экономико-математический подход позволяет моделировать различные сценарии и обеспечивать руководство организации инструментами выбора оптимальной стратегии развития;
- применение метода повышает качество и ускоряет разработку стратегических и оперативных планов, сокращая время и минимизируя риски ошибок;
- при постоянных изменениях во внешней и внутренней среде организации, экономико-математическое моделирование является эффективным инструментом оперативной адаптации стратегий и планов.

Современные методы управления требуют точных и надежных инструментов принятия решений. С учетом указанных преимуществ, экономико-математическое моделирование выступает действенным инструментом анализа и планирования производства сельскохозяйственной продукции, использование которого повышает его эффективность.

Создание экономико-математической модели осуществлялось в несколько этапов:

1. Определение вида экономико-математической модели.
2. Конструирование структуры модели, включая разработку схемы взаимодействия элементов модели, отражающей внутренние и внешние связи.
3. Ввод требуемых переменных и составление с их использованием условий и ограничений, а также целевой функции.
4. Разработка символьной модели с описанием основных взаимосвязей.
5. Составление числовой модели.

6. Решение экономико-математической задачи.

7. Анализ полученных результатов.

Эффективное управление сельскохозяйственным производством требует внедрения передовых технологий и инновационных решений. Для улучшения управления аграрным производством требуется использование современных научных методов и моделей. В качестве экономико-математической модели оптимизации материально-технической базы сельскохозяйственной организации нами были адаптированы разработанные на кафедре экономической кибернетики Кубанского ГАУ экономико-математическая модели оптимизации структуры посевных площадей, кормления животных и основных средств в единую экономико-математическую модель оптимизации использования производственных ресурсов и элементов материально-технической базы сельскохозяйственной организации.

Экономико-математическая модель построена на блочной структуре. В ней выделяются следующие блоки: растениеводческий; животноводческий; связующий, который выступает в качестве механизма соотношения произведенных кормов для сельскохозяйственных животных и количества сельскохозяйственных животных; определения выручки от реализации; расчета производственных затрат; расчета потребности в основных фондах и учета амортизации.

Задачу оптимизации параметров сельскохозяйственных организаций можно сформулировать следующим образом: «Требуется определить, какие сельскохозяйственные культуры следует выращивать и на каких площадях, какое поголовье крупного рогатого скота необходимо содержать, сколько и каких кормовых культур следует выращивать и на какой площади для полного обеспечения потребностей животных в питательных веществах, какие основные средства производства в необходимом объеме и составе следует задействовать для эффективного использования материально-технической базы и технического потенциала организаций, какой объем продукции будет произ-

ведён в натуральном и стоимостном выражении, какие производственные затраты потребуются для обеспечения данного объема производства, чтобы в результате оптимального распределения ресурсов и рациональной организации производства обеспечить максимальную прибыль при соблюдении технологических, ресурсных и организационных ограничений, характерных для сельскохозяйственного производства».

Представим математическую запись модели в следующем виде.

Условные обозначения:

j – индекс переменной;

n – количество переменных;

i – индекс ограничения;

m – количество ограничений;

x_j – искомая переменная;

a_{ij} – прямые затраты труда на продукцию в человека-часах на 1 гектар j -й сельскохозяйственной культуры или на 1 голову j -го сельскохозяйственного животного;

h_{ij} – затраты механизированных работ на продукцию в эталонных гектарах на 1 гектар j -й сельскохозяйственной культуры или на 1 голову j -го сельскохозяйственного животного;

v_{ij} – выход продукции i -го вида в расчете на 1 гектар j -й сельскохозяйственной культуры или на 1 голову j -го сельскохозяйственного животного;

d_{ij} – содержание i -го элемента питания в единице j -го вида корма;

p_{ij} – допустимое количество i -го питательного вещества в рационе j -го сельскохозяйственного животного;

t_{ij} – коэффициент перевода в условные эталонные трактора;

k_{ij} – содержание кормовых единиц в корме j -й культуры i -й группы;

l_{ij}^{min} – минимальное допустимое количество отдельных групп кормов в рационе;

l_{ij}^{max} – максимальное допустимое количество отдельных групп кормов в рационе;

f_i – стоимость основных средств;

z_{ij} – затраты на производство i -го вида в расчете на 1 гектар j -й сельскохозяйственной культуры или на 1 голову j -го сельскохозяйственного животного;

\underline{mz}_{ij} – материальные затраты i -го вида в расчете на 1 гектар j -й сельскохозяйственной культуры или на 1 голову j -го сельскохозяйственного животного;

c_j – стоимость валовой продукции j -го вида в расчете на 1 гектар сельскохозяйственной культуры или на 1 голову сельскохозяйственного животного;

S – площадь посева всех культур, га;

T – объем трудовых ресурсов, чел.-ч.;

Q_i – гарантированный объем производства товарной продукции i -го вида.

Формализуем целую функцию.

Целевая функция, используемая в модели представлена в следующем виде:

$$P = \sum_{j=1}^n c_j x_j - \sum_{j=1}^n z_{ij} x_{ij} \rightarrow \max. \quad (7)$$

При реализации модели оптимизации необходимо выполнение следующих условий и ограничений:

1) Ограничение по посевным площадям, га

Данное ограничение предусматривает, что распределение земельных участков (x_j) под возделывание сельскохозяйственных культур должно соответствовать установленным предельным нормативам занимаемой площади, не допуская превышения обозначенного размера (S), доступного сельскохозяйственной организации:

$$\sum_{j=1}^n x_j \leq S. \quad (8)$$

2) Ограничение по использованию трудовых ресурсов, чел.-ч.

В левой части данного ограничение осуществляется расчет затрат труда на производство продукции растениеводства и животноводства ($a_{ij}x_j$), а в правой части отражена сумма фактического объема трудовых ресурсов (T):

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq T. \quad (9)$$

3) Расчет объема механизированных работ, эт. га

Данный показатель представляет собой количественное выражение объема работ, выполненных с использованием механизированных средств:

$$\sum_{j=1}^n h_{ij}x_j = t_{ij}. \quad (10)$$

4) Баланс производства, ц

Ограничение гарантирует, что объем произведенной растениеводческой и животноводческой продукции не будет ниже установленного порога (Q_i), обеспечивая выполнение плановых показателей производства в сельскохозяйственной организации:

$$\sum_{j=1}^n v_{ij}x_j \geq Q_i. \quad (11)$$

5) Условие по обеспечению питательными веществами

Условие вводится для обеспечения оптимального роста и развития сельскохозяйственных животных, где $d_{ij} \cdot x_j$ в правой части уравнения отражает состав и питательную ценность корма, а p_{ij} в левой части соответствует необходимому уровню питательных веществ для поддержания оптимального состояния животных:

$$\sum_{j=1}^n d_{ij}x_j = p_{ij}. \quad (12)$$

6) По структуре кормов, корм. ед.

Ограничения, устанавливаются границы для обеспечения сельскохозяйственных животных необходимым количеством питательных веществ ($k_{ij}x_j$), для каждого вида корма (i):

$$l_i^{min} \leq \sum_{j=1}^n k_{ij}x_j \leq l_i^{max}. \quad (13)$$

Условие гарантирует, что количество питательных веществ, полученных из каждого вида корма, будет находиться в пределах заданных минимальных (l_i^{min}) и максимальных (l_i^{max}) уровней, обеспечивая таким образом сбалансированное питание животных.

7) Определение стоимости основных средств, руб.

Условие связано с оценкой необходимого количества основных средств для сельскохозяйственного производства:

$$\sum_{j=1}^n f_j x_j = x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}. \quad (14)$$

Соотношение представляет собой баланс между основными средствами выраженными через амортизацию, распределенной по каждой сельскохозяйственной культуре, необходимой для аграрного производства, в левой части, и стоимостью отдельных видов основных средств сельскохозяйственной организации, отраженной в правой части.

Условие позволяет учесть экономическую эффективность вложений в основные средства, обеспечивая их оптимальное распределение для достижения целей аграрного производства. Методика расчета амортизационной стоимости, применяемая в данном контексте, была апробирована в научных работах ученых ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет», профессорами А. В. Улезко и К. С. Терновых, что подтверждает ее практическую применимость.

12) Денежная выручка растениеводства и животноводства, руб.

Условие по денежной выручке в растениеводстве и животноводстве позволяет проводить оценку общей суммы дохода:

$$\sum_{j=1}^n c_{ij}x_j = x_{25} + x_{26} \quad (15)$$

Переменная x_{25} – выручка от реализации продукции растениеводства, а x_{26} – животноводства. Условие обеспечивает контроль за финансовой эффективностью сельскохозяйственной деятельности, позволяя анализировать соотношение между затратами на производство и доходами от продажи продукции.

8) Производственные затраты растениеводства и животноводства, руб.

Данное условие оптимизационной задаче позволяет определить общую сумму затрат:

$$\sum_{j=1}^n z_{ij}x_j = (x_{27} + x_{28} + x_{34}) + (x_{35} + x_{36} + x_{42}) \quad (16)$$

Слева расположены общие затраты на производство, которые соответствуют отдельным видам затрат отраслей растениеводства и животноводства, где x_{27} , x_{28} , x_{34} – затраты на оплату труда, материальные и прочие затраты в растениеводстве соответственно, x_{35} , x_{36} , x_{42} – аналогично представляют затраты в животноводстве.

9) Материальные затраты растениеводства и животноводства, руб.

Условие по материальным затратам в растениеводстве и животноводстве является частью общих производственных затрат и определяется как сумма расходов на конкретные ресурсы, необходимые для конкретного вида деятельности. Данное условие в оптимизационной задаче можно описать следующим образом:

$$\sum_{j=1}^n mz_{ij}x_j = x_{28} + x_{36} \quad (17)$$

Переменная x_{28} выражает общий объем материальных затрат в растениеводстве, а x_{29} – общий объем материальных затрат в животноводстве, включая затраты на корма, ветеринарные услуги, электроэнергию и другие необходимые ресурсы.

Для построения числовой модели были использованы: общая площадь земельных участков, пригодных для ведения сельскохозяйственной деятельности; максимальное количество трудовых ресурсов, задействованных в производстве, с детализацией трудозатрат на обработку единицы площади сельскохозяйственной культуры и на единицу сельскохозяйственного животного; нормативы затрат на эксплуатацию тракторов и сельскохозяйственных машин; гарантированные объемы реализации продукции, согласно договорным условиям; список сельскохозяйственных культур, культивируемых в организации, с указанием их урожайности; перечень сельскохозяйственных животных, предназначенных для разведения, их продуктивные показатели, стандарты кормления, содержание питательных веществ в кормовой базе и ее структура; технология возделывания сельскохозяйственных культур; методы разведения животных; перечень и сумма расходов на материалы, удобрения, агрохимикаты, топливо, амортизационных отчислений; цены на сельскохозяйственную продукцию; допустимая структура посевных площадей культур.

На основании системы переменных, условий и ограничений построена матрица оптимизационной задачи, состоящая из 42 переменных и 48 ограничений и условий. В структурном виде она представлена на рисунке 36, а числовом – в таблице А3 приложения.

Обоснование мероприятий по совершенствованию материально-технической базы проводилось с применением методов экономико-математического моделирования на персональном компьютере в лабораторных условиях кафедры экономической кибернетики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», используя разработанное автором программное обеспечение «*OptiBase v.1. Оптимизация структуры материально-технической базы и технического потенциала*», зарегистрированное Федеральной службой по интеллектуальной собственности (регистрационный номер 2024690373), а также программное обеспечение *Optim V. 2.0* и *MS Excel*, в частности инструмент «Поиск решения». Сопоставление выходных данных, полученных в *Optim V. 2.0* и *MS Excel*, подтвердило их конгруэнтность.

№	Наименование ограничения	Площадь, га		Поголовье, гол.	Количество условных тракторов, ед.	Стоимость основных средств, руб.						Денежная выручка от реализации продукции, руб.		Производственные затраты, руб.											Вид ограничения	Объем ограничения
		товарных культур	кормовых культур			всего	здания, сооружения и передаточные устройства	машины и оборудование	транспортные средства	производственный и хозяйственный инвентарь	продуктивный скот	растениеводства	животноводства	растениеводство				животноводство								
														Материальные затраты			Прочие затраты	Оплата труда с отчислениями	Материальные затраты			в том числе				
		всего	семена											удобрения	СЗР и ГСМ	всего			корм	электроэнергия	ветеринарные препараты	содержание основных средств				
		$x_{16} - x_{17}$	x_{18}			x_{19}	x_{20}	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	x_{25}	x_{26}	x_{27}	x_{28}	x_{29}	$x_{30} - x_{31}$	$x_{32} - x_{33}$	x_{34}	x_{35}	x_{36}	x_{37}	x_{38}	x_{39}		
1	Площадь посева всех культур, га	1	1																						\leq	S
2	Затраты труда в производстве, чел.-ч.	a_{ij}	a_{ij}	a_{ij}																					\leq	T
3	Объем механизированных работ, эт. га	h_{ij}	h_{ij}	h_{ij}	$-t_{ij}$																				$=$	0
4-11	Баланс производства, ц	v_{ij}	v_{ij}	v_{ij}																					\geq	Q_i
12-15	Обеспечение питательными веществами		d_{ij}	$-p_{ij}$																					$=$	0
16-21	По структуре кормов		k_{ij}	$-l_{ij}^{min}$ $-l_{ij}^{max}$																					\leq $=$ \geq	0
22	Стоимость основных средств – всего, руб.					1	-1	-1	-1	-1															$=$	0
23	– здания, сооружения и передаточные устройства	f_{ij}	f_{ij}	f_{ij}			-1																		$=$	0
24	– машины и оборудование	f_{ij}	f_{ij}	f_{ij}				-1																	$=$	0
25	– транспортные средства	f_{ij}	f_{ij}	f_{ij}					-1																$=$	0
26	– производственный и хозяйственный инвентарь	f_{ij}	f_{ij}	f_{ij}						-1															$=$	0
27	– продуктивный скот			f_{ij}							-1														$=$	0
28-36	Производственные затраты растениеводства – всего, руб.	z_{ij}	z_{ij}									-1	-1			-1									$=$	0
	Материальные затраты растениеводства, руб.	mz_{ij}	mz_{ij}										1	-1	-1	-1									$=$	0
37-45	Производственные затраты животноводства – всего, руб.			z_{ij}												-1	-1							-1	$=$	0
	Материальные затраты животноводства, руб.			mz_{ij}													1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		$=$	0
46	Денежная выручка растениеводства, руб.	c_{ij}	c_{ij}								-1														$=$	0
47	Денежная выручка животноводства, руб.			c_{ij}								-1													$=$	0
48	Прибыль, руб.										1	1	-1	-1		-1	-1	-1						-1	\rightarrow	max

153

Рисунок 36 – Схема экономико-математической модели оптимизации использования материально-технических ресурсов сельскохозяйственной организации

Апробация разработанной экономико-математической модели может быть проведена на базе любой сельскохозяйственной организации, располагающей необходимыми исходными технико-экономическими данными. В целях практической реализации модели и её адаптации к реальным условиям функционирования сельхозпредприятий, в качестве объекта апробации выбрано ООО «Русь» Выселковского района Краснодарского края. Выбор обоснован результатами сравнительной оценки интегрального показателя воспроизводства материально-технической базы, по которым предприятие демонстрирует типичные для региона характеристики, обеспечивая репрезентативность полученных выводов и возможность тиражирования модели на другие хозяйства.

Полученные в ходе моделирования данные позволяют рассчитать среднюю урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, определить объем валовой выручки, производственные и материальные затраты, прибыль, рентабельности и другие экономические показатели.

Состав и структура посевных площадей сельскохозяйственных культур и поголовья животных в ООО «Русь» представлена в таблице 28.

В ООО «Русь» посевные площади составляют 1256,9 га и распределены между зерновыми, зернобобовыми, масличными и кормовыми культурами. Основная часть пашни занята зерновыми культурами, среди которых преобладают озимая и яровая пшеница, кукуруза на зерно и ячмень. Масличные культуры занимают меньшую долю, но их выращивание имеет перспективы увеличения.

Поголовье сельскохозяйственных животных в хозяйстве составляет 263 головы, включая 60 коров и 203 животных на выращивании и откорме. В оптимальном решении молочное производство предполагается увеличение поголовья – до 266 голов, из которых 63 составят дойное стадо. Таким образом, выбранная стратегия развития ООО «Русь» будет определять перераспределение посевных площадей и увеличение поголовья сельскохозяйственных животных в соответствии с экономической целесообразностью и доступными ресурсами.

Таблица 28 – Посевные площади и поголовье сельскохозяйственных животных в ООО «Русь»

Наименование	В среднем за 2021–2023 г.		Расчётные значения по результатам оптимизации	
	га / гол	%	га / гол	%
Площадь пашни – всего	1256,9	100,0	1256,9	100,0
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	1056,5	84,1	970,6	77,2
в том числе:	557,6	44,4	529,7	42,1
– пшеница озимая	35,3	2,8	24,7	2,0
– пшеница яровая	312,5	24,9	316,8	25,2
– кукуруза на зерно	108,4	8,6	75,9	6,0
– ячмень	42,7	3,4	23,5	1,9
– горох	557,6	44,4	529,7	42,1
Масличные культуры	108,9	8,7	150,8	12,0
Кормовые культуры:	91,5	7,3	135,5	10,8
– однолетние травы на зеленую массу	20,5	1,6	29,7	2,4
– многолетние травы на зеленую массу	39,5	3,1	55,4	4,4
– многолетние травы на сено	29,5	2,3	39,8	3,2
– кукуруза на силос	2,0	0,2	10,6	0,8
Поголовье – всего	263	100	266	100,0
– коров	60	26,5	63	23,7
– животные на выращивании и откорме	203	73,5	203	76,3

источник: рассчитано автором

Производственные показатели основных видов продукции ООО «Русь» отражены в таблице 29.

Таблица 29 – Производство основных видов продукции ООО «Русь», ц

Наименование	В среднем за 2021–2023 г.	Расчётные значения по результатам оптимизации	Изменение, +/-
Пшеница озимая	31281,36	29717,29	–1564,1
Пшеница яровая	977,81	684,47	–293,3
Кукуруза	18656,25	18913,78	+257,5
Ячмень	6590,72	4613,50	–1977,2
Горох	1332,24	732,73	–599,5
Подсолнечник	3256,11	4509,64	+1253,5
Зеленая масса			
– однолетних трав	1127,50	1634,87	+507,4
– многолетних трав	1303,50	1824,90	+521,4
Кукуруза на силос	247,17	1245,74	+998,6
Сено многолетних трав	306,80	414,18	+107,4
Молоко	2280,00	2394,00	+114,0
Прирост КРС	406,00	406,00	0,0

источник: рассчитано автором

Оптимизация структуры производства в ООО «Русь» привела к перераспределению объёмов выпуска сельскохозяйственной продукции. Так, наблюдается сокращение валового сбора озимой пшеницы на 1564,1 ц, яровой пшеницы – на 293,3 ц, ячменя – на 1977,2 ц и гороха – на 599,5 ц, которое связано с пересмотром приоритетов в пользу культур, обладающих большей рентабельностью и востребованностью.

В то же время увеличились объёмы производства кукурузы на 257,5 ц и подсолнечника – на 1253,5 ц, отражая ориентацию на экономически эффективные направления растениеводства. Расширение получили кормовые культуры: зелёная масса однолетних трав увеличилась на 507,4 ц, многолетних – на 521,4 ц, а кукурузы на силос – на 998,6 ц. Производство сена из многолетних трав возросло на 107,4 ц.

Положительная динамика зафиксирована и в животноводстве. Объём производства молока вырос на 114,0 ц, сохранив при этом стабильный прирост живой массы крупного рогатого скота.

Таким образом, проведённая оптимизация производственной структуры в ООО «Русь» обеспечила рациональное использование посевных площадей и ресурсов, способствовала укреплению кормовой базы и создала предпосылки для совершенствования материально-технической базы и повышения эффективности производства. Увеличение объёмов животноводческой продукции стало возможным за счёт повышения уровня кормового обеспечения и модернизации технологических процессов. Это, в свою очередь, отражает благоприятные изменения в уровне использования технического потенциала предприятия и свидетельствует о его поступательном развитии в направлении повышения производственной и экономической устойчивости. Данные тенденции подтверждают роль комплексного подхода к воспроизводству материально-технической базы и развитию технического потенциала, создавая основу для устойчивого роста аграрного предприятия.

Экономическая эффективность производства в ООО «Русь» представлена в таблице 30.

Таблица 30 – Экономическая эффективность производства ООО «Русь»

Наименование	Средние значения за 2021– 2023 гг.	Расчётные значения по результатам оптимизации	Эффект
Денежная выручка, млн. руб.	91,4	113,4	+22,0
Полная себестоимость, млн. руб.	59,8	58,5	–1,3
Прибыль, млн. руб.	31,6	54,9	+23,3
Фондоотдача	0,555	0,659	+0,104
Фондорентабельность	0,192	0,319	+0,127
Рентабельность, %	52,8	93,8	+41,0
– растениеводства	64,2	102,3	+38,1
– животноводства	–23,2	3,4	+26,6

источник: рассчитано автором

Результаты оптимизации производственной структуры в ООО «Русь» показывают рост экономических показателей. Так, объём денежной выручки увеличился с 91,4 до 113,4 млн рублей, что на 22,0 млн рублей больше по сравнению со средними значениями за 2021–2023 годы. Одновременно удалось сократить полную себестоимость продукции на 1,3 млн рублей – до 58,5 млн рублей.

Прибыль предприятия выросла с 31,6 до 54,9 млн рублей, т. е. более чем на 70 %, свидетельствуя о повышении эффективности управления ресурсами. Рентабельность производства в целом увеличилась на 41,0 % и достигла 93,8 %, при этом заметен рост рентабельности в животноводстве с –23,2 % до 3,4 %, подтверждая эффективную реализацию мер.

Показатели фондоотдачи и фондорентабельности демонстрируют положительную динамику. Так, фондоотдача возросла с 0,555 до 0,659, а фондорентабельность с 0,192 до 0,319, указывая на эффективное использование элементов материально-технической базы, включая технику, оборудование и инфраструктуру, а также на повышение отдачи от вложенного капитала.

Таким образом, оптимизация производственно-экономической деятельности ООО «Русь» позволила повысить финансовые результаты предприятия, одновременно обеспечив модернизацию технических процессов и полное задействование имеющегося технического потенциала. Изменения создают

устойчивую основу для дальнейшего развития и повышения конкурентоспособности предприятия.

Расчет потребности в основных средствах ООО «Русь» представлен в таблице 31.

Таблица 31 – Потребность в основных средствах ООО «Русь»

Наименование	Средние значения за 2021–2023 гг.	Расчётные значения по результатам оптимизации	Изменение, +/-
Основных средств – всего, млн. руб.	164,7	172,1	+7,4
– здания, сооружения и передаточные устройства	16,4	17,2	+0,8
– машины и оборудование	127,4	133,3	+5,9
– транспортные средства	6,8	7,0	+0,2
– производственный и хозяйственный инвентарь	3,5	3,6	+0,1
– продуктивный скот	6,4	6,7	+0,3
– земельные участки и объекты природопользования	4,3	4,3	0,0

источник: рассчитано автором

Оптимизация производственной деятельности в ООО «Русь» сопровождается ростом потребности в основных средствах. По сравнению со средними значениями за 2021–2023 гг., общий объём необходимого капитала увеличивается на 7,4 млн руб. – с 164,7 до 172,1 млн руб. Основная часть дополнительных вложений направлена на обновление и расширение парка машин и оборудования, потребность в которых возрастает на 5,9 млн руб., отражая курс организации на технологическое обновление и повышение эффективности производственных процессов.

Машины и оборудование по-прежнему занимают наибольший удельный вес в структуре основных средств – свыше 77 %, что обусловлено высокой механизированностью сельскохозяйственного производства. Небольшой рост инвестиций наблюдается по статьям «здания, сооружения и передаточные устройства» (+0,8 млн руб.) и «транспортные средства» (+0,2 млн руб.).

Увеличение стоимости продуктивного скота на 0,3 млн рублей свидетельствует о закреплении тенденции к стабилизации животноводства и его ресурсному обеспечению, тогда как потребность в земельных участках остаётся на прежнем уровне, указывая на достаточность текущего землепользования.

Таким образом, расчёты подтверждают обоснованность инвестиционных потребностей, направленных на совершенствование материально-технической базы организации. Рост вложений прежде всего связан с укреплением технического потенциала и переходом к технологичному и устойчивому типу сельскохозяйственного производства, обеспечивающему повышение производительности и экономической эффективности.

Разработанная модель представляет собой универсальный инструмент оптимизации материально-технической базы и технического потенциала аграрных организаций. Апробация на примере ООО «Русь» подтвердила её эффективность, а модульная структура и параметризация позволяют адаптировать модель к условиям других хозяйств Краснодарского края с учетом их производственной специализации, ресурсной обеспеченности и масштабов деятельности.

3.3 Обоснование экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем в растениеводстве при внесении агрохимикатов

Развитие сельского хозяйства в современных условиях требует внедрения высокотехнологичных решений, повышающих эффективность использования ресурсов и обеспечивающих устойчивость агропроизводственных систем. Одним из таких решений являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА), или агродроны. Использование агродронов позволяет реализовать концепцию точного земледелия, включая мониторинг состояния почвы и растений, внесение удобрений, опрыскивание пестицидами, а также картографирование полей и создание трехмерных моделей местности [77].

Технический прогресс в области сенсорных технологий, включая мультиспектральные и гиперспектральные камеры, тепловизоры и лидары, позволяет агродронам предоставлять данные высокого разрешения для анализа состояния полей. Данные используются при оптимизации поливов, оценке биомассы растений, выявлении болезней и определении содержания питательных веществ. Особое внимание уделяется таким системам точного позиционирования, как *GPS* и *RTK*, которые обеспечивают сантиметровую точность выпол-

нения задач. Эти технологии минимизируют использование ресурсов, уменьшают негативное воздействие на окружающую среду и повышают точность агротехнических операций.

Для обоснования эффективности внедрения беспилотных летательных аппаратов, выполняющих точное и равномерное внесение агрохимикатов в сельскохозяйственное производство, рассмотрим модели агродронов, проанализируем их технические характеристики и функциональные возможности, а также оценим их влияние на экономическую эффективность агропроизводственных процессов [75].

Распространенным агродроном, используемым в сельском хозяйстве для внесения средств защиты растений и удобрений, является *DJI Agras T30* (рисунок 37).



Рисунок 37 – Агродрон DJI Agras T30

Источник: <https://4vision.ru/products/dji-agras-t30>

Беспилотный летательный аппарат оснащен баком объемом 30 л. и 16 форсунками, обеспечивающими равномерное распыление на ширине до 8,5 м. Благодаря высокой производительности *DJI Agras T30* обрабатывает до 16 га в час. Современные технологии, включая сферическую радиолокационную систему, двойные *FPV*-камеры и интеллектуальную систему планирования маршрутов, позволяют *DJI Agras T30* автоматически избегать препятствий, адаптироваться к рельефу и обеспечивать точное нанесение рабочих растворов. Защита по стандарту *IP67* делает его устойчивым к воздействию влаги и пыли, а складная конструкция упрощает транспортировку.

Следующей распространенной моделью агродрона является *XAG V40* (рисунок 38).



Рисунок 38 – Агродрон XAG V40

Источник: <https://skymec.ru/product/enterprise-drones/xag/kvadrokopter-xag-v40/>

Беспилотник разработан для выполнения таких сельскохозяйственных задач, как опрыскивание, посев, мониторинг и картографирование. Двухроторная конструкция улучшает аэродинамику и компактность, упрощая транспортировку и эксплуатацию в труднодоступных местах. Система *RevoSpray* с перистальтическими насосами обеспечивает точное опрыскивание с регулируемым размером капель, а технология *RevoCast* – равномерное распределение семян и гранулированных удобрений. Для мониторинга и картографирования XAG V40 оснащен модулем *RealTerra*, который выполняет аэрофотосъемку в высоком разрешении и создает 3D-модели местности. Интеллектуальная система управления *SuperX 4* и многонаправленная радарная матрица улучшают точность ориентации и маршрутизации, обеспечивая стабильный полет и автоматическое обнаружение препятствий.

Ещё одной востребованной моделью агродрона является *AGDY 40* (рисунок 39).

Беспилотный летательный аппарат оснащен баком объемом 40 л., он способен обрабатывать до 20 га в час, обеспечивая равномерное распыление на ширине до 11 м. Шестиосная конструкция дрона повышает маневренность и устойчивость в полете, а система опрыскивания с четырьмя центробежными форсунками гарантирует точное распределение средств защиты растений. Такие дополнительные функции, как радар с активной фазированной решеткой

и бинокулярное зрение, способствуют высокой точности позиционирования и безопасному обходу препятствий. Возможность оснащения *AGDY 40* сеялкой или разбрасывателем гранул характеризует его как универсальный инструмент автоматизированного ведения сельского хозяйства.



Рисунок 39 – Агродрон AGDY 40

Источник: <https://agdy.ru/tovar/selskohozyajstvennyj-agrodron-agdy-40>

Сравнительный анализ современных агродронов показывает, что каждая модель имеет свои особенности и преимущества в зависимости от требований сельскохозяйственного производства (таблица 32). Так, *DJI Agras T30*, *XAG V40* и *AGDY 40* обладают схожими характеристиками в части максимальной рабочей высоты (4 м) и эффективности расхода баковой смеси (8-12 л/га), указывая на их оптимизацию в точном и экономичном внесении агрохимикатов. Однако различия наблюдаются в параметрах ширины распыления, объема бака и производительности.

Так, *DJI Agras T30* имеет бак объемом 30 л. и ширину распыления 8,5 м., характеризуя его подходящим для небольших и средних сельскохозяйственных площадей. В то же время *XAG V40* и *AGDY 40* оснащены увеличенными баками по 40 л., благодаря которым обрабатываемая площадь увеличивается за один вылет. *AGDY 40* выделяется среди представленных моделей максимальной шириной распыления (11 м.) и высокой скоростью полета (10 м/с).

Все модели поддерживают различные методы построения полетного задания, включая картографирование и обход местности. Программное обеспечение варьируется: *DJI Agras T30* использует *Terra*, *XAG V40* – *XAGAgri*, а *AGDY 40* – собственное ПО *AGDY*.

Таблица 32 – Сравнительная характеристика агродронов

Наименование	DJI Agras T30	XAG V40	AGDY 40
Максимальная скорость полета, м/с	7	7	10
Максимальная рабочая высота, м	4	4	4
Максимальная ширина распыления, м	8,5	7	11
Объем бака для пестицидов, л	30	40	40
Эффективная норма расхода баковой смеси, л / га	8-12	8-12	8-12
Средняя производительность, га / ч	8-16	8-13	10-20
Построение полетного задания	Дрон-картограф По Google картам Облет рабочим дроном Обход с RTK (опция) Обход с пультом (не RTK)	Дрон-картограф По Google картам Облет рабочим дроном Обход с RTK	Дрон-картограф По Google картам
Время подготовки	от 10 мин. до 2 ч	от 10 мин. до 2 ч	от 10 мин. до 2 ч
Программное обеспечение:			
– подготовка задания	Terra	XAGAgri	AGDY
– управление	ПО пульта	XAGAgri	ПО пульта
Стоимость, тыс. руб.	2850	2954	2600

Таким образом, выбор конкретной модели агродрона зависит от производственных нужд. *DJI Agras T30* подходит для точечного внесения агрохимикатов на средних площадях, *XAG V40* предлагает баланс между универсальностью и эффективностью, а *AGDY 40* является решением для обработки больших сельскохозяйственных угодий с высокой скоростью и шириной распыления.

Анализ особенностей использования современных агродронов показывает, что каждая модель имеет свои специфические функциональные характеристики, влияющие на удобство эксплуатации и точность выполнения агротехнических задач (таблица 33).

Таблица 33 – Особенности использования агродронов

Наименование	DJI Agras T30	XAG V40	AGDY 40
Высота выхода или возврата устанавливается относительно	точки старта	поверхности	поверхности
Облет края поля	Вручную	Звучную	Автоматический
Тип форсунок	Не регулируемая капля (щелочные форсунки)	Регулируемая капля (роторные форсунки)	Не регулируемая капля (щелочные форсунки)
Промежуточные точки выхода или возврата	Нет	Есть	Есть

DJI Agras T30 и *AGDY 40* используют не регулируемые щелочные форсунки, обеспечивая простоту эксплуатации, но с ограниченной возможностью настройки параметров распыления. В отличие от них, *XAG V40* оснащен роторными форсунками с возможностью регулировки размера капель, повышающих точность и эффективность внесения средств защиты растений и удобрений.

Различия наблюдаются в механизме облета края поля. Так, *DJI Agras T30* и *XAG V40* имеют ручное управление для выполнения данного этапа, тогда как *AGDY 40* оснащен автоматической системой облета, которая снижает нагрузку на оператора, ускоряя процесс работы. Важной особенностью является высота выхода или возврата дрона. Так, *DJI Agras T30* использует фиксированную точку старта, тогда как *XAG V40* и *AGDY 40* ориентируются на поверхность.

XAG V40 и *AGDY 40* обладают возможностью задания промежуточных точек выхода или возврата. Таким образом, *DJI Agras T30* подойдет для стандартных задач с минимальной настройкой параметров, *XAG V40* обеспечит гибкую регулировку распыления, а *AGDY 40* – автоматизированное управление и точность выполнения полетных заданий.

Несмотря на преимущества использования агродронов в сельском хозяйстве, их эксплуатация сопряжена с рядом технических проблем, требующих внимания со стороны производителей и пользователей. Одной из распространенных трудностей является износ и выход из строя отдельных узлов и компонентов (таблица 34). Так, у *DJI Agras T30* возникают проблемы разрушения штанги поплавка, а также перегрев контактной группы батареи, негативно влияя на стабильность работы дрона. Кроме того, хрупкость винтов требует осторожности при эксплуатации и транспортировке.

Таблица 34 – Проблемы использования агродронов

DJI Agras T30	XAG V40	AGDY 40
Разлагается штанга поплавка	Контактные группы батарей агродронов выходят из строя	Отсутствие радара
Контактная группа батареи может перегреваться	Выработка форсунок около 370 Га – не подтверждено еще эксплуатантами	Крепления двигателей, форсунок, лопастей требуют постоянного контроля
Помпа-расходный материал	Крепления двигателей, форсунок, лопастей требуют постоянного контроля	Ненадежность контактной группы батарей
Хрупкие винты		

У *XAG V40* отмечаются случаи выхода из строя контактных групп батарей, приводящие к сбоям в работе дрона и износа форсунок, особенно после обработки больших площадей. Крепления двигателей, форсунок и лопастей нуждаются в постоянном контроле. Для *AGDY 40* одной из основных проблем является отсутствие встроенного радара, из-за которого ограничивается его функциональность при работе в сложных условиях.

Эксплуатация агродронов требует соблюдения технических регламентов, например, обязательную очистку форсунок после нескольких полетных заданий. Загрязнение форсунок приводит к неравномерному распылению рабочей жидкости, снижению эффективности обработки и увеличению расхода пестицидов (удобрений). В некоторых случаях засорение форсунок вызывают полное прекращение подачи раствора, требуя экстренной посадки дрона и внепланового технического обслуживания.

Еще одной важной проблемой является вероятность столкновения агродронов с птицами, особенно при полетах на высоте до 4 м. Такие инциденты приводят к повреждению лопастей, потере устойчивости в полете и аварийному падению аппарата. В связи с этим важно использовать дроны с надежными системами автоматического обнаружения препятствий.

Дополнительным следует отметить проблемы обратного возвращения дрона. В некоторых случаях, при низком заряде батареи или сбоях в системе навигации, беспилотник может не выйти на заданную траекторию возврата, тем самым приводя к его потере или неконтролируемой посадки в непредназначенном месте. На практике отмечается зависимость работы агродронов от

погодных условий. Ветер влияет на траекторию полета и точность распыления, а низкие температуры сокращают время работы батареи.

Существуют проблемы стабильности программного обеспечения, используемого для управления полетными заданиями. Так, в отдельных случаях система может давать сбои при синхронизации с картографическими данными.

Таким образом, использование агродронов требует технической подготовки операторов и постоянного контроля за исправностью оборудования, корректного планирования полетных заданий и учета внешних факторов, влияющих на эффективность их работы.

Проанализировав преимущества и недостатки различных методов внесения средств защиты растений, можно сделать вывод, что в условиях ООО «Русь» нецелесообразно использовать наземные опрыскиватели, т. к. их применение сопровождается высокими затратами на приобретение и эксплуатацию, значительным расходом воды, необходимостью разветвленной инфраструктуры и уплотнением почвы, что негативно сказывается на урожайности. Кроме того, работа таких опрыскивателей затруднена при высокой влажности почвы, на сложных рельефах и в условиях ограниченного времени обработки. В сравнении с ними агродроны обеспечивают точность внесения препаратов, снижают эксплуатационные расходы, исключают механическое повреждение растений и обладают высокой мобильностью.

Следует отметить, что в настоящее время существуют особенности в использовании агродронов, связанные с действующими ограничениями воздушного пространства, установленными в ряде регионов России. В условиях СВО эксплуатация БПЛА для сельскохозяйственных целей требует получения специальных разрешений. В частности, в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской и Липецкой областях введены запреты на полеты дронов в целях обеспечения безопасности. Однако, несмотря на эти ограничения, существует возможность официального получения разрешения на использование агродронов.

Применение агродронов в возделывании кукурузы на зерно в ООО «Русь» Выселковского района представляет собой перспективное направление, повышающее эффективность сельскохозяйственного производства. Использование БПЛА обеспечит оптимизацию процессов мониторинга

посевов, внесения средств защиты растений и удобрений, а также проведения десикации.

Для кукурузы на зерно агродроны используются на разных стадиях роста растения, выполняя следующие функций:

1. Внесение гербицидов – на ранних стадиях роста кукурузы агродроны помогают эффективно бороться с сорняками, равномерно распределяя препараты без повреждения всходов.

2. Внесение инсектицидов и фунгицидов – кукуруза подвержена атакам таких вредителей, как стеблевые и луговые мотыльки, кукурузные долгоносики, листовая совка, шведская мушка, корневые тли и т.д. Использование агродронов направлено на оперативное проведение точечной обработки зараженных участков без необходимости задействования тяжелой наземной техники.

3. Внесение листовых подкормок – на средних и поздних стадиях роста агродроны могут вносить микроудобрения и регуляторы роста, укрепляя растения и повышая урожайность.

4. Десикация перед уборкой урожая – использование агродронов для внесения десикантов ускоряет высыхание растений и снижает влажность зерна, упрощая процесс сбора урожая и снижая затраты на сушку.

Агродроны полезны на поздних стадиях роста кукурузы, когда традиционная техника не может пройти по полю без повреждения стеблей, а воздушные обработки обеспечивают высокую точность и минимизируют потери урожая.

Внедрение агродронов в ООО «Русь» требует первоначальных инвестиций и регулярных эксплуатационных затрат. Основная часть вложений связана с приобретением БПЛА, а также закупкой запасных частей, оборудования для транспортировки и заправки агродрона (таблица 35).

Ежегодные затраты включают оплату труда оператора и его помощника, налоги и расходы на топливо для служебного автомобиля, необходимого для транспортировки оборудования. Фонд оплаты труда составляет 2340 тыс. руб. в год. В годовом разрезе эксплуатационные затраты составляют 3184 тыс. руб., при этом планируется обработать 3786,9 га посевных площадей (провести минимум три обработки всей площади – 1262,3 га). Средние затраты на внесение препарата на 1 га составят 840,8 руб.

Таблица 35 – Расчет затрат по применению агродронов в ООО «Русь»

Наименование	Значение
Инвестиционные затраты, тыс. руб. – всего:	5950
– БПЛА DJI Agras T30 ² , 2 ед.	5700
– ЗИП комплект для БПЛА	150
– снаряжение для авто: баки, насосы, стеллажи	100
Ежегодные расходы, тыс. руб. – всего:	3184
Топливо для автомобиля, тыс. руб.	25
Годовой фонд оплаты труда, тыс. руб. – всего:	2340
– оператор дрона (120 т.р. в месяц)	1440
– помощник оператора дрона (75 т.р. в месяц)	900
Налоги и взносы, тыс. руб. – всего:	819
– страховые взносы на обязательное пенсионное, медицинское и социальное страхование (30 %)	702
– страховые взносы от несчастных случаев и профессиональных заболеваний (5 %)	117
Планируемая ежегодная площадь обработки, га	3786,9
Средние затраты на внесение препарата на 1 га, руб.	840,8

Приведем сравнительный расчет экономической эффективности применения авиационной техники и агродрона при обработке посевов кукурузы на зерно инсектицидом Амплиго компании Сингента (таблица 36). Данный инсектицид является широко используемым средством защиты растений в Краснодарском крае, обеспечивая комплексную борьбу с вредителями, включая кукурузного мотылька, хлопковую совку и лугового мотылька.

Особенности использования инсектицида «Амплиго» заключаются в его двойном механизме действия, обусловленном комбинацией хлоронтранилипрола и лямбда-цигалотрина, обеспечивая быстрое уничтожение вредителей за счет нервно-паралитического эффекта и длительную защиту растений благодаря системному проникновению и трансламинарному действию.

Анализ показывает различия в затратах и эффективности использования препарата. Применение авиационной техники позволяет оперативно обработать большие площади, чем при использовании дронов. Однако, расход инсектицида самолетом выше (0,3 л/га против 0,21 л/га при обработке агродронами),

² Цена на 01.02.2025, источник URL: <https://4vision.ru/products/dji-agras-t30>

что ведет к увеличению затрат на препарат. В результате, несмотря на низкую стоимость авиаобработки, суммарные затраты на внесение инсектицида самолетом оказываются существенно выше.

Таблица 36 – Сравнительная характеристика экономической эффективности применения авиационной техники и агродрона при обработке кукурузы на зерно инсектицидом «Амплиго» для ООО «Русь»

Наименование	Авиационная техника (АН-2)	Дрон (DJI Agras T30)	Экономия затрат
Площадь обработки, га	312,5	312,5	–
Расходы на внесение, руб. / га	700	840,8	–140,8
Расход препарата на 1 га, л	0,30	0,21	0,09
Цена препарата, руб. / л ³	21144,00	21144,00	–
Стоимость препарата, руб. / га	6343,20	4440,24	1902,96
Затраты – всего, тыс. руб.:	2201,00	1650,32	550,68
в т.ч.			
– внесение	218,75	262,75	–44,00
– препарат	1982,25	1387,58	594,68
Совокупные затраты на 1 га, руб.	7043,20	5281,03	1762,17

Агродроны, благодаря точечному внесению и минимальным потерям препарата, позволяют сократить его расход на 25 %. Однако стоимость обработки дронами выше (840,8 руб./га), что объясняется необходимостью управления, обслуживанием беспилотников и затратами на квалифицированных операторов. Однако, общее снижение расхода инсектицида приводит к экономии – совокупные затраты на обработку 1 га агродронами оказались на 1,7 тыс. руб. меньше, чем при использовании самолета.

Эффективность применение агродронов демонстрируется и при проведении десикации, особенно в условиях, когда использование наземной техники затруднено или невозможно из-за высокой влажности почвы, а авиационная обработка не обеспечивает равномерного нанесения препарата. В таких ситуациях агродроны точно и равномерно распределяют рабочий раствор, обеспечивая эффективное обезвоживание растений перед уборкой.

³ Цена на 01.02.2025, источник URL: <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/insecticides/ampligo>

Рассмотрим применение десиканта «Реглон Форте» компании Сингента, предназначенного для предуборочной обработки подсолнечника. Препарат обеспечивает быстрое и равномерное подсушивание растений, облегчая механизированный сбор урожая, снижая потери и повышая качество семян за счет уменьшения влажности.

Особенности применения десиканта заключаются в его контактном механизме действия, основанном на дикват-дебромиде. Препарат способствует разрушению клеточных мембран и обезвоживанию тканей, ускоряя процесс созревания культуры и предотвращая развитие заболеваний в период предуборочного созревания. Внесение проводится при температуре от +15 до +25 °С, в сухую безветренную погоду, при отсутствии осадков в течение часа после обработки, обеспечивая максимальную эффективность препарата.

Сравнительный расчет экономической эффективности применения авиационной техники и агродрона при использовании десиканта «Реглон Форте» (таблица 37) позволяет оценить затраты на обработку, объем используемого препарата и эффективность каждого метода.

Таблица 37 – Сравнительная характеристика экономической эффективности применения авиационной техники и агродрона при обработке подсолнечника десикантом «Реглон Форте» для ООО «Русь»

Наименование	Авиационная техника (АН-2)	Дрон (DJI Agras T30)	Экономия затрат
Площадь обработки, га	100,0	100,0	–
Расходы на внесение, руб. / га	700	840,8	–140,8
Расход препарата на 1 га, л	2,0	1,2	+0,8
Цена препарата, руб. / л ⁴	1992,0	1992,0	–
Стоимость препарата, руб. / га	3984,0	2390,4	+1593,6
Затраты – всего, тыс. руб.:	468400,0	323120,0	+145280,0
в т.ч.			
– внесение	70000,0	84080,0	–14080,0
– препарат	398400,0	239040,0	+159360,0
Совокупные затраты на 1 га, руб.	4684,0	3231,2	+1452,8

⁴ Цена на 01.02.2025, источник URL: <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/herbicides/reglone-forte>

Анализ затрат показал, что общая экономия затрат при использовании агродрона по сравнению с самолетом на 100 га составляет 145,28 тыс. руб., при этом совокупные затраты на 1 га обработки агродронами оказываются на 1452,8 руб. ниже, чем при авиационном внесении. Это обусловлено точным распределением препарата, снижением потерь за счет минимального сноса, а также возможностью избегать обработку дорог и объектов, находящихся в зоне возделывания культур. Авиационная техника, напротив, не обладает достаточной точностью обработки, приводя к перерасходу препарата и обработке ненужных участков.

Следует отметить, что представленный расчет относится к одной обработке. Это означает, что разница в затратах между методами обработки накапливается, и при многократном применении агродроны обеспечивают экономию за счет сокращенного расхода препаратов и снижения общих затрат на обработку.

Дополнительными преимуществами использования агродронов являются снижение потребления воды и расходов на ее подвоз, поскольку для работы беспилотников требуется меньший объем рабочей жидкости по сравнению с традиционной авиационной обработкой. Агродроны не требуют аэродрома, снижая инфраструктурные затраты и делая возможным их оперативное развертывание непосредственно на обрабатываемых полях.

Кроме того, экономия достигается и за счет сокращения затрат на оплату труда – в отличие от авиационной обработки, в которой задействуется значительное число технического персонала, обслуживание дронов требует меньшего количества специалистов. Еще одним преимуществом является возможность работы агродронов при сырой почве, когда использование наземной техники затруднено или невозможно. Высокая мобильность беспилотников позволяет быстро менять зоны обработки и адаптироваться к изменяющимся погодным условиям, доказывая эффективность в условиях переменчивых погодных условий.

Таким образом, при использовании беспилотных технологий в хозяйстве появляется не только экономическая выгода, но и повышается экологическая безопасность за счет точного внесения химических препаратов, снижения потребления ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

В связи с этим, с целью повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства возникает необходимость в обосновании внутрихозяйственного подразделения, отвечающего за использование агродронов. В данной работе процесс внедрения агродронов в сельскохозяйственное производство рассмотрен на примере ООО «Русь» Выселковского района. Подразделение обеспечивает интеграцию передовых технологий точного земледелия, включая мониторинг состояния почвы и растений, картографирование полей и внесение средств защиты растений с высокой точностью. Использование агродронов позволит минимизировать затраты на пестициды и удобрения за счет их рационального применения, снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить урожайность.

Рассмотрим основные положения по организации и функционированию внутрихозяйственного подразделения по использованию агродронов в ООО «Русь» Выселковского района, включая его структуру, задачи, функции, права и ответственность.

Внутрихозяйственное подразделение по применению агродронов и автоматизации производства в ООО «Русь» Выселковского района направлено на внедрение высокотехнологичных решений в сельскохозяйственное производство. Деятельность подразделения основывается на законодательстве Российской Федерации, отраслевых стандартах и нормативных актах организации. Подразделение находится в подчинении главного агронома и осуществляет свою работу в соответствии с приказами руководства. Руководитель подразделения назначается и освобождается от должности на основании решения руководства организации. Проектируемая организационная структура управления подразделением применения агродронов и автоматизации для ООО «Русь» Выселковского района представлена на рисунке 40.

Основными задачами подразделения являются: разработка и внедрение технологий точного земледелия с использованием агродронов; оптимизация агротехнических процессов посредством цифровых решений; мониторинг состояния почвы и сельскохозяйственных культур с помощью дронов; снижение затрат на ресурсы за счёт рационального использования; внедрение систем автоматизированного контроля и управления агропроизводственными процессами; обеспечение безопасности данных и киберзащиты автоматизированных решений.

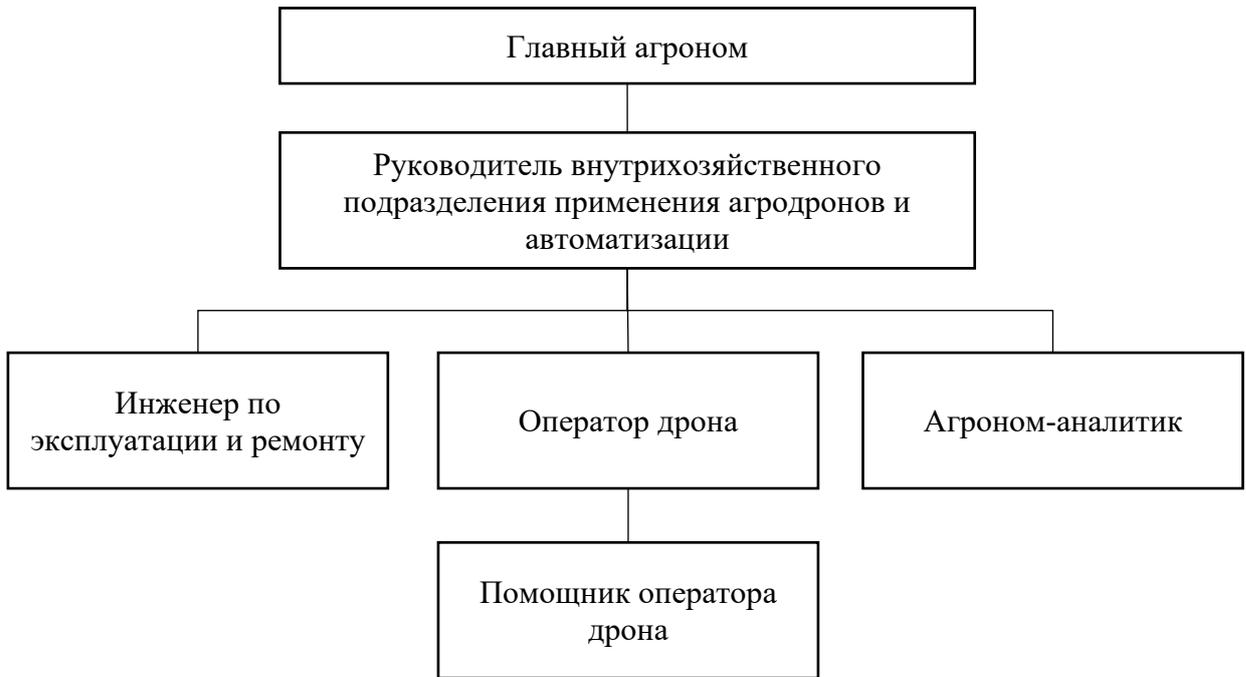


Рисунок 40 – Организационная структура управления внутрихозяйственного подразделения применения агродронов и автоматизации для ООО «Русь» Выселковского района

Функционал подразделения включает в себя проведение аэрофото-съемки сельскохозяйственных угодий; анализ данных, полученных с агродронов, и формирование рекомендаций по уходу за культурами; разработку картограммы состояния почвы, влажности и других агрохимических параметров; техническое обслуживание и модернизация агродронов и их программного обеспечения; взаимодействие с внешними поставщиками технологий и оборудования; разработку программ обучения персонала по работе с агродронами и цифровыми платформами управления хозяйством; обеспечение интеграции беспилотных технологий в существующие бизнес-процессы организации.

Руководство подразделения обладает правом запрашивать информацию, вносить предложения по оптимизации производственных процессов, взаимодействовать с другими подразделениями организации и привлекать сторонних специалистов для решения сложных технических задач. Ответственность сотрудников подразделения включает в себя выполнение задач в установленные сроки, корректность и точность предоставляемых данных, соблюдение регламентов эксплуатации агродронов и требований кибербезопасности.

Подразделение взаимодействует с другими структурными единицами организации, а также осуществляется сотрудничество с научными учреждениями и поставщиками оборудования с целью внедрения передовых разработок

и повышения эффективности применения агродронов в сельскохозяйственном производстве.

При проектировании структуры подразделения учитывались производственные особенности ООО «Русь» Выселковского района, его площадь, а также рациональное распределение трудовых ресурсов. При площади пашни хозяйства 1262,3 га эффективное выполнение всех агротехнических задач может быть обеспечено использованием двумя агродрона, оператора дрона и его помощника.

Кроме того, при производственной необходимости один оператор дрона способен одновременно управлять до четырьмя агродронами, что способствует повышению эффективности обработки сельскохозяйственных угодий и оптимизации использования трудовых ресурсов без привлечения дополнительной рабочей силы.

На начальном этапе функционирования внутрихозяйственного подразделения по применению агродронов и автоматизации функции его руководителя, инженера по эксплуатации и ремонту, а также агронома-аналитика могут быть совмещены и возложены на оператора дрона.

Введение должности оператора агродрона представляет собой инновационный шаг в модернизации сельскохозяйственного производства, расширяя технический потенциал ООО «Русь». Данная позиция требует от специалиста не только базовых знаний в области агрономии, но и компетенций в управлении беспилотными летательными аппаратами. Поэтому, для эффективного исполнения обязанностей оператору агродрона необходимо специализированное обучение. Одним из таких курсов является программа профессионального обучения «Оператор наземных средств управления БПЛА», разработанная на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» совместно с АУЦ ООО «Школа беспилотной авиации»⁵, при поддержке Московского физико-технического университета и Московского авиационного института.

Таким образом, анализ экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем в растениеводстве при внесении средств защиты растений показал, что агродроны обеспечивают сокращение расхода аг-

⁵ URL: <https://uavprof.com/>

рохимикатов, повышение точности внесения препаратов и минимизацию механического воздействия на посевы, обеспечивая экологическую безопасность и экономическую эффективность по сравнению с традиционными методами обработки, а внедрение специализированного внутрихозяйственного подразделения по эксплуатации агродронов позволит оптимизировать агротехнические процессы и сократить затраты на производственные ресурсы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Теоретический анализ процессов воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций выявил их системную взаимосвязь и взаимозависимость, обусловленную необходимостью применения подхода, обеспечивающего сбалансированное развитие инфраструктуры, обновление оборудования и оптимизацию использования имеющихся ресурсов в управлении аграрным производством.

Обоснована необходимость использования системного подхода, позволяющего учитывать совокупность факторов, влияющих на эффективность воспроизводственных процессов, обеспечивая анализ взаимосвязей между ресурсами, технологиями и организационно-управленческими решениями. На основании проведенного исследования сформирована концептуальная схема воспроизводства материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций, включающая элементы – планирования, приобретения, установки и ввода в эксплуатацию, модернизацию, обновления и утилизации, которые обеспечивают развитие технического потенциала и определение направлений его совершенствования.

Сформулирована авторская интерпретация понятия «воспроизводство материально-технической базы и развитие технического потенциала в сельскохозяйственных организациях», которая, в отличие от существующих определений, учитывает не только обновление основных фондов, но и влияние факторов внешней среды, необходимость рационального использования ресурсов и повышение экономической эффективности аграрного производства, и представляет собой деятельность сельскохозяйственных организаций, направленную на реализацию комплекса задач с использованием средств, методов и технологий, обеспечивающих производство высококачественной продукции и поддержание обновленной материально-технической базы и высокого уровня реализации технического потенциала.

Выявлены основные особенности воспроизводственного процесса в аграрном секторе, связанные с влиянием природно-климатических условий, сезонностью, длительным жизненным циклом оборудования, а также необходимостью дифференцированного подхода к управлению ресурсами.

Установлено, что устойчивое развитие материально-технической базы невозможно без учета факторов финансирования, инновационных технологий и кадрового потенциала, а предложенные методические подходы к системному управлению техническим потенциалом создают условия для повышения производительности сельскохозяйственных организаций и обеспечения их конкурентоспособности в долгосрочной перспективе.

2. Анализ состояния и развития сельского хозяйства Краснодарского края выявил его стратегическое значение в экономике России, обусловленное выгодным географическим положением, природно-климатическими условиями и инвестиционной привлекательностью. Регион занимает ведущие позиции в агропромышленном секторе.

Выявлено снижение доли посевных площадей, принадлежащих сельскохозяйственным организациям с 72,2 % в 2010 г. до 65,0 % в 2023 г. Обеспеченность сельскохозяйственными тракторами снизилась на 15,4 %, а нагрузка пашни на один трактор увеличилась на 10,1 %. Количество зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края увеличилось на 3,7 %, при этом количество кормоуборочных комбайнов сократилось на 46,8 %. В условиях санкционного давления выявлена активная замена импортной техники на отечественную и из дружественных стран, что способствует развитию российского сельхозмашиностроения и снижению зависимости от зарубежных поставок.

За период 2010–2023 гг. общий объем внесенных минеральных удобрений на 1 га посевной площади увеличился на 41,4 %, составив 140 кг в 2023 г., что в два раза выше среднероссийского уровня. Объем внесенных органических удобрений за этот же период сократился на 24,0 %. Энергообеспеченность сельскохозяйственного производства снизилась на 32,6 %, составив

281,8 л.с. на 100 га пашни, энерговооруженность одного работника уменьшилась на 12,4 %, указывая на внедрение энергоэффективной техники.

Общая стоимость основных фондов сельскохозяйственных организаций Краснодарского края за исследуемый период выросла в 3,5 раза – с 94,3 млрд руб. в 2010 г. до 328,5 млрд руб. в 2022 г. Наибольший рост стоимости основных фондов зафиксирован в категории сооружений – в 5,8 раза, свидетельствуя об развитии производственной инфраструктуры.

Анализ тенденций развития материально-технической базы и технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края показал, что эффективность агропроизводства во многом определяется уровнем инвестиций в основной капитал, включающим модернизацию техники, обновление племенного состава и проведение мелиоративных работ. Ежегодный прирост инвестиций в основной капитал составляет около 1,7 млрд. руб., а к 2026 г. прогнозируется достижение объема инвестиций более 42 млрд руб.

Тенденции кадрового обеспечения сельского хозяйства показывают сокращение численности работников, особенно трактористов-машинистов, животноводов и операторов машинного доения. В 2023 г. средняя заработная плата в отрасли составила 56 тыс. руб., причем у руководителей – 94,3 тыс. руб., у специалистов – 48,5 тыс. руб., у рабочих – 42 тыс. руб., а ежегодные темпы роста заработных плат составляют 5,3, 2,5 и 2,3 тыс. руб. соответственно.

Финансовая устойчивость сельскохозяйственных организаций оценивается положительно: коэффициент текущей ликвидности вырос с 1,534 в 2010 г. до 2,277 в 2023 г., а коэффициент быстрой ликвидности – с 0,715 до 1,305. Общая рентабельность сельскохозяйственных организаций демонстрирует устойчивый рост, прогнозируемый уровень на 2026 г. составит 60 %. Однако высокая стоимость заемных средств и процентные ставки ограничивают возможность аграрных предприятий инвестировать в обновление материально-технической базы.

Таким образом, развитие материально-технической базы и технического потенциала сельского хозяйства Краснодарского края происходит в условиях увеличения инвестиций, но сопровождается дисбалансами в обновлении техники, кадровым дефицитом и низкими темпами роста заработных плат. В условиях ограниченности финансовых ресурсов для модернизации необходима государственная поддержка в виде субсидий и льготных кредитов, стимулирующих инвестиции в техническое переоснащение, а также привлечение и удержание квалифицированных кадров.

3. Проведенное исследование подтвердило необходимость разработки и применения методики интегральной экономической оценке воспроизводства материально-технической базы и развития технического потенциала сельскохозяйственных организаций. Основные выявленные проблемы существующих методик включают чрезмерную узкоспециализированность, ограничивающую комплексный анализ, отсутствие учета динамических факторов и адаптивности к внешней среде, а также сложность практического применения вследствие ограниченности источников информации. Разработанная методика оценки включает 36 показателей, сгруппированных в 7 параметров, позволяя анализировать материально-технические и трудовые ресурсы, эффективность модернизации, учитывать финансовую устойчивость, ликвидность и прибыльность. Для стандартизации данных применяются Z -преобразование и минимаксная нормализация, а для получения интегрального индекса используется аддитивная свертка показателей. Анализ сельскохозяйственных организаций Краснодарского края позволил выделить предприятия, эффективно использующие материально-техническую базу и технический потенциал, среди которых наивысшие показатели продемонстрировало ООО «АФ им. Ильича» с интегральным значением 22,04, тогда как минимальный уровень был зафиксирован у ООО «Урожай XXI век». Организации с высокими показателями характеризуются активной модернизацией материально-технической базы и рациональным использованием ресурсов. В целях повышения эффективности использования технического потенциала рекомендуется оптимизация структуры

материально-технической базы, применение интегральных методов анализа для стратегического планирования, а также внедрение инновационных технологий для повышения рентабельности и устойчивости аграрных предприятий. Разработанная методика позволяет обоснованно оценить состояние технического потенциала сельскохозяйственных организаций и выделять направления дальнейшего развития.

4. На основании анализа эффективности использования материально-технической базы сельскохозяйственной организации и применения методов моделирования и оптимизации выявлены закономерности, показывающие влияние уровня технической обеспеченности и структуры производственных ресурсов на экономическую результативность аграрного производства.

Результаты проведённого моделирования подтвердили, что целенаправленная оптимизация структуры посевных площадей, кормовой базы и основных средств обеспечивает повышение экономической эффективности ООО «Русь». Денежная выручка возрастает до 113,4 млн руб., прибыль – до 54,9 млн руб., а уровень рентабельности достигает 93,8 %, отражая высокий экономический эффект от применения сбалансированного подхода к использованию ресурсов. При этом наблюдается снижение полной себестоимости, рост фондоотдачи и повышение фондорентабельности, что подтверждает эффективность использования производственной базы предприятия.

Потребность в основных средствах увеличивается на 7,4 млн руб. по сравнению со средними значениями за предыдущие годы. Доля машин и оборудования составила более 77 % в структуре активов. Такой рост носит целевой характер и направлен на обеспечение рационального и продуктивного использования материально-технической базы без избыточного увеличения инвестиционных затрат.

Таким образом, предложенная экономико-математическая модель подтверждает свою универсальность и практическую значимость как эффективный инструмент для обоснования направлений развития и повышения результативности использования производственных ресурсов. Разработанная модель

представляет собой модульную структуру, позволяющую осуществлять параметрическую настройку в зависимости от специфики конкретного сельскохозяйственного предприятия. Апробация модели на примере ООО «Русь» продемонстрировала её высокую эффективность, а также возможность адаптации к различным условиям аграрных хозяйств Краснодарского края – с учетом их производственной специализации, уровня ресурсной обеспеченности и масштабов деятельности, что делает её применимой в решении практических задач стратегического управления материально-технической базой и повышения общего уровня экономической устойчивости аграрного сектора.

5. Анализ экономической эффективности применения беспилотных авиационных систем в растениеводстве при внесении агрохимикатов показал, что агродроны позволяют снизить их расход, приводя к сокращению затрат на обработку 1 га на 1762,17 руб. по сравнению с авиационной техникой и на 1452,8 руб. при десикации подсолнечника, при этом обеспечивается равномерность нанесения препаратов и минимизируется механическое воздействие на посевы, повышает экологическую безопасность агропроизводства. Использование дронов в ООО «Русь» потребует первоначальных инвестиций в размере 5,95 млн. руб. и ежегодных затрат 3,184 млн. руб., однако при имеющейся площади обработки обеспечивается быстрая окупаемость затрат, а создание специализированного внутрихозяйственного подразделения позволит интегрировать технологии точного земледелия, автоматизировать мониторинг посевов, сократить потери урожая и повысить общую эффективность сельскохозяйственного производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аблеева А. М. Некоторые особенности воспроизводства основных фондов сельского хозяйства / А. М. Аблеева // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 9(384). – С. 54-64.
2. Адам Смит и современная экономическая наука: штрихи к когнитивному портрету / Н. С. Волостнов, А. С. Трошин, А. Л. Лазутина [и др.] // Московский экономический журнал. – 2019. – № 1. – С. 36.
3. Адаменко А. А. Повышение эффективности деятельности агропромышленных предприятий на основе функционального подхода : монография / А. А. Адаменко, В. С. Солодкин. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2023. – 186 с.
4. Алтухов А. И. Молочное скотоводство России: экономические проблемы и пути их решения / А. И. Алтухов, Е. И. Семенова // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 2. – С. 33-38.
5. Анализ особенностей прогнозирования и реализации инноваций в сфере прогнозирования и реализации инноваций в сфере производства сельскохозяйственной техники // Инновационно-инвестиционная деятельность организаций по производству сельскохозяйственной техники: анализ и прогнозирование. – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2009. – С. 120-160.
6. Англо-русский словарь: русско-английский словарь. 53000 слов. – Москва: Гана: Логос, 1993. – 640 с.
7. Антонов Л. А. Аналитическое обобщение амортизационного мультипликатора как фактора расширенного воспроизводства основных средств с учетом их возрастной структуры / Л. А. Антонов // Финансы: теория и практика. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 41-61.
8. Артемова Е. И. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности России ее регионов / Е. И. Артемова, Е. В. Плотникова, М. Н. Оболенская // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 38(3). – С. 44-49.

9. Артемова Е. И. Развитие сельскохозяйственной кооперации в Краснодарском крае / Е. И. Артемова, Е. В. Плотникова // Вестник Академии знаний. – 2018. – № 27(4). – С. 41-47.

10. Артемова Е. И. Оценка эффективности использования земельно-ресурсного потенциала в аграрном производстве / Е. И. Артемова, Г. Н. Барсукова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 3. – С. 15-21.

11. Афанасьев В. Н. Управление воспроизводством технического потенциала в сельском хозяйстве / В. Н. Афанасьев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4(4). – С. 164-172.

12. Бабаева З. Ш. Системный характер воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве: векторы развития и актуальные меры по совершенствованию / З. Ш. Бабаева // Проблемы рыночной экономики. – 2021. – № 4. – С. 31-39.

13. Бандурина И. П. Направления повышения эффективности использования ресурсной базы орошаемого земледелия Краснодарского края / И. П. Бандурина, А. В. Толмачев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 24-31.

14. Барановская Т. П. Поточные и инвестиционно-ресурсные модели управления агропромышленным комплексом / Т. П. Барановская, В. И. Лойко, А. И. Трубилин. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2006. – 352 с.

15. Бахтеева М. Р. Совершенствование системы воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и

туризм)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Бахтеева Марьям Рауфовна, 2020. – 195 с.

16. Бершицкий Ю. И. Современное состояние и потенциал развития отечественной системы селекции и семеноводства сахарной свеклы / Ю. И. Бершицкий, П. В. Сайфетдинова // Год науки и технологий 2021 : Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года / Отв. за выпуск А. Г. Кощав. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 229.

17. Бершицкий Ю. И. Методические особенности оценки эффективности инвестиций в формирование и воспроизводство материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий / Ю. И. Бершицкий, О. В. Кузьменко, В. В. Шевцова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 23. – С. 9-14.

18. Богдановский В. А. Факторы и резервы роста производительности труда в сельском хозяйстве / В. А. Богдановский // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 9(42). – С. 114-121.

19. Боготов Х. Л. Механизмы государственной поддержки и регулирования предпринимательства в аграрной сфере экономики / Х. Л. Боготов, М. В. Абазова, С. Б. Байсиева // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 1-2. – С. 822-829.

20. Большая Советская Энциклопедия. В 30-ти т. – 3-е изд. – М.: Совет. энцикл., 1986.

21. Бондаренко Д. П. Анализ и прогнозирование инновационно-инвестиционной деятельности организаций по производству сельскохозяйственной техники : специальность 08.00.12 «Бухгалтерский учет, статистика» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Бондаренко Дмитрий Павлович. – Ростов-на-Дону, 2008. – 26 с.

22. Борозенец В. Н. Экономико-математическая модель прогнозирования потребности в запасных частях к сельскохозяйственной технике / В. Н. Борозенец // Вестник Ставропольского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 128-135.

23. Бурда А. Г. Информационное обеспечение современного воспроизводства материально-технической базы сельского хозяйства Кубани / А. Г. Бурда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции, Краснода, 19 декабря 2019 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснода: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 245-246.

24. Бурда А. Г. Математическое моделирование в управлении плодородными предприятиями / А. Г. Бурда, С. Н. Косников. Учеб. - метод. пособие. –Краснодар: КубГАУ, 2012. – 103 с.

25. Бурда А. Г. Моделирование процессов расширенного воспроизводства в АПК : монография / А. Г. Бурда, С. Н. Косников, С. И. Турлий. – Краснода : КубГАУ, 2015. – 146 с.

26. Бурда А. Г. Практикум по моделированию и оптимизации производственных процессов: учебное пособие для вузов / Ал. Г. Бурда, Г. П. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснода: КГАУ, 2008 г . – 495 с.

27. Бурда А. Г. Рейтинговая оценка конкурентоспособности кондитерских предприятий / А. Г. Бурда, В. В. Кочетов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 17. – С. 98-117.

28. Бурда А. Г. Экономико-математическое моделирование как инструмент обоснования совершенствования материальной базы и технического потенциала аграрного производства / А. Г. Бурда, О. В. Косникова // Теория и практика общественного развития. – 2024. – № 8(196). – С. 90-96.

29. Бурда А. Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий / А. Г. Бурда.: под ред. И. Т. Трубилина – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2001. – 508 с.

30. Бурда А. Г. Экономическое и сельскохозяйственное зонирование при моделировании воспроизводства материально-технической базы агропроизводственных систем / А. Г. Бурда, В. И. Полусмак, О. В. Кучер // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 2. – С. 10-15.

31. Бурда Г. П. Моделирование экономики: учебное пособие для вузов. В 2-х частях. Часть I. Основы моделирования и оптимизации экономики / Г. П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 2005. – 581 с.

32. Бурда Г. П. Моделирование экономики: учебное пособие для вузов. В 2-х частях. Часть II. Методы моделирования производства и рынка / Г. П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 2005. – 545 с.

33. Важность оценки закона распределения данных: теория и практическое руководство / М. Я. Ядгаров, А. Н. Кузовлев, Л. Б. Берикашвили [и др.] // Анестезиология и реаниматология (Медиа Сфера). – 2021. – № 2. – С. 136-142.

34. Вахрушева С. А. Интегральная оценка промышленного производства регионов Южного федерального округа / С. А. Вахрушева, В. Р. Варшавский, О. В. Кучер // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 162. – С. 86-104.

35. Воспроизводство основных фондов сельского хозяйства в условиях инфляции / А. Н. Байдаков, О. Н. Кусакина, Л. И. Черникова, А. В. Назаренко. – Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2014. – 152 с.

36. Врублевская В. В. Классификация видов и типов воспроизводства / В. В. Врублевская // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2016. – № 2(14). – С. 65-72.

37. Всемирная история экономической мысли: В 6 т. Т. 2. От Смита и Рикардо до Маркса и Энгельса / МГУ им. М. В. Ломоносова; гл. редкол.: В. Н. Черковец (гл. ред.) и др. – М.: Мысль, 1988. – 574.

38. Газетдинов М. Х. Организационные факторы развития интегрированных аграрных формирований / М. Х. Газетдинов, О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // *Фундаментальные исследования*. – 2019. – № 6. – С. 56-60.

39. Газизуллин Ф. Г. Проблемы воспроизводства общественного продукта в эволюции экономической теории / Ф. Г. Газизуллин // *Проблемы современной экономики*. – 2014. – № 4(52). – С. 64-65.

40. Гайдуков А.А. Предпосылки формирования кооперативно-интегрированных структур в аграрном секторе / А. Гайдуков // *Аграрная экономика*. – 2015. – № 6(241). – С. 2-6.

41. Гладнев В. В. Применение методов экономико-математического моделирования при оптимизации землепользований сельскохозяйственных предприятий в современных условиях / В. В. Гладнев // *Геодезия, кадастр и землеустройство : Сборник научных трудов / Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки*. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки, 2004. – С. 71-74.

42. Гренадеров Ф. В. Формирование системы прогнозирования развития отраслей сельского хозяйства (на примере молочного скотоводства) : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Гренадеров Федор Васильевич. – Воронеж, 2008. – 22 с.

43. Гурнович Т. Г. Инвестиционные аспекты воспроизводства технической базы сельскохозяйственных организаций на инновационной основе / Т. Г. Гурнович, Л. В. Попова, Е. А. Остапенко // *Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика*. – 2017. – № 2(200). – С. 72-80.

44. Гурнович Т. Г. Приоритетные направления инновационного развития материально-технической базы сельскохозяйственного производства / Т. Г. Гурнович, Н. Р. Сайфетдинова, М. В. Андреюк // *Агропродовольственная экономика*. – 2020. – № 5. – С. 60-68.

45. Даршт Л. А. Совершенствование методики интегральной оценки финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций / Л. А. Даршт // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 49. – С. 85-94.

46. Датиева М. Ч. Экономико-математические методы моделирования в землеустройстве / М. Ч. Датиева, А. Р. Цогоева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51, № 1. – С. 143-147.

47. Дворецкий И. Х. Латинско-русский словарь. 5-е изд., стер. – М: Рус. Яз., 1998. – 846 с.

48. Дмитриев В. В. Интегральные оценки состояния сложных систем в природе и обществе / В. В. Дмитриев // Биосфера. – 2010. – Т. 2, № 4. – С. 507-520.

49. Дубовик М. В. Регрессионная модель валового регионального продукта Брянского региона и выпуска отраслей региональной экономики / М. В. Дубовик, С. Г. Дмитриев, Н. Н. Обидовская // Kant. – 2022. – № 1(42). – С. 27-33.

50. Дятловская Е. Обеспеченность аграриев тракторами в 2018 году вновь снизилась // АгроИнвестор / Электронный ресурс, URL: <https://www.agroinvestor.ru/tech/news/31590-rosstat-obespechennost-traktorami-v-2018-m-vnov-snizilas/>

51. Дятловская Е. Число свиней на Кубани за десять лет сократилось на 70 % // АгроИнвестор / Электронный ресурс, URL: <https://www.agroinvestor.ru/regions/news/29160-pogolove-sviney-na-kubani-sokratilos-na-70/>

52. Жертовская Е. В. Анализ теоретических подходов к изучению воспроизводственного процесса и пропорций регионального воспроизводства / Е. В. Жертовская, М. В. Якименко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-7. – С. 1511-1515.

53. Журова Л. И. Сравнительный анализ подходов к оценке устойчивого развития экономических систем / Л. И. Журова, А. М. Топорков // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2017. – Т. 1, № 4. – С. 42-54.

54. Зерновые культуры Краснодарского края // Южная корона / Электронный ресурс, URL: <https://www.ukorona.ru/articles/zernovye-kultury-krasnodarskogo-kraaya/>

55. Золотарева Е. Л. Направления и пропорции расширенного воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях Курской области / Е. Л. Золотарева, А. А. Золотарев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 63-68.

56. Игошин А. Н. О путях совершенствования способов предоставления экономических данных о специализации сельскохозяйственных организаций / А. Н. Игошин, А. Д. Черемухин, И. А. Алтухов // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – Т. 5, № 2(15). – С. 97-101.

57. Ильичев Ф. Философский энциклопедический словарь / Л.Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев. – М.: Сов. Энциклопедия, 1983. – 840 с.

58. Интенсификация – основа развития сельской экономики России / В. В. Сидоренко, А. И. Трубилин, А. Б. Мельников, П. В. Михайлушкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 1. – С. 14-19.

59. История экономических учений: хрестоматия / сост. В. В. Шевцов, Е. Н. Белкина. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 251 с.

60. Ишмеев Ю. В. К вопросу о состоянии материально-технической базы пищевой промышленности Байкальского региона / Ю. В. Ишмеев // Baikal Research Journal. – 2020. – Т. 11, № 3. – С. 7.

61. Карпенко Г. Г. Роль материально-технической базы сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны / Г. Г. Карпенко, В. В. Шевцов, А. Б. Ярлыкапов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 1, № 5. – С. 4-15.

62. Касаева Т. В. Специфика формирования и развития человеческого капитала сельских территорий / Т. В. Касаева, А. Ф. Дорофеев // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 3(31). – С. 172-179.

63. Козырев В. М. Адам Смит: его роль в становлении экономической науки / В. М. Козырев // Вестник РМАТ. – 2012. – № 2-3. – С. 48-58.

64. Колмыков А. В. Экономика сельского хозяйства и бухгалтерский учет. Экономика сельского хозяйства : учебно-методическое пособие / А. В. Колмыков. – Горки : БГСХА, 2019. – 200 с.

65. Колобова А.И. Организация производства на предприятиях АПК: учебное пособие / А.И. Колобова. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 397 с.

66. Кононова Н. Н. Техничко-технологическое обеспечение развития экономических систем / Н. Н. Кононова, А. В. Улезько, А. П. Курносков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12, № 3(62). – С. 114-123.

67. Конончук В. В. Использование методов экономико-математического моделирования в повышении эффективности регионального АПК / В. В. Конончук // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 3. – С. 88-93.

68. Кормаков Л. Ф. О методологии экономического обоснования и оценки эффективности аграрных технико-технологических проектов / Л. Ф. Кормаков // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 4(52). – С. 33-38.

69. Кормаков Л. Ф. Технический потенциал сельского хозяйства: сущность и количественная оценка / Л. Ф. Кормаков // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2017. – № 1(30). – С. 36-39.

70. Косникова О. В. Динамика и перспективы развития материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий в России / О. В. Косникова // Управление проектами развития сельских территорий : материалы V национальной научно-практической конференции, Краснодар, 11 апреля 2024 года. – Краснодар: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ- филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2024. – С. 240-245.

71. Косникова О. В. Инновационные технологии механизации и их влияние на экономику сельского хозяйства / О. В. Косникова, К. Д. Василенко // Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика : Материалы II Международной научно-практической конференции,

Липецк, 31 марта 2022 года. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. – С. 93-96.

72. Косникова О. В. Методические подходы к интегральной оценке технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края / О. В. Косникова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 4(48). – С. 177-181.

73. Косникова О. В. Направления совершенствования системы воспроизводства материально-технической базы аграрных предприятий и технического потенциала / О. В. Косникова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 7, № 3(144). – С. 44-53.

74. Косникова О. В. Повышение эффективности воспроизводства и использования материально-технической базы сельского хозяйства Краснодарского края : монография / О. В. Косникова. – Краснодар : КубГАУ, 2024. – 104 с.

75. Косникова О. В. Развитие технического потенциала сельскохозяйственного производства на основе беспилотных технологий / О. В. Косникова // Теория и практика общественного развития. – 2025. – № 6(206). – С. 184-190.

76. Косникова О. В. Формирование технического потенциала отрасли животноводства / О. В. Косникова // Управленческий учет. – 2021. – № 5-2. – С. 500-506.

77. Косникова О. В. Перспективы использования дронов в сельскохозяйственном производстве / О. В. Косникова // Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2024 год : Сборник трудов конференции, Краснодар, 05 февраля 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 513-515.

78. Косов П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // Modern Economy Success. – 2023. – № 1. – С. 32-37.

79. Кострова Ю. Б. Особенности анализа предложения сельскохозяйственной продукции / Ю. Б. Кострова // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 3, № 7. – С. 17-19.

80. Костюкова Е. И. Экономический механизм воспроизводства технической базы сельского хозяйства (теория, методология, практика) : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)» : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Костюкова Елена Ивановна. – Москва, 2008. – 314 с.

81. Костюченко Т. Н. Особенности воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве / Т. Н. Костюченко, Д. В. Сидорова. – Ставрополь : Издательство «АГРУС», 2013. – 156 с.

82. Край К. Ф. Экономическая эффективность внедрения инновационных технологий в сельское хозяйство в эпоху сквозной цифровизации / К. Ф. Край, М. И. Хаджиева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 6(98). – С. 155-164.

83. Краснодарский край в цифрах. 2015: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2016. – 307 с.

84. Краснодарский край в цифрах. 2019: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2020. – 315 с.

85. Краснодарский край в цифрах. 2023: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2024. – 169 с.

86. Кубанские аграрии в 2023 году получили более 2,1 млрд рублей господдержки / Пресс-служба администрации Краснодарского края // Электронный ресурс, URL: <https://admkrain.krasnodar.ru/content/1131/show/686146/>

87. Куделя Л. В. Определение интегрального показателя оценки экономической безопасности сельскохозяйственных предприятий / Л. В. Куделя // Стратегическое управление социально-экономическим развитием: новые вызовы - новые решения. – Донецк : Донецкий национальный технический университет, Автомобильно-дорожный институт, 2019. – С. 277-287.

88. Кундиус В. А. Экономика АПК / В. А. Кундиус. – Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2007. – 669 с.

89. Ларшина Т. Л. Развитие теории воспроизводства / Т. Л. Ларшина // Социально-экономические явления и процессы. – 2015. – Т. 10, № 11. – С. 68-73.

90. Лашук Е. А. Рейтинговая оценка эффективности стратегического управления сельскохозяйственными предприятиями в регионе / Е. А. Лашук, А. В. Белокопытов // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2017. – № 25(30). – С. 79-85.

91. Литвинцева Г. П. Оценка социально-экономического потенциала регионов Сибирского федерального округа / Г. П. Литвинцева, А. Е. Лисицин // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2018. – № 2. – С. 114-121.

92. Лысенко М. В. Качественные параметры материально-технической базы технического потенциала сельхозтоваропроизводителей / М. В. Лысенко // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 1(13). – С. 37-39.

93. Лысенко М. В. Оптимизация технического потенциала сельскохозяйственных организаций / М. В. Лысенко // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 2(77). – С. 11-17.

94. Лысенко М. В. Организационно-экономический механизм регулирования процесса воспроизводства технических ресурсов сельскохозяйственных организаций / М. В. Лысенко // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2012. – № 11. – С. 165-170.

95. Лысенко М. В. Факторы, влияющие на процесс воспроизводства технического потенциала сельскохозяйственных организаций / М. В. Лысенко // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 2(14). – С. 61-68.

96. Маевский В. И. Новый взгляд на теорию воспроизводства / В. И. Маевский, С. Ю. Малков. – М.: Инфра-М, 2013. – 238 с.

97. Макарова Н. М. Проблемы оценки деградации сельскохозяйственных земель степной зоны / Н. М. Макарова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 57-61.

98. Малыха Е. Ф. Особенности формирования материально-технической базы АПК / Е. Ф. Малыха // Актуальные вопросы современной экономики. – 2016. – № 1. – С. 9-13.

99. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т.2. : Процесс обращения капитала / К. Маркс; предисловие Ф. Энгельса; перевод И. И. Степанова-Скворцова. - Москва: Политиздат, 1951. - 532 с.

100. Математические и инструментальные методы оптимизации материально-технической базы предприятия / И. П. Соловьева, А. И. Игнатъев, Т. А. Асаева, О. А. Чихачева // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12-4(89). – С. 1306-1312.

101. Мельников А. Б. Материально-техническая база агропромышленного комплекса – фактор обеспечения продовольственной безопасности / А. Б. Мельников, Г. Г. Карпенко, В. В. Шевцов // Вестник Академии знаний. – 2020. – № 37(2). – С. 137-143.

102. Методика комплексной оценки жизнеобеспечения населения на сельских территориях / А. И. Добрунова, А. Н. Простенко, О. С. Акупиян [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 4(32). – С. 250-257.

103. Методические особенности и результаты оценки экономической эффективности освоения элементов технологии точного земледелия в условиях Краснодарского края / Ю. И. Бершицкий, А. Р. Сайфетдинов, П. В. Пузейчук, М. Е. Трубилин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 10(50). – С. 65-72.

104. Методические подходы к оценке бюджетной устойчивости муниципальных районов и городских округов в условиях внутренних и внешних вызовов / Н. И. Яшина, И. А. Гришунина, О. И. Кашина, Н. Н. Прончатова-Рубцова // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 3(56). – С. 354-358.

105. Методические подходы к оценке эффективности использования материально-технической базы сельскохозяйственного производства / Т. Г. Гурнович, И. А. Котляр, М. С. Косян, Н. Н. Паненкова // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1(45). – С. 104-109.

106. Миловидова Я. Д. Анализ модели общего экономического равновесия Леона Вальраса / Я. Д. Миловидова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9, № 6-1. – С. 381-392.

107. Минаков И. А. Экономика сельского хозяйства : учебник / И. А. Минаков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 352 с.

108. Морозов Н. М. Направления развития материально-технической базы животноводства России / Н. М. Морозов, А. Н. Рассказов // Труды ГОСНИТИ. – 2017. – Т. 127. – С. 8-20.

109. Мосолова Н. А. Методика оценки уровня развития экономического потенциала сферы агрострахования сельхозпроизводителей / Н. А. Мосолова // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 3(56). – С. 223-228.

110. Недикова Е. В. Научно-методические рекомендации по предотвращению деградации земельных угодий / Е. В. Недикова, Е. В. Куликова // Регион: системы, экономика, управление. – 2022. – № 2(57). – С. 102-107.

111. Новые подходы к развитию цифровой экономики в современном сельском хозяйстве России / Ю. А. Шиханова, Л. Н. Потоцкая, С. В. Монахов, Е. Н. Никитина // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2019. – № 4(78). – С. 93-96.

112. Нуртдинов И. И. Состояние и направления совершенствования лизинговых отношений в аграрном секторе экономики / И. И. Нуртдинов // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2013. – № 1. – С. 62-70.

113. Обеспечение импортозамещения национальной экономики: инструменты и методы : Коллективная монография / А. Т. Айдинова, С. В. Аливанова, Л. А. Белова [и др.]. – Ставрополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-информационный центр «Фабула», 2015. – 320 с.

114. Онищенко Е. В. Концепция устойчивого воспроизводства региональных туристских продуктов: истоки и перспективы развития / Е. В. Онищенко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – № 38(6). – С. 271-280.

115. Осенний В. В. Динамика инвестиций в развитие материально-технической базы сельского хозяйства Краснодарского края / В. В. Осенний, О. В. Косникова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 40-46.

116. Основные фонды Краснодарского края: Статистический сборник: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2015. – 154 с.

117. Основные фонды Краснодарского края: Статистический сборник: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2020. – 176 с.

118. Основные фонды Краснодарского края: Статистический сборник: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2022. – 189 с.

119. Основные фонды Краснодарского края: Статистический сборник: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2023. – 179 с.

120. Особенности инновационно-инвестиционных трансформаций предприятий и отраслей АПК / А. Р. Сайфетдинов, М. Е. Трубилин, Г. Г. Благодарный, П. В. Пузейчук // Colloquium-Journal. – 2018. – № 11-9(22). – С. 83-87.

121. Оценка эффективности амортизационной политики организации / Н. К. Васильева, Е. А. Болотнова, К. И. Мерякри, М. М. Никитина // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 3, № 4(145). – С. 47-54.

122. Перспективные направления инновационного развития материально-технической базы сельскохозяйственного производства / Т. Г. Гурно-

вич, Ю. И. Бершицкий, Л. В. Агаркова, А. И. Индюков. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – 175 с.

123. Петрова Г. Животноводство Кубани: хороший год, хорош и приплод // Кубанские новости, 2023 / Электронный ресурс, URL: <https://kubnews.ru/selskoe-khozyaystvo/2023/02/20/zhivotnovodstvo-kubani-khoroshiy-god-khorosh-i-priplod/>

124. Повышение эффективности управления агропромышленным комплексом Рязанской области на основе внедрения цифровых технологий / А. В. Шемякин, Б. В. Шемякин, И. Г. Шашкова, Л. В. Романова // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 4. – С. 116-122.

125. Полухин А. А. Оценка промежуточных итогов выполнения программ поддержки воспроизводства материально-технической базы растениеводства в Российской Федерации / А. А. Полухин, А. Я. Кибиров, М. Р. Михайлов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2022. – № 1(41). – С. 5-12.

126. Помогаев В. М. Концепция развития интегрированной информационной поддержки жизненного цикла сельскохозяйственных машин на этапе технического обслуживания и ремонта / В. М. Помогаев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(47). – С. 87-96.

127. Пономаренко И. Т. Особенности прогнозирования трудоемкости и урожайности сельскохозяйственных культур (с применением математических методов) : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / И. Т. Пономаренко. – Москва, 1972. – 26 с.

128. Предложения по предотвращению деградации земель сельскохозяйственного назначения / А. В. Новиков, И. А. Хабарова, Д. А. Хабаров, Е. С. Скрипко // Вектор ГеоНаук. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 13-17.

129. Принципы методов непрямого определения референтных интервалов / О. С. Плеханова, С. В. Цвиренко, О. С. Калачева, Л. И. Савельев // Лабораторная служба. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 27-39.

130. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в хозяйствах Краснодарского края / Е. Н. Новикова, А. В. Скориков, А. А. Лимаренко [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 59-63.

131. Пронузо Ю. С. Рейтинговая оценка организаций промышленности по уровню инновационной активности (на примере Гомельской области) / Ю. С. Пронузо // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности). – 2014. – № 7. – С. 313-324.

132. Прудников А. Г. Совершенствование системы семеноводства зерновых культур в Краснодарском крае / А. Г. Прудников, К. Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 115. – С. 894-907.

133. Развитие материально-технической базы сельскохозяйственных организаций на основе финансовой оптимизации / Т. Г. Гурнович, Д. А. Алленова, М. А. Борисова, Д. В. Ткачева // Вестник Академии знаний. – 2021. – № 47(6). – С. 112-116.

134. Развитие системы управления энергозатратами на предприятиях материально-технической базы строительства / С. Е. Карпушова, Л. Н. Чижо, Т. А. Забазнова [и др.]. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет, 2019. – 116 с.

135. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 512 с.

136. Рахими Ш. Сравнительный анализ методик оценки конкурентоспособности регионов Республики Таджикистан / Ш. Рахими // Вестник ПИТТУ имени академика М.С. Осими. – 2021. – № 4(21). – С. 69-86.

137. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: стат. сб. – М.: Росстат, 2023. – 1126 с.

138. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. – М.: Росстат, 2024. – 1081 с.

139. Сакович И. Л. О рейтинговой оценке результатов деятельности железных дорог / И. Л. Сакович, Т. Ю. Кудрявцева, В. С. Артеева // Экономика железных дорог. – 2021. – № 5. – С. 31-43.

140. Салтанова А. Г. Особенности влияния сельскохозяйственных ресурсов на финансовое состояние предприятий АПК в разрезе систем регионов юга России / А. Г. Салтанова // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Т. 4, № 2. – С. 268-274.

141. Самые популярные в России сорта и гибриды зерновых культур // Электронный ресурс, URL: <https://agbz.ru/articles/samye-populyarnye-v-rossii-sorta-i-gibridy-zernovykh-kultur>

142. Саяпин А. В. Структурная модернизация как фактор конкурентоспособности предприятий АПК / А. В. Саяпин, Т. М. Кожевникова // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 2(48). – С. 102-109.

143. Свиридов Н. Н. Эквивалентный обмен как экономическая и социальная проблема / Н. Н. Свиридов // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 220-227.

144. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. 2016: Стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2017. – 234 с.

145. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. 2020: Стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2021. – 232 с.

146. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. 2022: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2023, Книга 1. Состояние аграрного сектора Краснодарского края – 98 с.

147. Сельское хозяйство Краснодарского края. Статистический сборник. 2023: стат. сб. – Краснодар: Краснодарстат, 2024, Книга 1. Состояние аграрного сектора Краснодарского края – 99 с.

148. Семин А. Н. Адаптационный механизм воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса / А. Н. Семин, М. В. Лысенко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-3. – С. 565-569.

149. Семин А. Н. Формирование и функционирование организационно-экономического механизма воспроизводства технического потенциала зернового подкомплекса / А. Н. Семин, М. В. Лысенко // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8-1. – С. 151-155.

150. Середа Н. А. Организационно-экономический механизм воспроизводства технического потенциала в сельском хозяйстве / Н. А. Середа // *Международный технико-экономический журнал*. – 2012. – № 4. – С. 32-37.

151. Середа Н.А. Построение эффективной системы мониторинга и воспроизводства технического потенциала в сельском хозяйстве региона : монография. – Караваево, Костромская ГСХА, 2014. – 262 с.

152. Сидорова Д. В. Научно-теоретические аспекты процесса сельскохозяйственного воспроизводства / Д. В. Сидорова, А. Л. Кирсанов // *Экономика и предпринимательство*. – 2013. – № 11-2(40). – С. 21-25.

153. Сильвестров П. В. Экономические аспекты внедрения принципов проектного управления в сельском хозяйстве / П. В. Сильвестров // *Экономика сельского хозяйства России*. – 2019. – № 12. – С. 16-21.

154. Система земледелия Краснодарского края на агроландшафтной основе. – Краснодар, 2015. – 352 с.

155. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит – «Эксмо», 1776. – 97 с.

156. Соболева Ю. П. К вопросу об оценке перспектив рынка пищевой промышленности России / Ю. П. Соболева // *Вестник ОрелГИЭТ*. – 2016. – № 2(36). – С. 67-73.

157. Совершенствование инвестиционной политики в АПК как условие обеспечения экономической безопасности государства / К. Э. Тюпаков, Л. А. Белова, М. В. Вертий, В. С. Курносков // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. – 2019. – № 11(56). – С. 104-112.

158. Соловьева А. Б. Факторы, формирующие спрос и предложение на региональном рынке сельскохозяйственной продукции / А. Б. Соловьева //

Вестник Московского гуманитарно-экономического института. – 2014. – № 2. – С. 48-55.

159. Субаева А. К. Особенности технического обеспечения сельского хозяйства цифровыми технологиями / А. К. Субаева, Ф. Н. Мухаметгалиев, И. Л. Ибниев // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 1(54). – С. 67-71.

160. Субаева А. К. Теоретические основы технического оснащения сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, Г. С. Клычова, Л. М. Мавлиева // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – Т. 18, № 12(483). – С. 2391-2405.

161. Сухочева Н. А. Элементы формирования механизма масложирового подкомплекса в условиях экономической нестабильности / Н. Сухочева // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. – 2018. – № 15. – С. 94-98.

162. Терновых К. С. Обоснование оптимальной структуры материально-технической базы интегрированных агропромышленных формирований / К. С. Терновых, К. С. Четверова // Московский экономический журнал. – 2019. – № 13. – С. 46.

163. Терновых К.С. Особенности воспроизводства материально - технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях: монография/ К.С. Терновых, И.И. Дубовской, К.С. Четверова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 147 с.

164. Технический потенциал сельскохозяйственных организаций и его оптимизация / М. В. Лысенко, Ю. В. Лысенко, В. Д. Мингалев, В. М. Шарапова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 12(166). – С. 91-110.

165. Ткаченко Н. А. Подверженность процессам деградации сельскохозяйственных угодий Волгоградского Заволжья / Н. А. Ткаченко, А. В. Кошелев // Научно-аграрный журнал. – 2019. – № 2(105). – С. 7-9.

166. Толмачев А. В. Инвестиционное обновление основных фондов / А. В. Толмачев. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2007. – 267 с.

167. Толмачев А. В. Повышение роли регулирования в малом агробизнесе / А. В. Толмачев, И. А. Папахчян // *Sciences of Europe*. – 2016. – № 7-2(7). – С. 109-116.

168. Тришкина Л. В. Управление воспроизводством биогенных основных фондов / Л. В. Тришкина // *Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития*. – 2015. – № 8. – С. 134-138.

169. Труд и занятость в Краснодарском крае: Статистический сборник / Краснодарстат – Краснодар, 2017. – 175 с.

170. Труд и занятость в Краснодарском крае: Статистический сборник / Краснодарстат – Краснодар, 2020. – 193 с.

171. Труд и занятость в Краснодарском крае: Статистический сборник / Краснодарстат – Краснодар, 2023. – 214 с.

172. Тургунов Т. Т. Вопросы прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур с помощью методов математического моделирования / Т. Т. Тургунов // *Global Science and Innovations: Central Asia* (см. в книгах). – 2021. – Т. 2, № 7(12). – С. 135-140.

173. Тускаев Т. Р. Стратегические направления развития и использования технического потенциала сельскохозяйственного производства / Т. Р. Тускаев, Р. В. Созаев, С. С. Галазова // *Известия Горского государственного аграрного университета*. – 2012. – Т. 49, № 1-2. – С. 323-326.

174. Тюпаков К. Э. Инновационное развитие сельского хозяйства России как фактор повышения его эффективности / К. Э. Тюпаков, В. А. Иванова, О. А. Протасов // *Развитие сельских территорий: региональный аспект : Сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 11–12 мая 2023 года / Отв. за выпуск А.А. Адаменко*. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2023. – С. 71-80.

175. Тюпаков К. Э. Состояние, проблемы и перспективы развития отечественной селекции и семеноводства сахарной свеклы / К. Э. Тюпаков,

А. В. Моисеев, Н. В. Батракова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 89. – С. 23-28.

176. Угурчиев О. Б. Воспроизводственный процесс и экономическое развитие / О. Б. Угурчиев, М. Т. Аджигов // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 39. – С. 2-6.

177. Умывакин В. М. Квалиметрические модели оценки экологической опасности для природно-хозяйственных систем / В. М. Умывакин // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2014. – № 1. – С. 17-23.

178. Урожай зерна в Краснодарском крае в 2021 году вырос на 30 % // Деловой юг / Электронный ресурс, URL: <https://www.dg-yug.ru/news/118841.html>

179. Филатов А. С. Моделирование портфеля региональных инвестиционных проектов (на материалах Дальневосточного федерального округа) / А. С. Филатов // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2020. – № 3(63). – С. 1–17.

180. Франциско О. Ю. Обоснование прогнозных сценариев сочетания производства и переработки сельскохозяйственной продукции в аграрных предприятиях (с использованием методов моделирования и оптимизации) / О. Ю. Франциско // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 9. – С. 46-49.

181. Фролов М. Мелиоративный комплекс – важнейшая ресурсная составляющая агропромышленного комплекса Кубани // Вестник агропромышленного комплекса. – 2016. – № 2.

182. Фролов Н. Ю. Теоретические подходы к определению дефиниции «воспроизводство основных фондов» / Н. Ю. Фролов // Дискуссия. – 2017. – № 10(84). – С. 43-48.

183. Хессин Н. В. В. И. Ленин о сущности и основных признаках товарного производства : монография / Н. В. Хессин. – М. : МГУ, 1968. – 193 с.

184. Царев С. А. Анализ использования производственного потенциала сельскохозяйственными предприятиями методами экономико-математического моделирования (на материалах Смоленской области) : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Царев Сергей Александрович. – Балашиха, 1999. – 163 с.

185. Черданцев В. П. Основные проблемы воспроизводства технического потенциала отрасли сельского хозяйства / В. П. Черданцев // Теория и практика мировой науки. – 2019. – № 4. – С. 22-26.

186. Чермит З. Ш. Теоретические особенности воспроизводства, его виды и типы / З. Ш. Чермит // Новые технологии. – 2009. – № 4. – С. 101-103.

187. Черникова Л. И. Понятие и содержание материально-технической базы сельского хозяйства / Л. И. Черникова, Д. В. Сидорова, О. С. Звягинцева // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 4(28). – С. 159-162.

188. Четверова К. С. Воспроизводство материально-технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях : специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Четверова Кристина Сергеевна. – Воронеж, 2016. – 178 с.

189. Чинаров В. И. Оценка конкурентоспособности молочных пород крупного рогатого скота / В. И. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Т. 32, № 10. – С. 74-78.

190. Шабунова А. А. Развитие регионов Российской Федерации: интегральная методика как инструмент оценки / А. А. Шабунова, М. А. Груздева // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. – № 1(424). – С. 100-112.

191. Шамаева Е. Ф. Методы сбора, обработки и анализа информации для интегральной оценки устойчивости развития региона / Е. Ф. Шамаева, В. Н. Пряхин, Р. А. Глаз // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2023. – Т. 11, № 1(40). – С. 7-8.

192. Шишкин О. Воспроизводство крупного рогатого скота - эффективные методы контроля / О. Шишкин // Эффективное животноводство. – 2018. – № 2(141). – С. 58-59.

193. Экономика и право: словарь-справочник / Сост. Л.П. Кураков, В. Л. Кураков, А.Л. Кураков. – Москва : Вуз и школа, 2004. – 1072 с.

194. Экономика сельского хозяйства : учебник / Г. А. Петранева, Н. Я. Коваленко, А.Н. Романов, О.А. Моисеева ; под ред. проф. Г. А. Петраневой. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 288 с.

195. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие / Под ред. Н. А. Попова. - Москва : Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с.

196. Экономика формирования и воспроизводства технической базы растениеводства сельскохозяйственных организаций / Ю. И. Бершицкий, П. В. Михайлушкин, Ю. К. Кастиди, В. В. Ивко. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2014. – 261 с.

197. Экономика, организация, основы маркетинга в перерабатывающей промышленности : учеб. пособие / под общ. ред. Е.В. Савватеева. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 317 с.

198. Maran Atha: or Dominus Veniet / Jackson Thomas // Wing. J92. P.1579-1640.

199. Pierre Poiret, L. Oeconomie Divine, 1713.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица А1 – Нормализация показателей методом Z-преобразование

Кодовое обозначение	Наименование организации								
	ООО «Русь»	ООО «Урожай XXI век»	ООО КХ «Участие»	ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»	ЗАО им. Т. Г. Шевченко	ООО Агрофирма «Тысячный»	ООО «АФ им. Ильича»	ООО «СХП «Дмитриевское»	ООО «Победа»
G1	Финансовая устойчивость								
P1	- 0,090	0,304	0,899	0,457	0,769	- 0,897	- 0,085	0,832	- 2,188
P2	- 0,842	- 0,245	- 0,596	- 0,341	- 0,524	0,705	0,021	- 0,559	2,382
P3	1,471	0,293	- 0,377	0,819	0,817	- 1,955	- 0,149	- 0,408	- 0,510
P4	1,651	- 0,127	0,672	0,049	0,468	- 1,090	- 0,508	0,564	- 1,680
P5	- 0,529	- 0,672	- 0,915	- 0,482	1,128	- 0,837	- 0,508	1,452	1,364
G2	Эффективность использования материально-технической базы								
P6	- 1,333	0,751	0,007	0,514	0,203	1,857	- 1,031	- 0,915	- 0,053
P7	- 1,136	- 0,420	- 1,360	0,736	- 0,569	- 0,496	1,125	1,228	0,894
P8	- 0,487	- 0,863	- 0,855	1,626	- 0,638	1,383	0,851	- 0,712	- 0,305
P9	- 0,841	- 0,896	- 0,055	- 0,217	- 0,673	- 1,005	1,341	1,634	0,712
P10	- 1,620	- 0,544	0,887	1,334	0,418	- 0,084	1,076	- 0,957	- 0,509
P11	0,280	1,849	0,834	- 0,959	0,176	- 0,678	- 0,824	- 1,202	0,524
G3	Уровень модернизации и обновления								
P12	- 1,348	- 0,979	0,108	1,280	- 0,087	0,621	1,417	0,069	- 1,081
P13	- 0,344	- 0,375	- 0,355	- 0,266	- 0,338	- 0,335	- 0,291	2,665	- 0,361
P14	- 0,056	1,297	0,180	- 0,729	- 0,089	- 0,122	- 0,495	- 1,649	1,663
P15	- 0,767	- 0,671	0,374	1,110	0,087	0,650	1,218	- 0,086	- 1,915
P16	- 1,649	- 0,291	- 0,138	0,612	0,760	0,474	0,827	0,955	- 1,551
G4	Эффективность использования трудовых ресурсов								
P17	- 2,148	- 0,519	0,156	0,475	- 0,604	0,115	0,383	0,916	1,226
P18	- 0,822	- 1,054	- 0,709	1,084	- 0,827	0,044	1,947	0,166	0,172
P19	- 0,330	- 0,335	- 0,333	- 0,330	- 0,331	- 0,326	- 0,330	2,667	- 0,351
P20	- 0,688	- 0,440	- 0,200	- 0,240	- 0,452	- 0,397	- 0,396	0,231	2,581
P21	- 0,563	- 0,910	- 0,652	0,305	- 0,767	- 0,378	0,508	0,150	2,308
G5	Эффективность использования земельных ресурсов								
P22	- 1,461	- 1,095	- 0,730	- 0,365	-	0,365	0,730	1,095	1,461
P23	- 0,621	- 0,758	- 0,384	0,483	- 0,168	0,496	2,328	- 0,591	- 0,785
P24	- 1,516	0,307	0,864	- 0,334	1,135	0,850	0,756	- 0,884	- 1,177
P25	0,515	0,515	0,315	0,467	- 2,280	- 1,076	0,515	0,515	0,515
P26	- 1,352	- 0,756	1,011	- 1,187	0,828	0,789	0,562	- 0,825	0,931
G6	Ликвидность и платежеспособность								
P27	- 0,463	0,004	- 0,427	0,242	- 0,401	0,331	- 0,821	2,414	- 0,880
P28	2,086	- 1,105	- 0,973	0,212	- 0,723	0,666	- 0,364	0,500	- 0,299
P29	0,914	- 0,899	- 0,991	0,185	- 0,881	0,161	0,710	1,763	- 0,962
P30	1,430	- 0,643	- 0,987	0,066	- 0,890	- 0,031	0,446	1,605	- 0,997
P31	1,113	0,127	0,668	0,266	0,550	- 0,965	- 0,227	0,607	- 2,139
G7	Прибыльность и рентабельность деятельности								
P32	- 0,260	- 0,806	- 0,976	1,228	- 0,616	0,223	1,839	0,321	- 0,953
P33	- 0,596	- 0,846	- 0,976	0,736	- 0,605	0,626	2,125	- 0,070	- 0,394
P34	0,218	- 0,653	- 0,942	0,814	- 0,305	- 0,115	2,042	0,226	- 1,284
P35	- 0,246	- 1,404	- 1,114	1,238	- 0,569	0,351	1,544	0,514	- 0,312
P36	- 0,575	- 0,221	- 0,862	- 0,349	- 0,239	- 0,225	0,271	- 0,342	2,541

Таблица А2 – Нормализация показателей методом минимаксной нормализации

Кодовое обозначение	Наименование организации								
	ООО «Русь»	ООО «Урожай XXI век»	ООО КХ «Участие»	ООО «Агрокомплекс «Новокубанский»»	ЗАО им. Т. Г. Шевченко	ООО Агрофирма «Тысячный»	ООО «АФ им. Ильича»	ООО «СХП «Дмитриевское»»	ООО «Победа»
G₁	Финансовая устойчивость								
P ₁	0,680	0,807	1,000	0,857	0,958	0,418	0,681	0,978	0,000
P ₂	0,000	0,185	0,076	0,155	0,099	0,480	0,268	0,088	1,000
P ₃	1,000	0,656	0,461	0,810	0,809	0,000	0,527	0,452	0,422
P ₄	1,000	0,466	0,706	0,519	0,645	0,177	0,352	0,674	0,000
P ₅	0,163	0,103	0,000	0,183	0,863	0,033	0,172	1,000	0,963
G₂	Эффективность использования материально-технической базы								
P ₆	0,000	0,653	0,420	0,579	0,481	1,000	0,095	0,131	0,401
P ₇	0,087	0,363	0,000	0,810	0,306	0,334	0,960	1,000	0,871
P ₈	0,151	0,000	0,003	1,000	0,091	0,902	0,689	0,061	0,224
P ₉	0,062	0,041	0,360	0,299	0,126	0,000	0,889	1,000	0,651
P ₁₀	0,000	0,364	0,849	1,000	0,690	0,520	0,913	0,224	0,376
P ₁₁	0,486	1,000	0,667	0,080	0,452	0,172	0,124	0,000	0,566
G₃	Уровень модернизации и обновления								
P ₁₂	0,000	0,134	0,527	0,950	0,456	0,712	1,000	0,513	0,097
P ₁₃	0,010	0,000	0,006	0,036	0,012	0,013	0,028	1,000	0,004
P ₁₄	0,481	0,890	0,552	0,278	0,471	0,461	0,348	0,000	1,000
P ₁₅	0,366	0,397	0,731	0,966	0,639	0,819	1,000	0,584	0,000
P ₁₆	0,000	0,522	0,580	0,868	0,925	0,815	0,950	1,000	0,037
G₄	Эффективность использования трудовых ресурсов								
P ₁₇	0,000	0,483	0,683	0,777	0,458	0,671	0,750	0,908	1,000
P ₁₈	0,077	0,000	0,115	0,712	0,076	0,366	1,000	0,406	0,408
P ₁₉	0,007	0,005	0,006	0,007	0,007	0,008	0,007	1,000	0,000
P ₂₀	0,000	0,076	0,149	0,137	0,072	0,089	0,089	0,281	1,000
P ₂₁	0,108	0,000	0,080	0,378	0,044	0,165	0,441	0,330	1,000
G₅	Эффективность использования земельных ресурсов								
P ₂₂	0,000	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000
P ₂₃	0,053	0,009	0,129	0,407	0,198	0,412	1,000	0,062	0,000
P ₂₄	0,000	0,688	0,898	0,446	1,000	0,893	0,857	0,238	0,128
P ₂₅	1,000	1,000	0,929	0,983	0,000	0,431	1,000	1,000	1,000
P ₂₆	0,000	0,252	1,000	0,070	0,923	0,906	0,810	0,223	0,966
G₆	Ликвидность и платежеспособность								
P ₂₇	0,127	0,269	0,138	0,341	0,146	0,368	0,018	1,000	0,000
P ₂₈	1,000	0,000	0,042	0,413	0,120	0,555	0,232	0,503	0,253
P ₂₉	0,692	0,034	0,000	0,427	0,040	0,418	0,618	1,000	0,011
P ₃₀	0,933	0,136	0,004	0,408	0,041	0,371	0,554	1,000	0,000
P ₃₁	1,000	0,697	0,863	0,739	0,827	0,361	0,588	0,844	0,000
G₇	Прибыльность и рентабельность деятельности								
P ₃₂	0,255	0,060	0,000	0,783	0,128	0,426	1,000	0,461	0,008
P ₃₃	0,123	0,042	0,000	0,552	0,120	0,517	1,000	0,292	0,188
P ₃₄	0,452	0,190	0,103	0,631	0,294	0,351	1,000	0,454	0,000
P ₃₅	0,393	0,000	0,098	0,896	0,283	0,596	1,000	0,651	0,370
P ₃₆	0,084	0,188	0,000	0,151	0,183	0,187	0,333	0,153	1,000

Таблица А3 – Числовая модель задачи оптимизации структуры материально-технической базы и технического потенциала ООО «Русь» Выселковского района

№	Наименование ограничения	Площадь товарных культур, га					
		Зерновые и зернобобовые культуры					Подсол- нечник
		пшеница озимая	пшеница яровая	кукуруза на зерно	ячмень	горох	
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6		
1	Площадь посева всех культур, га	1	1	1	1	1	1
2	Затраты труда в производстве, чел.-ч.	47,6	49,3	35,4	54,7	57,1	32,8
3	Объем механизированных работ, эт. га	4,1	5,1	7,4	5,3	4,6	4,4
4	Производство: – пшеницы озимой	51,3					
5	– пшеницы яровой		25,4				
6	– кукурузы на зерно			37,5			
7	– ячменя				54,1		
8	– гороха					27,9	
9	– подсолнечника						29,2
10	– молока						
11	– мяса в живом весе						
12	По питательным веществам Содержание сухого вещества, ц						
13	Содержание обменной энергии, тыс. МДж						
14	Содержание кормовых единиц, ц						
15	Содержание переваримого протеина, кг						
16	По структуре кормов, корм. ед. Концентрированные, тпн						
17	Концентрированные, тах						
18	Грубые, тпн						
19	Грубые, тах						
20	Сочные, тпн						
21	Сочные, тах						
22	Стоимость ОС:						
23	– здания, сооружения и передаточные устройства	10884,3	14313,7	9617,2	13071,8	10183,6	17147,8
24	– машины и оборудование	69683,2	91639,0	61570,7	83687,7	65197,1	109783,6
25	– транспортные средства	3692,9	4856,5	3263,0	4435,1	3455,2	5818,0
26	– производственный и хозяйственный инвентарь	1872,3	2462,2	1654,3	2248,6	1751,8	2949,8
27	– продуктивный скот						
28	Расчет стоимостных показателей Оплата труда с отчислениями на социальные нужды, руб.	1313,3	820,9	985,9	1300,5	1646,6	794,8

Продолжение таблицы А3

№	Наименование ограничения	Площадь товарных культур, га					
		Зерновые и зернобобовые культуры					Подсол- нечник
		пшеница озимая	пшеница яровая	кукуруза на зерно	ячмень	горох	
		x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	
29	Материальные затраты в растениеводстве – всего, руб.						
30	в том числе – семена и посадоч- ный материал	1483,9	5656,7	5271,4	1554,6	4120,5	5374,2
31	– минеральные удоб- рения, бактериальные и другие препараты	7301,3	3791,0	1548,9	4803,3		1689,8
32	– органические удоб- рения	701,2		454,1	459,0		
33	– средства защиты растений	4009,5	3828,4	3690,2	3467,2	2281,1	1929,0
34	– нефтепродукты всех видов, используемые на технологические цели	2193,9	1477,6	1849,6	2163,9	1879,5	1180,6
35	Прочие затраты	15093,5	18417,9	20698,3	13816,9	18096,4	21562,5
36	в том числе амортиза- ция	6026,5	7925,4	5324,9	7237,7	5638,6	9494,6
37	Оплата труда с отчис- лениями на социаль- ные нужды, руб.						
38	Материальные затраты на животноводство – всего, руб.						
39	в том числе – нефтепродукты всех видов, используемые на технологические цели						
40	– корма						
41	– электроэнергия						
42	– ветеринарные препа- раты						
43	– содержание основ- ных средств (запасные части и расходные ма- териалы, текущий ре- монт)						
44	Прочие затраты						
45	в том числе амортиза- ция						
46	Денежная выручка от реализации продукции растениеводства, руб.	65097,8	32231,7	47616,8	55761,1	42663,3	74861,6
47	Денежная выручка от реализации продукции животноводства, руб.						
48	Прибыль, руб.						

Продолжение таблицы А3

№	Денежная выручка от реализации продукции, руб.		Производственные затраты на растениеводство, руб.							
			Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	Материальные затраты					Прочие затраты	
	все-го	в том числе								
		растениеводства		животноводства	семена и посадочный материал	минеральные удобрения, бактериальные и другие препараты	органические удобрения	средства защиты растений		нефтепродукты всех видов, используемые на технологические цели
Х25	Х26	Х27	Х28	Х29	Х30	Х31	Х32	Х33	Х34	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28			-1,0							
29				1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
30					-1,0					
31						-1,0				
32							-1,0			
33								-1,0		
34									-1,0	
35										-1,0
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46	-1,0									
47		-1,0								
48	1,0	1,0	-1,0	-1,0						-1,0

Продолжение таблицы А3

№	Производственные затраты на животноводства, руб.								Вид	Объем
	Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	Материальные затраты						Прочие затраты		
		всего	нефтепродукты всех видов, используемые на технологические цели	корма	электроэнергия	ветеринарные препараты	содержание основных средств (запасные части и расходные материалы, текущий ремонт)			
X35	X36	X37	X38	X39	X40	X41	X42			
1									≤	1262,3
2									≤	85000,0
3									=	0,0
4									≥	16738,8
5									≥	359,6
6									≥	7061,2
7									≥	3843,6
8									≥	691,6
9									≥	1490,0
10									≥	2026,0
11									≥	181,6
12									≤	0,0
13									≥	0,0
14									≥	0,0
15									≥	0,0
16									≥	0,0
17									≥	0,0
18									≥	0,0
19									≥	0,0
20									≥	0,0
21									≤	0,0
22									=	0,0
23									=	0,0
24									=	0,0
25									=	0,0
26									=	0,0
27									=	0,0
28									=	0,0
29									=	0,0
30									=	0,0
31									=	0,0
32									=	0,0
33									=	0,0
34									=	0,0
35									=	0,0
36									≥	0,0
37	-1,0								=	0,0
38		1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		=	0,0
39			-1,0						=	0,0
40				-1,0					=	0,0
41					-1,0				=	0,0
42						-1,0			=	0,0
43							-1,0		=	0,0
44								-1,0	=	0,0
45									≥	0,0
46									=	0,0
47									=	0,0
48	-1,0	-1,0						-1,0	→	MAX

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2024682341

**AgriBase v. 1. Оценка материально-технической базы и
экономической эффективности использования
технического потенциала сельскохозяйственных
организаций**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина» (RU)*

Автор(ы): *Косникова Оксана Владимировна (RU)*

Заявка № 2024680605

Дата поступления 04 сентября 2024 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 20 сентября 2024 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Рисунок А1 – Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Agribase v. 1. Оценка материально-технической базы и экономической эффективности использования технического потенциала сельскохозяйственных организаций»

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2024690373**OptiBase v.1. Оптимизация структуры материально-технической базы и технического потенциала**

Правообладатель: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (RU)**

Автор(ы): **Косникова Оксана Владимировна (RU)**

Заявка № **2024680599**Дата поступления **04 сентября 2024 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ **16 декабря 2024 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Рисунок А2 – Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Optibase V.1. Оптимизация структуры материально-технической базы и технического потенциала»

«ТИФЛИССКИЙ КОЛОС»
Общество с Ограниченной
Ответственностью

352374, Краснодарский край,
Тбилисский район, п. Октябрьский,
ул. Мира, 45 А

СПРАВКА

о внедрении результатов исследования

В ООО «Тифлиссский Колос» внедрена авторская методика, разработанная Косниковой О. В. в рамках диссертации, направленная на комплексную экономическую оценку воспроизводства материально-технической базы и эффективности использования технического потенциала сельскохозяйственных организаций. Методика основана на интегральной системе, включающей 36 показателей, сгруппированных в 7 параметров, позволяющих осуществлять всесторонний анализ состояния предприятия и принимать обоснованные управленческие решения по модернизации и развитию материально-технической базы.

Практическое применение разработанного методического подхода в ООО «Тифлиссский Колос» реализуется в рамках:

- оценки текущего уровня использования технических средств и оборудования;
- выявления «узких» мест в структуре основных производственных фондов;
- формирования обоснованных прогнозных сценариев развития предприятия;
- планирования инвестиций в техническое переоснащение и модернизацию производственной базы;
- повышения обоснованности решений при выборе направлений технологического обновления.

Использование методики формирует основу для системного управления производственными процессами, обеспечивает точность расчета потребностей в ресурсах и инвестициях, тем самым повышает эффективность использования имеющегося технического потенциала. Результаты внедрения обеспечивают достижение стратегических целей предприятия в части повышения экономической устойчивости, конкурентоспособности и производственной результативности.

Директор ООО «Тифлиссский Колос»  Е. Д. Гарбузов



СПРАВКА

о внедрении результатов исследования
в производственную деятельность АО «Рассвет»

Настоящей справкой подтверждается, что результаты исследований Косниковой Оксаны Владимировны по обоснованию прогнозных сценариев эффективного использования материально-технической базы и технического потенциала с применением методов моделирования и оптимизации были внедрены в производственную деятельность АО «Рассвет».

Сотрудниками предприятия использованы элементы разработанной экономико-математической модели, направленной на формирование оптимальных сценариев развития, учитывающих как особенности производственной структуры, так и доступность ресурсов. Полученные рекомендации позволили обосновать стратегию модернизации технической базы, оптимизировать распределение посевных площадей и скорректировать производственные затраты.

Внедрение авторских методических решений в АО «Рассвет» создало условия для повышения экономической эффективности использования материально-технической базы и технического потенциала предприятия, а также для обоснованного планирования хозяйственной деятельности.

Настоящая справка выдана для представления в диссертационный совет в подтверждение внедрения результатов научного исследования в практику.

Директор



Дубовиков Д.Н.



Публичное акционерное
общество агропромышленная
фирма «Мир»

т.к. 8 (86135) 37-2-31
e-mail : mir@aomir.su

352325, РФ Краснодарский край, Усть-Лабинский район
ст. Воронежская, улица Ленина № 51
ИНН 2356005982, КПП 235601001

СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящая справка подтверждает, что в ПАО АФ «Мир» внедрены результаты научного исследования, выполненного Косниковой О. В. в рамках диссертационной работы.

В процессе реализации результатов исследования в производственную деятельность были внедрены научные положения, обосновывающие эффективность применения беспилотных авиационных систем (агродронов) в растениеводстве как инструмента повышения технического потенциала и технологической модернизации. На базе предприятия реализован комплекс организационно-технических мероприятий, предусматривающий интеграцию агродронов в систему полевых агротехнологий, включая внесение средств защиты растений.

Применение разработанных подходов позволило:

- повысить точность и равномерность распределения препаратов;
- исключить обработку нецелевых участков (дороги, границы полей);
- минимизировать снос рабочей жидкости за пределы обрабатываемой площади;
- обеспечить возможность применения в условиях повышенной влажности почвы.

Экономическая эффективность применения агродронов подтверждена расчётами: снижение совокупных затрат на 1 га посевной площади составляет более 1450 руб., свидетельствуя о высоком потенциале использования беспилотных авиационных систем в растениеводстве.

В процессе внедрения осуществлено перераспределение функциональных обязанностей среди технического персонала предприятия, позволяя обеспечить бесперебойную эксплуатацию дронов без создания отдельной структурной единицы.

Вместе с тем успешное внедрение данной технологии предполагает наличие квалифицированных кадров. В исследовании обоснована необходимость специализированной подготовки операторов, которая может быть реализована в рамках программы профессионального обучения «Оператор наземных средств управления БПЛА», созданной на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» совместно с АУЦ ООО «Школа беспилотной авиации» при поддержке Московского физико-технического университета и Московского авиационного института.

Справка выдана для представления в диссертационный совет при защите диссертационной работы.

Директор ПАО АФ «Мир»



С. В. Дашко

УТВЕРЖДАЮ:



ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет им. И. Т. Трубилина»
канд. экон. наук, доцент

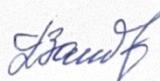

Петух А. В.

АКТ

внедрения результатов научных исследований в учебный процесс

Настоящим подтверждается, что результаты диссертационного исследования соискателя ученой степени кандидата наук кафедры экономической кибернетики Косниковой Оксаны Владимировны на тему «Совершенствование воспроизводства материально-технической базы и развитие технического потенциала сельскохозяйственных организаций Краснодарского края» обладают актуальностью, представляют научный, практический интерес и используются в учебном процессе Кубанского ГАУ при проведении лекций и практических занятий по дисциплинам: «Методы и средства моделирования в экономике» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика – очная и заочная форма обучения и «Математические методы в экономике» для обучающихся направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика – очная форма обучения.

И. о. декана факультета
Прикладной информатики,
доцент

 Д. А. Замотайлова