

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

На правах рукописи



**СЕРАЯ Наталья Николаевна**

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА  
И ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА  
(на материалах 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 Тюпаков К. Э.

Краснодар – 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	12
1.1 Экономическая сущность эффективности производства и переработки зерновых культур.....	12
1.2 Факторы, влияющие на экономическую эффективность зернового производства региона .....	25
1.3 Методические подходы к оценке экономической эффективности производства и переработки зерна.....	39
2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ И КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ.....	49
2.1 Анализ и оценка ресурсного потенциала зернового производства России.....	49
2.2 Анализ современного состояния производства и переработки зерновых культур в Краснодарском крае .....	62
2.3 Экономическая оценка эффективности зернового производства в Краснодарском крае .....	76
3 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ .....	87
3.1 Оптимизация экономических параметров сельскохозяйственных организаций, сочетающих производство и переработку зерна.....	87
3.2 Совершенствование материально-технической базы зернового производства Краснодарского края .....	109
3.3 Прогнозирование развития зернового производства региона.....	128
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	142
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	144

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В условиях геополитической нестабильности и геоэкономической турбулентности, кризиса международной системы безопасности и угроз продовольственной безопасности одной из важнейших подотраслей отечественного АПК является производство и переработка зерна. Особое значение в сложившейся ситуации приобретает зерновой потенциал Краснодарского края, (по данным Минсельхоза РФ в 2024 г. край обеспечил около 11 % всего производства зерна в стране, заняв первое место по экспорту пшеницы среди российских регионов). В Краснодарском крае сформировался значительный экспортный потенциал: на экспорт отправляется до 50 % произведенного зерна, однако объемы внутреннего потребления и переработки в последние годы растут медленнее объемов производства.

На фоне изменения урожайности (средняя урожайность зерновых в крае достигла в 2024 г. 55,9 ц/га против среднероссийских 27,9 ц/га) отмечаются и структурные проблемы, например, высокая доля сырьевого экспорта по-прежнему ограничивает добавленную стоимость внутри региона. По экспертным оценкам, доля переработки зерна в общих объемах производства в Краснодарском крае составляет менее 25 %, тогда как в ряде других ведущих регионов России этот показатель превышает 35 %. Кроме того, рентабельность сельхозпредприятий края в 2024 г. снизилась за три года с 18,3 до 15,6 % из-за подорожания ресурсов и проблем с логистикой (данные Росстата и региональной администрации).

Таким образом, назрела необходимость решения задачи повышения эффективности использования зернового потенциала за счет увеличения объемов и глубины переработки сырья. Негативное влияние оказывают непрерывные санкционные ограничения, усложняющие закупки оборудования и технологий переработки. Все это требует привлечения инвестиций и тщательной экономической оценки направлений развития зернового подкомплекса именно с учетом региональной специфики и рынка переработки. Анализ текущей

ситуации и разработка предложений по ее улучшению в Краснодарском крае являются особенно актуальными.

**Степень изученности проблемы.** Вопросам повышения эффективности развития сельского хозяйства в целом и подотраслей растениеводства посвящены исследования отечественных ученых-экономистов: Е. И. Артемовой, Ю. И. Бершицкого, Т. Г. Гурнович, А. С. Зюкина, А. Б. Мельникова, В. И. Нечаева, О. В. Сидоренко, И. Ю. Склярова, К. Э. Тюпакова, С. А. Шелковникова и многих других. Исследованию проблем экономики и организации зернотоварного производства посвящены работы А. И. Алтухова, Н. К. Васильевой, А. Г. Прудникова, П. Н. Рыбалкина, Г. А. Романенко, А. В. Толмачева, А. И. Трубилина и других. Среди работ по прогнозированию и стратегическому планированию зернового производства наиболее интересными представляются исследования А. Г. Бурды, С. Е. Матющенко, Д. О. Грачева, В. Г. Елиферова, В. Г. Закшевского, К. С. Терновых и др.

Исследованию проблем экономики и организации зернотоварного производства посвящены работы А. И. Алтухова, Н. К. Васильевой, П. Н. Рыбалкина, Г. А. Романенко, А. В. Толмачева, А. И. Трубилина.

В числе работ по прогнозированию и стратегическому планированию зернового производства наибольший интерес представляют исследования А. Г. Бурды, С. Е. Матющенко, Д. О. Грачева, В. Г. Елиферова, В. Г. Закшевского, К. С. Терновых и др.

Существующие труды, являясь фундаментальной основой исследований данного направления, тем не менее, оставляют за рамками рассмотрения вопросы комплексного решения таких важных проблем, как экономическое обоснование повышения экономической эффективности зернового производства, которое включает совершенствование технологий уборки зерновых культур и переработки зерна, а также увеличение добавленной стоимости продукции зернового хозяйства.

Кроме того, в научной литературе недостаточно полно освещены вопросы, связанные с разработкой комплексных подходов к обоснованию направлений

повышения экономической эффективности отрасли, особенно в части совершенствования технологий уборки и переработки зерна, а также создания условий для устойчивого увеличения добавленной стоимости продукции зернового производства. Выявленные пробелы в научном знании предопределили выбор темы данного исследования, обозначим его цель и позволили сформулировать задачи, направленные на поиск инновационных решений для повышения эффективности функционирования зернового сектора агропромышленного комплекса.

**Целью исследования** является уточнение теоретико-методических положений и разработка практических рекомендаций по повышению экономической эффективности зернового производства в Краснодарском крае.

В соответствии с выбранной целью сформулированы и решены следующие задачи:

- выполнить структурно-функциональный анализ системы производства и переработки зерна в Краснодарском крае;
- выделить и раскрыть ключевые факторы, влияющие на экономическую эффективность производства и переработки зерна, а также описать их взаимосвязи в рамках зернового сектора региона;
- разработать и обосновать методический подход к комплексной оценке эффективности производства и переработки зерна на основе интегральных и предельных эффектов с учетом влияния государственной поддержки и экспортной ориентации;
- провести комплексный экономический анализ современного состояния и тенденций развития зернового сектора Краснодарского края, включая производственные, технологические и финансовые показатели;
- разработать экономико-математическую модель оптимизации структуры зернового производства с учетом региональных ресурсных ограничений и вариантов развития, а также подготовить практические рекомендации по развитию зернового подкомплекса региона;

– доказать экономическую целесообразность внедрения инновационных ресурсосберегающих механизированных технологий уборки зерновых культур на основе сравнительного анализа.

**Предмет исследования** – производственно-экономические отношения, возникающие в зерновом производстве региона.

**Объект исследования** – сельскохозяйственные организации Краснодарского края, производящие зерновые и зернобобовые культуры.

**Теоретической и методологической основой исследования** послужили положения, концепции и выводы по рассматриваемой проблеме, изложенные в трудах отечественных и зарубежных экономистов-аграрников, методические рекомендации научно-исследовательских учреждений по вопросам экономики и организации зернового производства, нормативные и законодательные акты, регламентирующие вопросы развития АПК РФ, а также программные разработки государственных и региональных органов власти и управления аграрным сектором экономики.

**Методы исследования.** На разных этапах исследования, в зависимости от характера решаемых теоретических и практических задач, использовались методы системного анализа, абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический, экспертных оценок, сценарного анализа и динамической оценки эффективности инвестиций.

**Информационно-эмпирической базой исследования** послужили материалы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, Федеральной службы государственной статистики РФ и ее региональных подразделений, отчетность зерносеющих хозяйств Краснодарского края, материалы периодических изданий и научных конференций.

**Соответствие темы диссертационного исследования требованиям паспорта специальностей ВАК (по экономическим наукам).** Диссертационное исследование выполнено по паспорту специальности ВАК

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: 3.2. Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях АПК; 3.15. Прогнозирование развития агропромышленного комплекса и сельского хозяйства.

**Научная гипотеза** исследования базируется на предположении о том, что увеличение объемов внутрихозяйственной переработки зерна и повышение уровня внедрения ресурсосберегающих технологий обеспечивают статистически значимый рост экономической эффективности зернового производства на региональном уровне.

**Научная новизна** исследования заключается в уточнении, углублении и дополнении теоретико-методических положений, обосновании приоритетных направлений повышения экономической эффективности зернового производства региона. Комплексный характер новизны проявляется в следующих теоретических и практических результатах:

- введено авторское определение понятия «зерновое производство» как интегрированной системы производственно-логистических процессов, охватывающей не только выращивание и переработку зерна, но и структуру распределения потоков сырья, логистику, экспорт и налоговое регулирование. В отличие от традиционных подходов, в предложенной системе выявлены и иерархически ранжированы ключевые факторы эффективности – уровень промышленной переработки, налогообложение, меры государственной поддержки, логистическая инфраструктура и экспортная ориентация, что позволяет проводить комплексный анализ и обоснованно формировать стратегию устойчивого роста зернового комплекса региона;

- разработан методический подход к комплексной оценке эффективности производства и переработки зерна на основе расчета интегрального и предельного эффектов с учетом ценовых, налоговых, логистических и институциональных факторов. В отличие от существующих методик, новый подход отражает динамическое влияние государственной поддержки и экспортной ориентации, что обеспечивает более точное обоснование

инвестиционных и стратегических решений для повышения отдачи зернового комплекса;

– количественно подтверждена тесная статистически значимая зависимость рентабельности зерносеющих хозяйств от внедрения ресурсосберегающих технологий уборки и объемов внутрихозяйственной переработки зерна в регионе; реализованный авторский подход к оценке современного состояния и тенденций развития зернового сектора, сочетающий многофакторный эконометрический анализ с поэтапным сопоставлением технологических, производственных и финансовых показателей зернового сектора региона, учитывает специфику региональной структуры производства и дает новые направления повышения эффективности и устойчивости зернового бизнеса;

– разработана экономико-математическая модель оптимизации структуры зернового производства, адаптированная к условиям региона, отличающаяся от существующих аналогов комплексным учетом природно-климатических, технологических и ресурсных ограничений и интеграцией процессов внутрихозяйственной переработки зерна, что позволяет количественно обосновывать производственно-экономические эффекты от агропромышленной интеграции и формировать оптимальные стратегии развития хозяйств;

– впервые доказана высокая экономическая эффективность использования метода очеса в технологии уборки зерновых культур, что выгодно отличает применение комплексной оценки на снижение производственных затрат и потерь зерна. Установлено, что использование данных технологий позволяет вдвое повысить производительность уборочных работ, уменьшить травмируемость зерна и существенно снизить энергоемкость процесса, сформировать устойчивое конкурентное преимущество для хозяйств в условиях ресурсных ограничений.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что изложенные в ней теоретические и методологические разработки, выводы и практические рекомендации могут быть использованы руководителями и специалистами АПК



при разработке программ перспективного развития зернового подкомплекса АПК как на уровне региона, так и на уровне конкретных сельскохозяйственных организаций, реализация которых позволит обеспечить рост эффективности и конкурентоспособности подотрасли. Рекомендации автора одобрены и приняты к внедрению рядом сельскохозяйственных организаций Краснодарского края: ООО Торговый дом «Царица» Кавказского района, АО «Рассвет» Усть-Лабинского района, ИП ГКФХ «Вороняя ОА» Крымского района и Министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. Материалы диссертационного исследования используются в учебном процессе Кубанского ГАУ при реализации магистерской образовательной программы направленности «Аграрный менеджмент».

**Положения, выносимые на защиту:**

- авторская трактовка понятия «зерновое производство» и система факторов, определяющих эффективность производства и переработки зерна;
- методический подход к оценке интегрального и предельного эффектов переработки зерна в условиях государственной поддержки и экспортной ориентации;
- результаты экономического анализа современного состояния и тенденций развития производства и переработки зерновых культур в Краснодарском крае;
- экономико-математическая модель оптимизации структуры зернового производства и оценки эффективности включения перерабатывающего звена, адаптированная к ресурсным ограничениям и поддерживающая сценарный анализ;
- обоснование экономической эффективности и технологической новизны внедрения ресурсосберегающих высокопроизводительных механизированных технологий уборки зерновых культур, в частности, инновационных очесывающих жаток, адаптированных к современным условиям ресурсных ограничений.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты диссертационной работы на различных этапах ее подготовки докладывались и получили положительную оценку на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях в Краснодаре, Ставрополе, Курске.

**Публикации результатов исследований.** По результатам исследований опубликовано 15 научных работ общим объемом 9,6 п. л. авторского текста, в том числе 1 монография и 7 статей в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 163 страницах компьютерного текста, состоит из введения, трех глав, выводов и предложений, списка использованной литературы, включающего 156 наименований. Работа содержит 43 таблицы и 21 рисунок.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, раскрыты научная новизна и практическая значимость работы, ее теоретико-методологическая основа и информационно-эмпирическая база.

**В первой главе** «Теоретические аспекты экономической эффективности зернового производства» раскрыта экономическая сущность и содержание категории эффективность производства и переработки зерновых культур, выявлены и ранжированы по степени важности факторы, определяющие эффективность производства и переработки зерна, освещены методические особенности оценки эффективности зернового производства.

**Во второй главе** «Современное состояние зернового производства Краснодарского края» представлены результаты анализа современного состояния производства и переработки зерновых культур в регионе, выявлены тенденции развития и приведена оценка влияния основных факторов на эффективность зернового бизнеса.

**Третья глава** «Пути повышения экономической эффективности зернового производства Краснодарского края» посвящена обоснованию приоритетных

направлений развития отрасли. В ней доказана экономическая эффективности и целесообразность развития внутрихозяйственной переработки зерна, дана экономическая оценка использования метода очеса для уборки зерновых культур, обоснован среднесрочный прогноз развития отрасли до 2030 г.

**Выводы и предложения** резюмируют результаты проведенного исследования, в них отражены основные теоретико-методические обобщения и практические рекомендации.

# **1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

## **1.1 Экономическая сущность эффективности производства и переработки зерновых культур**

Зерновое производство – основа растениеводства, а его главный продукт «зерно» является стратегическим продуктом и основным сырьем для многих отраслей пищевой (производство муки, круп, макарон, хлебобулочных и кондитерских изделий) и перерабатывающей промышленности (производство кормов, текстильная, легкая, химическая промышленность). Продовольственная безопасность страны напрямую зависит от состояния зерновой отрасли и обеспечения населения важнейшим продуктом питания – хлебом [3, 26, 37, 127, 140].

Потребление продуктов питания из зерна населением нашей страны определяет совокупность следующих факторов, связанных с уровнем развития зернового производства: спрос потребителей на продукты питания из зерна; использование инновационных технологий для увеличения объемов производства; государственная поддержка в виде субсидий и экспортные квоты; международная торговля зерном, климатические условия региона, влияющие на урожайность культур [118]. Рациональное ведение зернового производства является основой эффективности функционирования всего агропромышленного комплекса.

Экономическая эффективность зернового производства оценивается соотношением затрат и полученных результатов: получение зерна с 1 га при минимальных затратах, как овещественного, выраженного в средствах производства (машины, оборудование, сырье, материалы), так и живого труда.

В научной литературе отечественных и зарубежных авторов встречаются различные точки зрения понятия эффективность. П. Друкер в своих трудах предполагал, что эффективности можно научиться, но ей нельзя научить. Эффективность является самодисциплиной, а не «предметом» [42, 151, 156].

П. Друкер считал, что для повышения эффективности нужно сделать шаг на пути регистрации расхода времени последовательно и постоянно. В таком случае этот процесс подтолкнет людей к следующим ступеням повышения эффективности. Управляющий должен регистрировать замеры своего времени, что позволит определить его вклад в деятельность предприятия и объединит индивидуальную цель и потребности организации, а это в свою очередь приведет к оптимальности управленческого труда и станет главным залогом эффективности и развития организации. П. Друкер выделил две потребности, которые позволяют добиться эффективности управления:

- организация должна добиться личного вклада работника на достижение главной ее цели;
- организация должна служить средством достижения собственных целей работника.

Такой подход предполагает, что «эффективности нужно учиться». Ф. Тейлор в своей научной теории управления делает упор на эффективность производства путем улучшения сотрудничества в команде и достижения общих целей [131]. Это позволит работодателям вознаграждать работников за повышение производительности, не ругая за каждую незначительную ошибку. По мнению Ф. Тейлора, данный подход способствует эффективности работников. Однако его теория работала не на всех предприятиях. Ученый предполагал, что его теория не работает, потому что менеджеры не хотят отходить от традиционных методов управления и заставляют работников выполнять больше объемы труда за ту же оплату. В своих трудах Ф. Тейлор писал, что для достижения максимального процветания на предприятии, необходимо наблюдать за тем, что именно повышает или не повышает эффективность организации и его рабочей силы, и тогда будет достигнута главная цель – получение прибыли.

Американские экономисты К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю и Ш. М. Флинн в учебнике «Экономикс: принципы, проблемы и политика» рассматривали эффективность, как применение всех имеющихся ресурсов, которые будут

направленны на само производство тех товаров, услуг, которые нужны потребителю [68]. При этом эффективно нужно организовать и стимулировать производство, внедряя новые технологии. Большое внимание авторы уделяют понятию экономической эффективности, по их мнению, чтобы получить предполагаемый объем продукции с минимальными затратами ограниченных ресурсов, продукцию нужно оценивать в стоимостном (денежном) выражении. Это позволит получить продукцию для потребителя, используя меньшее количество ресурсов [71, 155].

Итальянский экономист В. Парето считал, что эффективным производство становится при перераспределении объемов ресурсов, и увеличивая одни ресурсы производства, другие нужно уменьшить. Эффективность по Парето заключается в том, что нужно сосредоточиться на 20 % факторов, расставить приоритеты, планировать мероприятия, анализировать. Все это будет способствовать повышению производительности [74].

Американский экономист П. Самуэльсон рассматривал эффективность, как эффективное предоставление общественных благ, как суммарную выгоду для всех индивидуумов, так как общественные блага должны приносить пользу абсолютно всем [101].

Научные взгляды многих российских ученых к изучению экономической эффективности уточнили и добавили характерные признаки к ее содержанию. Обзор научной литературы показывает глубину исследования понятия «эффективность».

В. Я. Горфинкель, В. А. Швандар экономическую эффективность разделили на специализацию и кооперацию (при которой результатом таких мероприятий станет снижение себестоимости, произойдет рост производительности труда и снизятся постоянные расходы; эти направления одновременно увеличат эффективность производства) и комбинирование (при рациональном использовании предметов и орудий труда, рабочей силы). Использование этих двух ресурсов позволит организовать непрерывность производственных процессов, в том числе и в пищевой промышленности) [142].

Р. У. Гусманов, С. С. Низомов рассматривали повышение экономической эффективности производства зерна путем создания реального механизма, который сможет обеспечить и создать баланс развития разных отраслей народного хозяйства. Если изменить размеры зернового производства, это приведет к вариациям в различных отраслях народного хозяйства и окажет влияние на отраслевую структуру производств аграрных предприятий [38].

Уровень развития зернового производства значительно влияет на необходимость хлебофуражного снабжения страны, его экономическую и политическую стабильность. По этой причине многие ученые (А. И. Алтухов, Г. А. Романенко, А. В. Толмачев, А. И. Трубилин, А. Г. Прудников, А. Б. Мельников) считают зерновое производство в качестве одного из основных факторов благополучия страны [5, 94, 100, 125, 137]. Из этого можно сделать вывод, что эффективность зернового производства – это соотношение полезного результата (эффекта) и ресурсов, затраченных при использовании.

Согласно теориям многих авторов, встречаются схожие мнения об эффективности аграрного производства, которые основаны на взаимосвязанных принципах: максимизация результата и овеществленного труда, связанного с получением результата [16, 133, 143]. Такой подход к экономической эффективности производства включает расчет на единицу производственного ресурса, который есть у товаропроизводителя либо он взят, когда был израсходован в другом производственном цикле и из него был получен эффект [123].

Е. И. Артемова, К. М. Кривошлыков, К. Н. Чернобривец, Ю. И. Бершицкий делают акцент на определение эффективности, как взаимосвязи двух принципов: максимизация результата (степень поставленных целей) и минимизация затрат, как живого, так и овеществленного труда для его получения. Авторы считают, что основным критерием экономической эффективности выступают финансовые результаты, которые позволят вести расширенное производство [9, 123].

Профессор А. И. Алтухов в своих работах понятия «эффективность производства» и «конкурентоспособность продукции» определяет их тесную

взаимосвязь, но с отличающимися моментами: «эффективность производства характеризует превышение результата над издержками, обеспечивающие, как правило, расширенное производство, а конкурентноспособная продукция предполагает и простое воспроизводство». К этому причастно то, что эффективность не всегда показывает уровень удовлетворенности потребителей, причем у конкурентоспособности это главное условие [12]. Эффективность производства не доказывает уровень рентабельности, конкурентоспособность определяется качеством продукции, его себестоимостью и ценой [1].

В работах современных авторов А. И. Трубилина, В. И. Нечаева, К. Э. Тюпакова, Ю. И. Бершицкого, Н. Р. Сайфетдинова, А. Р. Сайфетдинова, В. С. Курносова большое внимание уделяется экономической эффективности сельскохозяйственного производства, рассматривается максимальное задействование ресурсов производителя и учет факторов с отраслевыми технологическими особенностями: масштабы и совмещения производств. Авторы выделяют важность выявления вклада таких «элементов в производственные отраслевые возможности» [144].

К. Э. Тюпаков в своих трудах описывает экономическую эффективность любого производства, как «достижение максимального эффекта (объемов производства) на единицу задействованных ресурсов и минимизацию затрат на привлечение всех ресурсов в производственный процесс». Он выделяет факторы для достижения экономической эффективности: оптимальный размер производства, производственная способность и стоимость использования, передовой уровень. Для этого нужно определить вклад каждого из этих элементов для получения экономического результата [5].

Рациональное ведение сельскохозяйственного производства определяет эффективность всего агропромышленного комплекса [84]. Зерновые культуры имеют первостепенное значение среди продуктов питания. Переработка зерна и получение из него хлебных продуктов является балансом в рационе населения. А. Н. Игошин считает, что экономическая эффективность состоит в получении



лучшего эффекта при максимальном удовлетворении покупателей, сочетая ограниченные ресурсы при минимальных затратах [49].

Глобальная проблема современного мира – это обеспечение продовольствием населения. Эту проблему можно решить подъемом всех отраслей сельского хозяйства, наращивая объемы производства зерна. Зерновые культуры представляют основу растениеводства, которое связано с различными отраслями сельского хозяйства и промышленности. Из этого можно сделать вывод, что проблема экономической эффективности производства зерна не только отраслевая, но и народнохозяйственная [67].

Д. А. Зюкин в своих работах рассматривал производственно-экономическую эффективность через урожайность и рентабельность продаж зерна крупных предприятий региона [46]. Рост влияния крупного бизнеса позволяет им получать большую эффективность при реализации зерновых культур и именно за крупными предприятиями стоит решение задач региона зернового производства [69].

Зерно является продуктом прямого потребления и для продовольственного обеспечения страны нужна его переработка. Глубокая переработка зерна – это разделение зерна на отдельные компоненты, из которых изготавливается разнообразная продукция. А. И. Трубилин, А. Б. Мельников, П. В. Михайлушкин считают, что развитие этой области в России необходимо и увеличение объемов производства тоже. Такое перспективное и стратегическое направление позволит производить муку, крахмал, сахаристые продукты, спирт, биотопливо и эта продукция станет востребованной не только у нас в стране, но и на мировом рынке [48, 129].

А. И. Алтухов, считает, что комплексный подход к развитию разных отраслей сельского хозяйства, таких, как производство, переработка, хранение и сбыт продукции позволит максимально производить ту продукцию, которая приближена к регионам, располагающими благоприятными климатическими условиями [2, 4].

В. А. Марьин, А. Н. Блазнов, А. А. Иванов, Р. Б. Ермаков, И. Н. Павлов считают, что экономическая эффективность переработки зерна складывается из нескольких показателей: качество зерна, его себестоимости и цены реализации переработанного зерна. Эти показатели могут быть достижимыми при стабильной работе производства, которая повысит качество зерна и массовой доли выхода готовой продукции [39, 88].

Рассмотренные понятия экономической эффективности отечественных и зарубежных авторов позволяют сделать вывод, что экономическая эффективность включает ряд критериев: возможность самофинансирования, оптимальное сочетание взаимозаменяемых ресурсов, максимальное количество продукции при минимальных затратах, максимальное удовлетворение потребностей потребителей с разнообразием продуктов.

Согласно долгосрочной стратегии развития зернового комплекса РФ до 2035 г. определены цели и задачи государственного управления и обеспечение продовольственной безопасности РФ, а также способы их эффективного достижения и комплексного решения [41]. В соответствии со стратегией выделены основные задачи, стоящие перед ней: увеличение производства объемов основных зерновых культур (пшеница, ячмень); повышение качества озимой пшеницы (белка и клейковины); совершенствование государственной поддержки производства зерна.

В долгосрочной стратегии выявлено определение зернового комплекса РФ. «Зерновой комплекс – совокупность подотраслей сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, транспорта, оптовой и розничной торговли, обеспечивающих производство, транспортировку, хранение, переработку и реализацию зерновых и зернобобовых культур и продуктов их переработки на внутреннем и внешнем рынках» [41].

Безопасность продовольственного обеспечения страны является приоритетной и создание резервов и запасов зерна дает возможность гарантировать снабжение страны продовольствием с учетом географических особенностей регионов.

Системы производства и переработки зерна – это база зернопродуктового подкомплекса АПК, основной целью которого является обеспечение населения продуктами питания, а сельскохозяйственных животных кормами, изготавливаемыми из зерна, перерабатывающую промышленность сельскохозяйственным сырьем для переработки зерна в конечную продукцию [32, 47]. Кроме того, зернопродуктовый подкомплекс выполняет важные функции: создание сбалансированного рынка зерновой продукции; повышение ее конкурентоспособности на внутреннем рынке и мировых рынках; оптимальное использование производственного потенциала отраслей, входящих в него; сокращение потерь на всех стадиях товародвижения (рисунок 1).

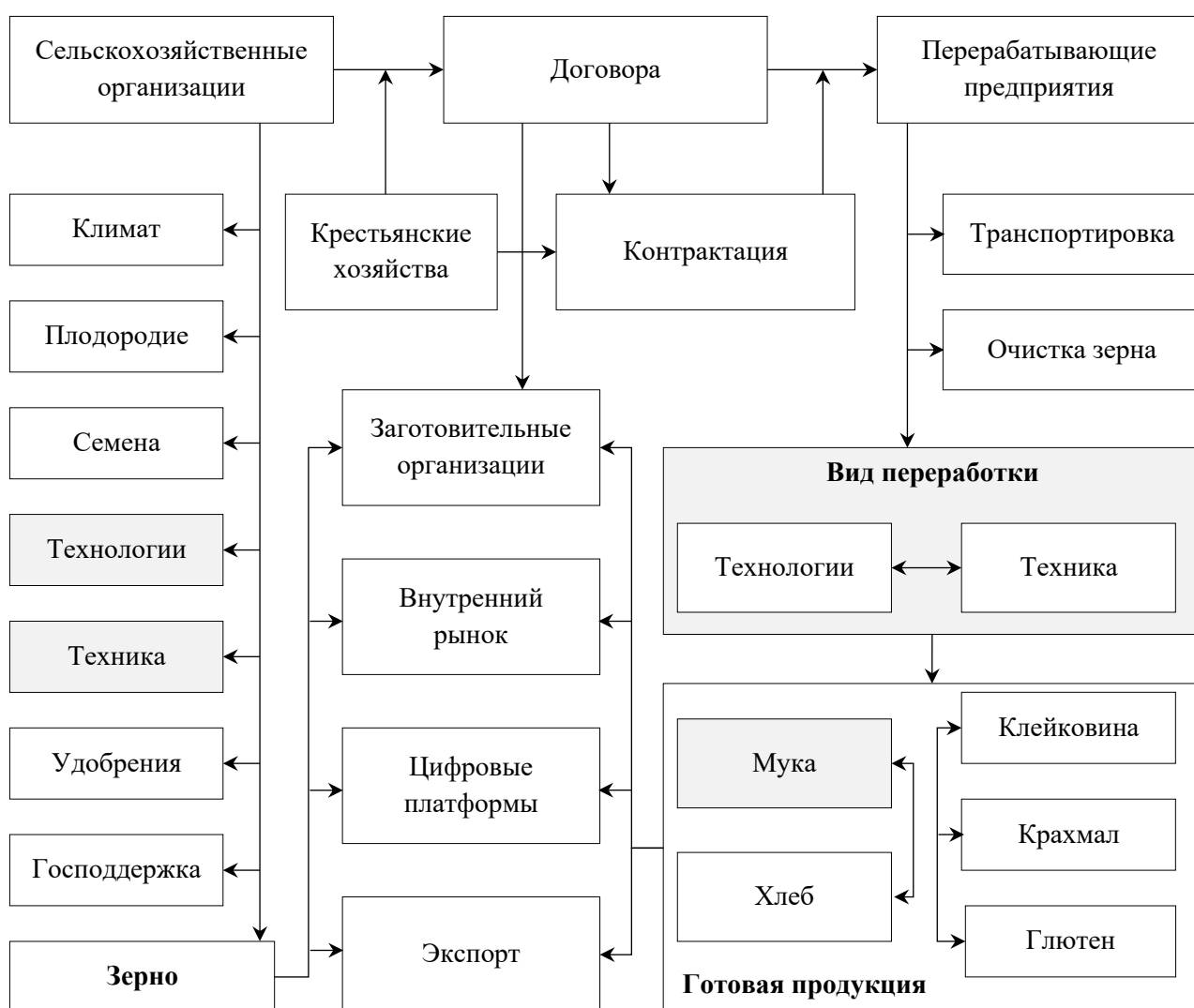


Рисунок 1 – Структура элементов системы зернопродуктового подкомплекса АПК

За последние три года урожайность зерновых культур превысила показатели прошлых лет. Это стало испытанием для системы хранения и оборота зерна. В стране не хватает мощностей для хранения и переработки зерна. Производство зерновых культур набирает обороты быстрее, чем инфраструктура. При этом промышленная переработка зерна развивается медленным темпом, а логистика не может справиться с потоком. Все это станет возможным при государственной поддержке и вложение инвестиций от инвесторов [124, 136]. Из года в год растут объемы производства зерновых культур, нужно создавать новые ниши и регулировать внутреннее потребление зерна. Смысл этой отрасли в том, чтобы зерно оставалось внутри страны и меньше уходило на экспорт. Пока Россия экспортирует практически все зерно, страна может остаться без такого важного стратегического продукта [119].

Рост эффективности отечественного зернового производства сдерживают следующие факторы: высокие затраты на производство зерна, в том числе на уборку зерновых, доля которых в структуре себестоимости составляет около 60 %; неблагоприятная конъюнктура внутреннего и внешних рынков вследствие того, что предложение стало превосходить спрос из-за большого объема переходящих запасов, а также низкая добавленная стоимость производимой продукции [24, 33, 60, 139].

Развитие зернового производства происходит в сложной социально-экономической ситуации, которая оказала существенное влияние на весь зернопродуктовый подкомплекс [6]. В зерновое производство внедряются новые техники и технологии, совершенствуется государственная поддержка производителей зерна, агропромышленные холдинги занимаются производством, хранением, переработкой и сбытом зерна, но на данный момент все еще остаются проблемы, которые необходимо решать [14, 149]. В результате проведенных исследований установлены проблемы зернового производства и выявлены пути их решения (таблица 1).

В таблице 1 выделены проблемы зернового производства, которые будут решены в процессе исследования:

Таблица 1 – Проблемы зернового производства и их пути решения

Проблемы	Пути решения
Хранение зерна напольным методом	Размещение мощностей хранения зерна в соответствии с текущими условиями производства и потребления зерновых и зернобобовых культур.
Недостаточное применение механизмов биржевой торговли снижает возможность производителей по управлению ценовыми рисками.	Запустить биржевые торги зерном, осуществить проекты внебиржевых торговых площадок
Нехватка квалифицированных трудовых ресурсов на современной технике, а также специалистов, способных использовать современные информационные технологии	Повышение заработной платы Привлечение молодых специалистов по гос. программам
Создание общего рыночного пространства с государствами-членами Евразийского экономического союза	Контролировать поставки зерна в Российскую Федерацию и из РФ
Слабое развитие рынка: преобладание внутрихозяйственного семеноводства, низкая товарность семян	Соотнести оптимальное соотношение цены и качества семян, обновить устаревшую материально-техническую базу
Ухудшение фитосанитарной обстановки при негативном влиянии природно-климатических факторов	Помощь государства в материально-техническом положении сельскохозяйственных организаций при гос. поддержке сельхозпроизводителям
Недостаточная коммерциализация достижений селекционно-семеноводческими центрами	Внедрить российские научно-технические разработки
Высокая нагрузка на инфраструктуру	Наращивание перевозок зерна не только автомобильным транспортом, но железнодорожным и внутренним водным транспортом
Высокая зависимость урожайности и объемов валового сбора зерна от затрат на уборку	Внедрение новых технологий уборки урожая с применением метода «Очес»
Низкая добавленная стоимость	Строительство мукомольного цеха
Недостаточная поддержка продвижения российского зерна и продуктов его переработки на мировом рынке	Строительство заводов по переработке зерна

1. Высокая зависимость урожайности и объемов валового сбора зерна на уборку: для решения этой проблемы предлагается внедрение новых технологий уборки методом «Очес». Экономическая эффективность предлагаемой технологии позволит проанализировать совокупные затраты при выполнении объемов всех механизированных работ в поле с оптимальным машинно-тракторным парком любого предприятия. Предложенная технология

гарантирует не только максимальную рентабельность производства, но и позволяет обосновать параметры и режимы ее функционирования.

2. Недостаточная поддержка продвижения российского зерна и продуктов его переработки на мировом рынке: решением этой проблемы является строительство заводов по переработке зерна [13]. Организация переработки зерна позволит сельскохозяйственным предприятиям и крестьянским (фермерским) хозяйствам снизить удельные затраты на производство и увеличить добавленную стоимость.

В современных условиях производство зерновых и зернобобовых культур является одним из важнейших направлений отечественного сельского хозяйства. Особую роль производство зерновых и зернобобовых культур играет в укреплении продовольственной безопасности страны, обеспечивая население продуктами переработки, формируя кормовую базу для животноводства и создавая резервные продовольственные фонды страны. Благодаря разнообразию видов и сортов зерновых культур в рацион людей входят такие продукты питания, как хлеб, крупы, макароны и др. Высокая питательность и усваиваемость комбинированных кормов из зерновых культур позволяет обеспечивать высокую энергетическую ценность рациона практически всех сельскохозяйственных животных [128].

В настоящее время состояние отечественного зернового производства характеризуется комплексом проблем, охватывающих всю цепочку создания стоимости. Это требует решения задач совершенствования процессов механизации технологических процессов, развития сбытовой, инфраструктурной и логистической сети, а также активизации продвижения российского зерна и продуктов его переработки на мировые рынки [4, 61].

Зерновое производство представляет совокупность организационно-экономических отношений, обеспечивающих непрерывный технико-технологический процесс производства и переработки зерна, направленный на обеспечение населения продуктами питания, создание кормовой базы животноводства и сырьевой базы для отраслей пищевой промышленности [90].

Монографический анализ публикаций отечественных и зарубежных исследователей позволил детализировать процесс производства и переработки зерновых культур, при этом особое значение приобретает интеграция технологических элементов посредством четко выстроенной последовательности операций и функционального назначения выпускаемой продукции. Зерновое производство представляет комплекс организационно-экономических отношений, обеспечивающих непрерывность технико-технологического цикла, направленного на удовлетворение потребностей населения в продуктах питания и создание сырьевой базы для пищевой промышленности [97]. Структура взаимодействия технологических элементов в системе зернового производства представлена на рисунке 2.

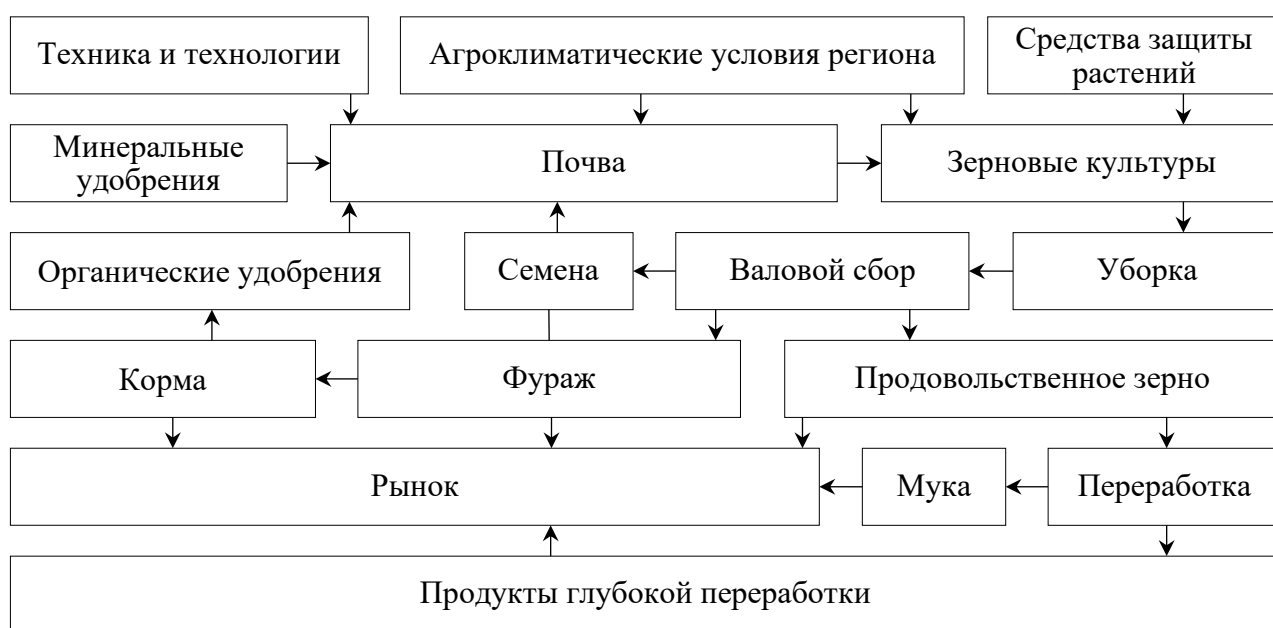


Рисунок 2 – Схема взаимодействия технологических элементов в системе зернового производства (составлено автором)

Большую роль в эффективном функционировании зернового бизнеса играет взаимодействие его технологических элементов. В зависимости от назначения зерна (семенное, продовольственное, фуражное) формируются материально-финансовые потоки в производственной системе зернового производства, которые обеспечивают экономическую эффективность и устойчивость зерносеющих организаций [10, 96].

Зерновое производство оказывает влияние на сбалансированность рынка зерновой продукции, рост ее конкурентоспособности на внутреннем и мировых рынках, оптимальное использование производственного потенциала отраслей, входящих в него, сокращение потерь на всех стадиях товародвижения. Традиционно зерновое производство рассматривается как совокупность технологических процессов и организационно-экономических отношений, направленных на выращивание зерновых культур и первичную обработку урожая [105]. Однако такой подход, широко представленный в научной литературе и нормативной базе, зачастую игнорирует системную связь зерновой отрасли с глубокой переработкой, логистикой, экспортно-ориентированными цепочками поставок и формированием конечной добавленной стоимости.

Расширяя понятийные рамки зернового производства на региональном уровне за счет учета доли вовлеченного в промышленную переработку зерна как ключевого критерия эффективности этой подотрасли, предлагаем ввести в научный оборот авторскую трактовку понятия «*зерновое производство*» как интегрированной системы производственно-экономических, логистических и инфраструктурных процессов, ориентированных на выращивание, последующую промышленную переработку и распределение зерновых культур с акцентом на максимизацию добавленной стоимости внутри региона. Отличительная черта этой системы – целенаправленное управление структурой производства, при котором не более 30 % валового сбора зерна направляется на внутреннюю переработку, способствуя развитию пищевой и иной перерабатывающей промышленности, росту конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках, снижению сырьевой зависимости и повышению экономической отдачи от использования зерновых ресурсов.

Авторская трактовка зернового производства отличается от традиционных определений благодаря введению принципиально новых элементов. Впервые введен количественный порог – не более 30 % от валового сбора зерна предлагается направлять на внутреннюю промышленную переработку, что позволяет оценивать эффективность зернового производства не только по



объемам выращенной продукции, но и по уровню создания добавленной стоимости, а также степени индустриализации отрасли, что ранее в научных и нормативных определениях зачастую оставалось без внимания.

Кроме того, зерно в авторской интерпретации рассматривается не просто как сырье, а в качестве элемент комплексной производственно-логистической цепочки, включающей взаимодействие с инфраструктурой, логистикой и экспортом. Это способствует не только реализации концепции импортозамещения, но и повышению уровня продовольственной безопасности региона. Акцент на управляемости структурой использования зерновых ресурсов на основе планирования и регулирования доли переработки в целях сбалансированного развития регионального зернового сектора делает возможным выработку эффективных управленческих решений и стратегий развития, что, собственно, и составляет новое содержательное наполнение понятия «зерновое производство».

## **1.2 Факторы, влияющие на экономическую эффективность зернового производства региона**

Главная задача зернового производства региона – преодоление спада производства и повышение устойчивого уровня развития его эффективности. Эффективность зернового производства в крае критически важна, так как она обеспечивает продовольственную безопасность (крупа, мука, хлебобулочные изделия и т. д.); отрасль животноводства – корма для животных и птиц; промышленное производство – источник сырья. Гармоничное и сбалансированное развитие этой отрасли позволяет сформировать комплекс условий для обеспечения расширенного воспроизводства, что приведет к экономическому росту.

Для устойчивого развития экономической эффективности производства зерновых и зернобобовых культур сельскохозяйственные предприятия должны применять инновационные подходы в производстве, ресурсосберегающие технологии, комплексное научно обоснованное внесение удобрений и т. д. Все

это позволит повысить конкурентоспособность и управление затратной частью организации [135].

Экономическая эффективность зернового производства зависит от множества факторов, включая объем производства и качество полученной продукции; использование современных технологий и техническую оснащенность предприятий [30]. Менее важными являются рыночные условия, обусловленные ценами, спросом и конкурентоспособностью продукции, эффективностью логистики и снабжения, государственным регулированием [18]. Наиболее рентабельные агрокультуры – пшеница, рожь, подсолнечник, рапс, гречиха из семейства злаковых [58]. Зерновые культуры подразделяются на три вида: злаковые (пшеница, ячмень, кукуруза, рожь, овес, просо, рис, тритикале, сорго); бобовые (фасоль, соя, нут, горох, чечевица, кормовые бобы, люпин); гречишные (гречиха) [8].

Зерновые культуры из-за широкой пластичности и генетического разнообразия к разным почвенно-климатическим условиям позволяют выращивать их в различных географических местах. Генетическое разнообразие зерновых культур имеет ряд преимуществ: повышение урожайности, благодаря созданию новых сортов, устойчивых к болезням и вредителям; адаптирование к различным почвенным и климатическим условиям; уменьшение экономических рисков в случае неурожая. Современные сорта зерновых культур способны реагировать на факторы интенсификации земледелия: обработка почвы, внесение удобрений, орошение [35, 145].

Зерно является основным видом продукции растениеводства. Продукты переработки зерна являются основным пищевым продуктом питания для человека (мука, хлебобулочные изделия, пищевые отруби, крупа, макароны), сырьем для различных отраслей промышленности (клейковина, крахмал, спирт, янтарная кислота, лимонная кислота, молочная кислота, лизин, белково-витаминные концентраты, биоэтанол). Кроме того, важны корма для животных, кормовые добавки и солома на подстилку животным (рисунок 3).

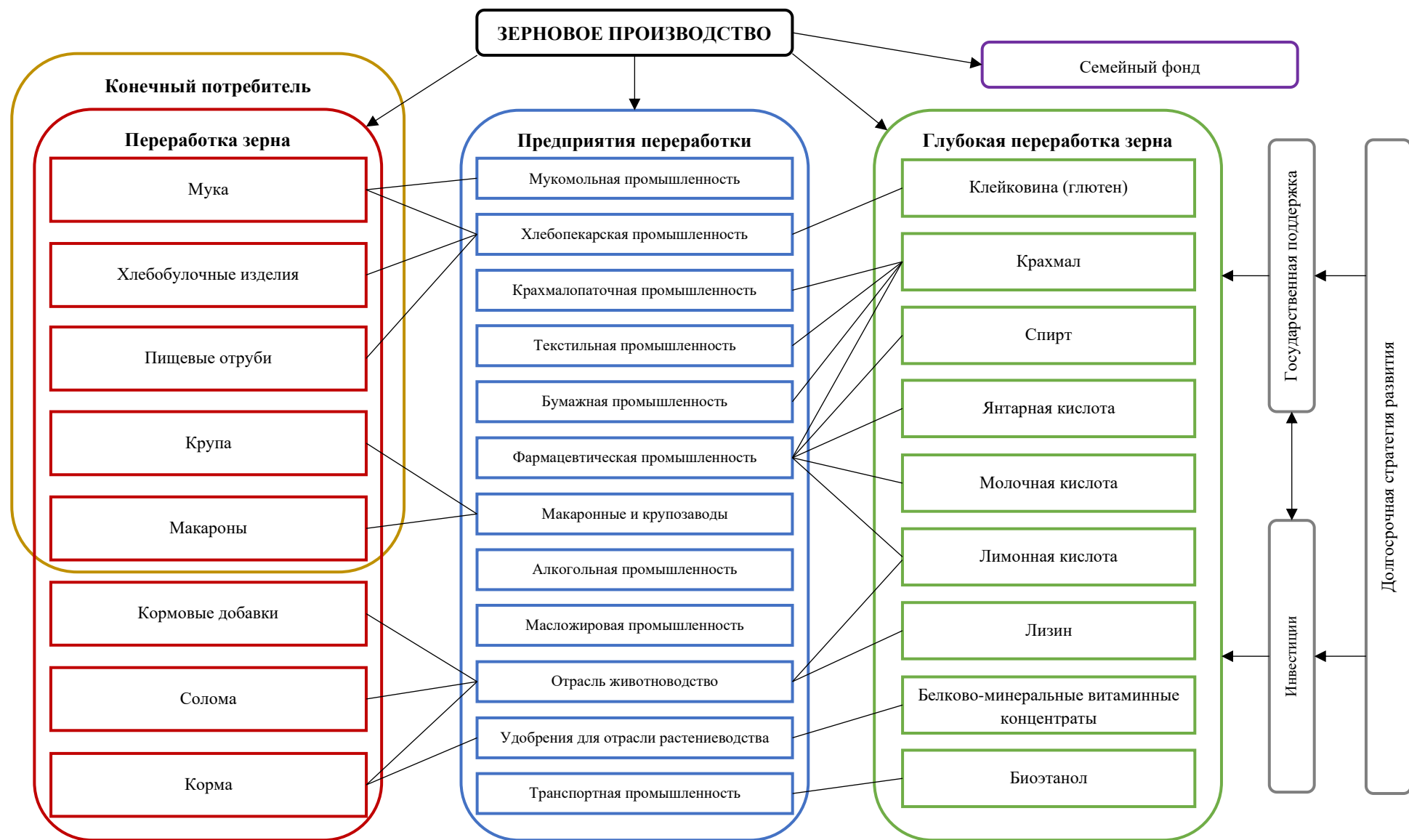


Рисунок 3 – Основные направления использования зерновых культур и продуктов его переработки (составлено автором)

Переработка зерновых культур имеет огромную роль в сельскохозяйственном производстве. В связи с этим необходимо совершенствовать глубокую переработку зерна, которая на данный момент, относительно других стран недостаточно развита. В России глубокая переработка зерна – это новая сфера деятельности для многих предприятий, но она имеет перспективу стать отдельной отраслью зернового производства. Это обусловлено такими факторами, как зависимость от продуктов импорта с завышенной стоимостью; возможность выхода на международный рынок; удовлетворение внутреннего спроса на такую продукцию, а также стимулирование спроса на зерно. В перспективе это позволит расширить каналы использования зерна.

Глубокая переработка зерна одно из основных направлений для агропромышленного комплекса России [132]. Излишки в производстве зерна указывают на возможности его переработки. Продукты переработки позволяют экспортировать не только сырье, но и продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Процесс глубокой переработки зерна затрудняется отсутствием отечественного оборудования и технологий, высококвалифицированных кадров. Для развития этой отрасли нужна государственная поддержка, которая сосредоточится на государственном и частном финансировании [129].

Обобщение и уточнение особенностей и факторов развития зернового производства, влияющих на экономическую эффективность производства зерна, позволило выделить ключевые факторы, среди которых уровень внедрения цифровых технологий производства, особенности различных методов уборки зерновых культур и способов переработки зерна, неблагоприятная ценовая конъюнктура на внутренних и внешних рынках.

Обеспечение населения продуктами питания зависит от производства зерна, так как оно является важнейшим продуктом питания. Чем больше будет производиться зерна в России, тем устойчивее будет экономика страны и независимость. Зерновому производству отводится приоритетная роль, так как

эта отрасль обеспечивает продовольственную безопасность нашей стране. «Для продовольственной безопасности страны созданы резервы и запасы зерна, что позволяет гарантировать снабжением при разных агроклиматических и географических особенностях всех регионов» [41].

Для того, чтобы обеспечить сохранность, безопасность и качество зерна, а также продуктов его переработки необходимо поддерживать фитосанитарное состояние на полях с посевами зерновых культур на протяжении всего производственного цикла, с последующей товарной подработкой и при дальнейшем хранении зерна и семян (таблица 2) [87]:

Таблица 2 – Меры для сохранения урожая зерновых культур и его качества

№	Меры	Примечания
1	Протравливание семенного материала	Защитить семена от болезней и вредителей
2	Обработка посевов пестицидами	Своевременное опрыскивание при борьбе с вредными насекомыми, сорными травами, болезнями
3	Создание новых биржевых проектов	Такие проекты в РФ позволят не зависеть от интересов зарубежных участников рынка. Биржевые проекты обеспечат биржевые обороты от 10 % объема урожая
4	Сохранение урожайности в регионах, подверженных воздействию неблагоприятных природно-климатических условий	– наращивание производства в регионах, – использование мелиорации, – материально-техническое обеспечение: трактора, комбайны, сельскохозяйственная техника

Зерноводство имеет свои причины для спада, что может привести к снижению его эффективности.

1. Диспаритет цен в аграрном секторе экономики. Диспаритет цен, в первую очередь выражен в увеличении цен, в том числе на дизельное топливо, удобрения и т. д. Он показывает низкую рентабельность производства, поскольку сельскохозяйственные организации не всегда способны оперативно обновлять машинотракторный парк высокопроизводительной техникой и пополнять оборотные средства, вовремя вносить органические и минеральные удобрения, обеспечивать оптимальное хранение зерна в современных

зернохранилищах. Такие ситуации приводят к снижению урожайности, ухудшению качества зерна и его подорожанию [62].

2. Совершенствование материально-технической базы сельскохозяйственных предприятий: зависит от множества факторов, но главным является наличие финансовых ресурсов у сельскохозяйственных организаций [36]. Длительный срок окупаемости при быстром износе техники и оборудования является большим минусом в сельском хозяйстве. Следует также учитывать научно-технический прогресс, экологические условия, международные и межотраслевые отношения.

3. Нехватка сельскохозяйственной техники: в России проблема дефицита техники и неправильной ее эксплуатации приводит к снижению качества зерна и его потери при уборке. При этом затраты на производство влияют на объемы убранного зерна с поля, что приводит к росту себестоимости. Износ, неправильная эксплуатация сельскохозяйственной техники, а также использование старой техники – приводят к потерям зерна.

4. Повышение эффективности деятельности предприятий (диверсификация). Сельскохозяйственные предприятия должны быть конкурентноспособными на рынке. Для этого необходимо повысить эффективность производства. Стратегия диверсификации позволяет предприятиям избежать банкротства и правильно распределять средства, повысить эффективность и конкурентоспособность самой деятельности организации [50]. Для этого требуется: внедрение новых технологий, расширение ассортимента продукции, проведение маркетинговых исследований, экономное и грамотное расходование ресурсов, повышение квалификации персонала и использование разделения труда.

5. Высокие затраты на уборку: своевременная уборка урожая зерновых культур позволяет сохранить качество зерна и уменьшить его просыпания на землю. Сбор урожая состоит из нескольких этапов: срезка колоса, обмолот, выделение зерен с последующим его очищением. Грамотный подход к уборке

урожая, выбор ее оптимального вида позволят добиться наивысших показателей и минимизировать финансовые расходы.

6. Недостаток перерабатывающих мощностей. Перспективное направление в России – это глубокая переработка зерна, поскольку из него производится огромное количество продукции с высокой добавленной стоимостью. Рынок потребителей в настоящее время достаточно разнообразен и не только в пищевой промышленности. Наличие собственных разработанных и внедренных технологий позволит повысить перерабатывающие мощности в зерновом производстве и получить положительный эффект. Глубокая переработка зерна позволит экспортировать полученные продукты в том числе муку во многие страны. Главной проблемой для увеличения мощностей по переработке зерна в муку пока остается «маленький рынок» сбыта, так как многие страны самостоятельно ее производят.

7. Государственная поддержка АПК: Министерство сельского хозяйства разрабатывает меры по поддержке отрасли глубокой переработки зерна, возмещению части затрат на транспортировку продукции (логистику), а также льготные краткосрочные кредиты и льготные инвестиционные кредиты, но пока они не достаточны. Глубокая переработка зерна пользуется большим спросом у многих промышленных предприятий, так как это позволяет не закупать продукцию переработки зерна за рубежом.

Обоснованные, подвергнутые тщательному анализу показатели экономической эффективности зернового производства способствуют повышению эффективности по основным направлениям деятельности предприятия. Чтобы сэкономить затраты и ресурсы, «живой труд», повысить качество и конкурентоспособность производимой продукции следует все направления рассматривать комплексно, в контексте организационных, технических и социально-экономических мер.

Факторы повышения эффективности производства зерновых культур представлены ниже:

1. Инновации и инновационная деятельность предприятия: использование достижений науки, новых технологий и их практического применения позволят ускорить научно-технический прогресс, раскрыть инновационный потенциал предприятия и повысить его конкурентоспособность; выпускать продукцию высшего качества; рационально управлять внедренными инновациями, а также осуществлять эффективную политику предприятия [63, 72, 83, 104, 117].

2. Структурная перестройка экономики: ориентированность производства на товары народного потребления позволит выпускать ту продукцию, которая актуальна для потребителя; совершенствовать техническое перевооружение предприятий; ускорить развитие высокотехнологических отраслей; осуществлять борьбу с монополией в стране; реализовывать финансирование инвестиций в сектор экономики и страхование инвестиционных рисков

3. Совершенствование развития диверсификации позволит: максимизировать прибыль в долгосрочном периоде; повысить гибкость и финансовую устойчивость предприятия; организовать труд на производстве; снизить высокие производственные издержки; производить продукцию новых направлений.

4. Государственное регулирование экономики позволит: совершенствовать систему мер законодательного, исполнительного, контролирующего характера; осуществить достижение социально-экономических целей, которые реализуют уполномоченные государственные органы в отношении субъектов экономики, а также повысить мотивации к труду на сельхозпредприятиях.

5. Социально-психологические факторы направлены: на демократизацию и децентрализацию управления организацией; повышение ответственности и творческой инициативы персонала, профессионального уровня работников; улучшение условий труда на предприятии и соблюдение техники безопасности; улучшение экологии [52].

Урожайность является главным фактором зернового производства, поскольку влияет на его экономическую эффективность. Чем больше объем урожая, тем выше его рентабельность и ниже себестоимость на один центнер



продукции. [43]. Это указывает на то, что сельское хозяйство функционирует в нормальных условиях, отсутствует диспаритет цен на материально-технические ресурсы и продукцию сельского хозяйства. Ценовой диспаритет происходит из-за нарушения равного соотношения цены на различные товары, не соответствующего действительному соотношению затрат на общественно-необходимый труд. Кроме того, государство должно оказывать товаропроизводителям необходимую государственную поддержку.

Для повышения факторов, влияющих на экономическую эффективность зернового производства необходимо определить условия, при которых будет произведена продукция с минимальными затратами на себестоимость единицы продукции. Достижение эффективности зернового производства возможно при рациональном использовании имеющихся ресурсов и минимизации отходов.

В настоящее время значительная часть произведенной зерновой продукции направляется на фуражные цели ввиду потребности животноводства в концентрированных кормах. Около 15–16 % валового сбора зерновых составляют семенной фонд сельскохозяйственных организаций. Подвергается дальнейшей переработки и трансформируется в крупы и муку только 33 % собранного в стране зерна. Важно, что на глубокую переработку (крахмал, глюкоза, глютен и др.) поступает не более 3 % производимого сырья. Однако, что добавленная стоимость этих продуктов значительно выше, чем у исходного зерна и обеспечивает более высокую доходность производства.

Особенности функционирования зернового производства позволили выявить и классифицировать ключевые факторы, определяющие эффективность его производства, в числе которых расширение мощностей внутрихозяйственной переработки зерна, освоение инновационных механизированных технологий и др. (рисунок 4) [90, 153].

Эффективность зернового производства региона зависит от следующих факторов:

1. Природно-биологические факторы. Изучение компонентов природной среды дает возможность оценить, насколько они влияют на развитие и

размещение высадки зерновых культур, так как зерновое производство является важнейшей отраслью экономики Краснодарского края [103]:



Рисунок 4 – Система факторов, влияющих на эффективность зернового производства региона

– Плодородие почвы и благоприятный вегетационный период – это два ключевых фактора, позволяющие зерновым культурам дополнять друг друга, обеспечивать растения питательными веществами, крепкой корневой системой. Для короткого вегетационного периода необходимо накопить за предшествующие сезоны плодородность почвы. Это позволит культурам получить питательные вещества за относительно сжатый срок. Плодородная почва позволит удерживать влагу, особенно в сухое лето [121, 146];

– размер и структура производства. Масштаб деятельности предприятия определяются объемом выпускаемой продукции, численностью персонала и

размером производственных мощностей. Структура предприятия зависит от его специализации, поэтому размер и структура производства связаны между собой составляющими его элементами, и обеспечивая выполнение всего производственного процесса;

– биологический потенциал сортов зерновых культур региона. Благоприятный климат в Краснодарском крае позволяет выращивать зерновые культуры благодаря передовым сортам, что обуславливает рекордные показатели урожайности за последние годы. Сочетание климатических условий и работы селекционных центров дают возможность краю оставаться лидером по производству многих зерновых культур.

## 2. Экономические факторы:

– ценовая конъюнктура на внутреннем и внешних рынках. Ценовая конъюнктура состоит из спроса и предложения, уровня цен и объемов продаж зерновых культур. В связи с этим необходимо применять обоснованные управленческие решения для планирования производства, ценовой политики и выборе стратегии предприятия;

– государственное регулирование производства зерна и зернового рынка. Обеспечение продовольственной безопасности для внутреннего потребления является главным гарантом государства, поэтому государство призвано развивать зерновое производство, стимулируя рост его объемов и улучшения качества продукции. Поддержка отечественных производителей позволит аграрным предприятиям быть конкурентноспособными не только на внутреннем рынке, но и на внешнем [89];

– инвестиционная стратегия развития региона. Привлечение инвесторов позволит повысить конкурентоспособность аграриев в крае, увеличить производство зерновых культур и создать инфраструктуру для хранения и переработки зерна. Внедрение инновационных технологий дает возможность повысить эффективность производства и снизить зависимость от импорта.

## 3. Организационно-технологические факторы:

– уровень внедрения отраслевых инноваций. Внедрение инноваций в зерновое производство позволит улучшить качество продукции, совершенствовать технологии, повысить производительность, снизить затраты на уборку урожая. Государственная поддержка необходима для внедрения инноваций, а также для стимулирования НИР и программ повышения квалификации работников зерновой отрасли;

– качество уборки зерновых культур. Достигается соблюдением агротехнических сроков уборки, оптимальной настройки комбайнов с учетом погодных условий и квалификации комбайнеров. Минимальные потери зерна при уборке, чистота зерна, его дробление, влажность, отсутствие пропусков – основные показатели качества уборки;

– качество переработки зерна. Определяющими компонентами качества переработки зерна является соблюдение влажности, исключение содержания примесей и вредителей;

– уровень развития логистической инфраструктурной системы. Выражается в следующих компонентах: состояние элеваторов, транспортные системы, инфраструктура портов, внедрение цифровых технологий для мониторинга запасов, управления потоками и оптимизации маршрутов [148]. Развитие логистической инфраструктурной системы позволяет снизить издержки, повысить эффективность, конкурентоспособность, стабильность на рынке.

Представленная система факторов, влияющих на эффективность производства и переработки зерна позволяет иметь тесные связи между производством и переработкой зерновых культур [4]. Объединение в один единый механизм природно-биологических, экономических и организационно-технологических факторов может повысить конкурентоспособность сельхозпредприятий, производительность труда и уровень жизни населения региона [20]. Такое целостное решение позволит достичь устойчивого экономического роста предприятий, рационально использовать их ресурсы, внедрять инновационные технологии, а также оптимизировать

производственные процессы с учетом природно-климатических условий и потребностями потребителей [53, 66, 83, 116].

Эффективность зернового сектора определяется не только исходными производственными ресурсами и технологическим уровнем самих агропредприятий, но и совокупным воздействием целого ряда взаимосвязанных факторов (рисунок 5). Ключевую роль играют такие элементы, как модернизация производства, развитие инфраструктуры и логистики, внедрение инновационных управленческих решений и экономических механизмов, а также влияние внешней среды и государственных институтов.

Системный подход к анализу этих факторов позволяет глубже понять механизмы формирования добавленной стоимости в отрасли и выявить точки максимального прироста эффективности. Концептуальное отличие и новизна представленной системы ключевых факторов, влияющих на эффективность производства и переработки зерна заключаются в следующем – центре предложенной системы находится механизм оптимального перераспределения потоков зерна между экспортом и внутренней переработкой, что позволяет максимально эффективно использовать потенциал хозяйствующих субъектов с различными режимами налогообложения.

Авторским ориентиром определен предел переработки на уровне не более 30 % валового сбора, что обусловлено необходимостью оптимизации налоговой нагрузки: для сельхозпроизводителей действует специальный налоговый режим (ЕСХН), значительно снижающий фискальную нагрузку по сравнению с классической системой налогообложения, применяемой на предприятиях переработки.

Установленный порог играет роль своеобразного налогового рычага, позволяя сохранять преимущественную долю реализации зерна в необработанном виде (на экспорт или внутренний рынок) под более льготным налоговым бременем, а переработку осуществлять в оптимальных объемах, при которых положительный эффект от добавленной стоимости компенсирует увеличение суммы налога. Это стратегическое соотношение обеспечивает

баланс между максимизацией прибыли аграрных предприятий и стимулированием развития собственной перерабатывающей отрасли региона.

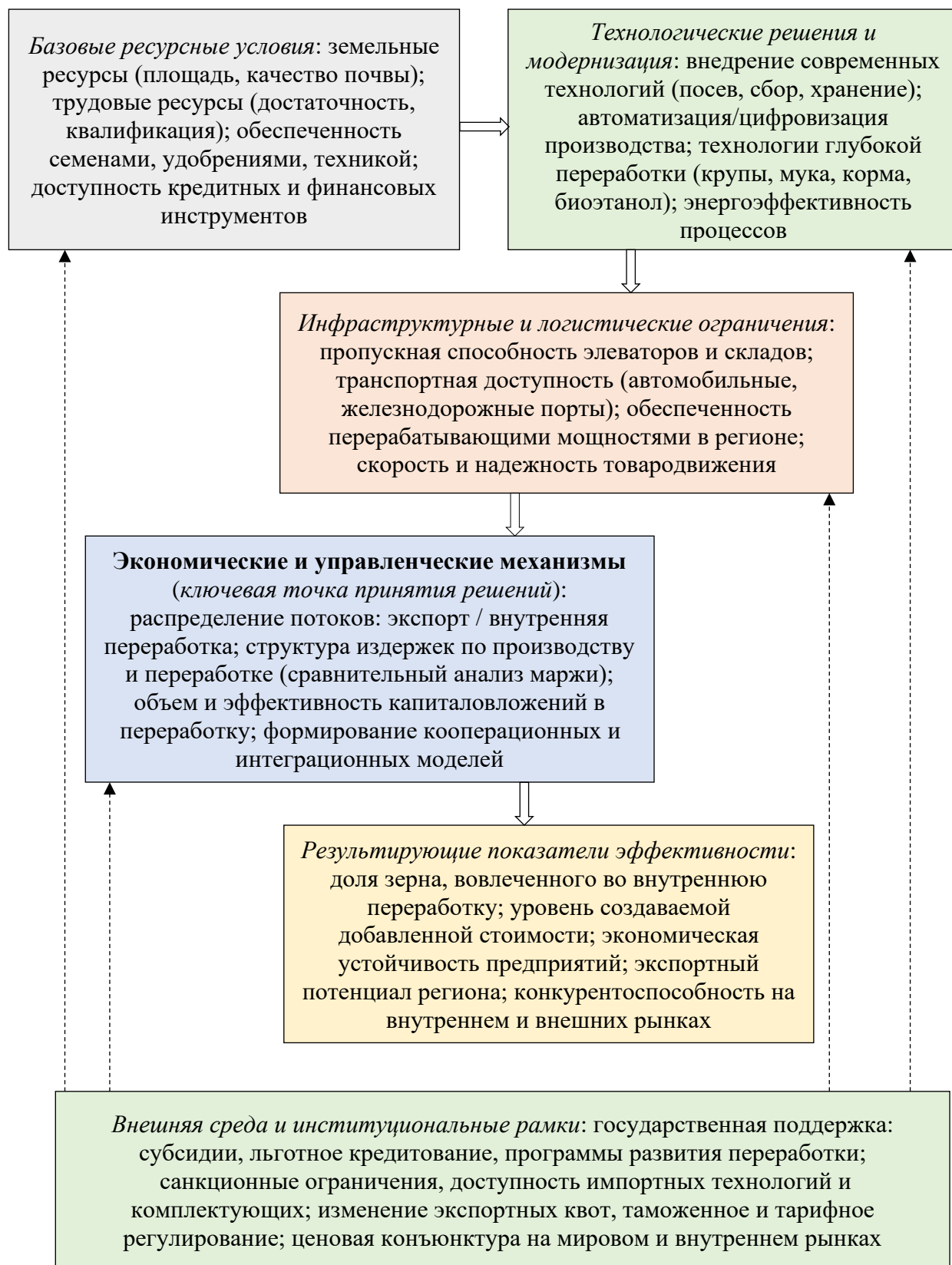


Рисунок 5 – Система ключевых факторов, влияющих на эффективность производства и переработки зерна (составлено автором)

Система динамична: результирующие показатели могут через обратные связи вызывать корректировку политики, инвестиций и даже институциональных рамок. Схема позволяет определить узловые точки, в которых управленческие решения и инновационные технологии способны дать максимальный прирост эффективности.

### **1.3 Методические подходы к оценке экономической эффективности производства и переработки зерна**

Экономическая эффективность производства и переработки зерна тесно взаимосвязана с внешней экономической, политической и социальной средой, которая характеризует доступность ресурсов предприятия, государственное регулирование, инвестиционный климат (государственные субсидии, торговые соглашения, покупательская способность населения, а также доступность удобрений и агротехники) [128]. Зерновое производства включает не только производства, но и переработку производимой продукции, что приводит к формированию тенденций и разработке теоретических положений оценки его экономической эффективности.

Зерновое производство рассматривается как совокупность технологических процессов и организационно-экономических отношений, направленных на производство и переработку зерна. Произведенный конечный продукт в зависимости от глубины переработки может иметь высокую добавленную стоимость. Мука, крахмал, глюкоза, аминокислоты и ферменты, глютен и другую продукцию используют для выпечки хлеба, в целлюлозно-бумажной, текстильной, спиртовой промышленности, что позволяет зерносеющим хозяйствам расширять ассортимент и вид продукции, а также повышать экономическую эффективность. На эффективность зернового производства оказывают влияние большое количество факторов, среди которых базовые ресурсы, технологические решения и модернизация, инфраструктура и логистические ограничения, а также экономические и управленческие механизмы распределения потоков сырья, издержек производства и

переработки, объема и оптимальности внедрения инвестиций в переработку (рисунок 6). Важное значение имеет формирование кооперационных и интеграционных связей.

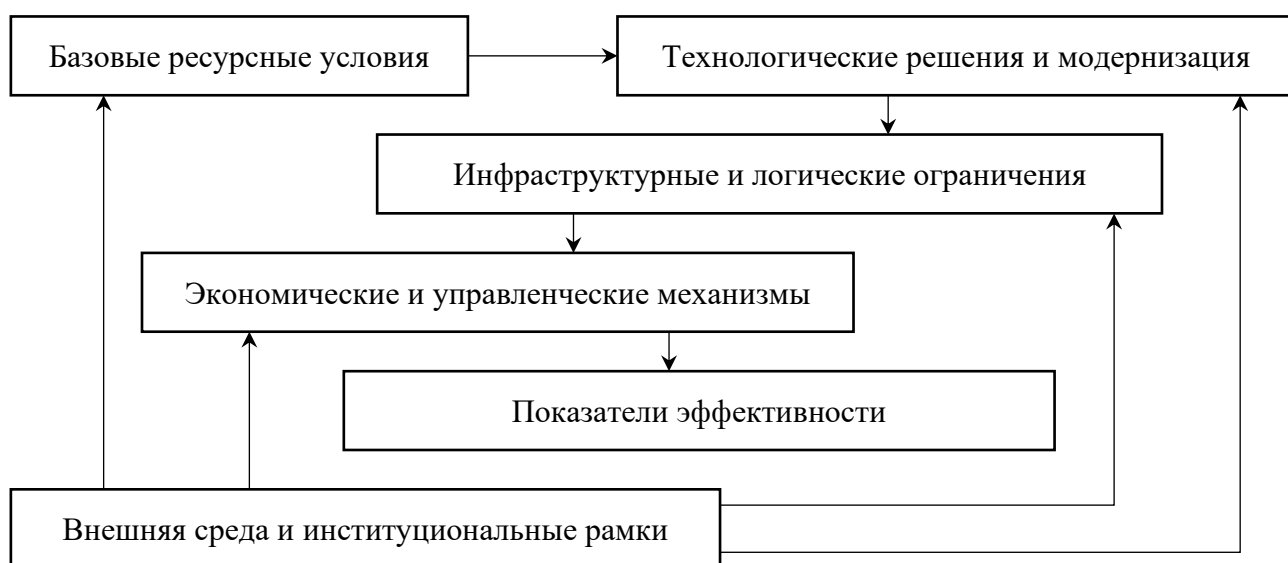


Рисунок 6 – Система факторов, влияющих на эффективность производства и переработки зерна

В зерновой отрасли сформированы тенденции, разработаны рекомендации и предложения для эффективного развития этого сектора сельского хозяйства. Внедрений новых технологий способствует увеличению урожайности, выстроенная логистическая инфраструктура развивает экспортный и импортный потенциал, а научно-техническое развитие помогает улучшению условий труда.

В отечественной и зарубежной научной литературе представлено значительное количество методов оценки экономической эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий, используя которые можно анализировать различные внутренние показатели, определять перспективу и направления развития, увязывать эффективность с ростом стоимости самого предприятия [44, 98, 144].

Системный метод – это методологический принцип, при котором анализируется экономическая эффективность производства как в целом, так и отдельных его компонентов. Он позволяет рассматривать производство, как систему, где каждый элемент этой системы взаимосвязан друг с другом и, как



внешняя среда предприятия влияет на общие результаты и эффективность предприятия. Системный метод подразумевает комплексный анализ, который учитывает взаимодействие всех компонентов и его отдельных частей, дает возможность принять подтвержденные решения и оценить эффективность.

Существует детерминистический метод, при котором осуществляется экономическая эффективность производства с помощью непараметрического DEA – модели линейного программирования. DEA позволяет оценить, насколько хорошо организации используют свои ресурсы для получения лучших экономических результатов. Основой детерминистского метода составляет полный набор исходных событий и инженерный анализ (метод экспертных оценок).

Стохастический граничный метод позволяет оценку экономической эффективности производства определять как условное математическое ожидание. Для оценки факторов производства метод предполагает иметь вероятный характер, для оценки эффективности – использование условного математического ожидания.

Производственно-функциональный метод, при котором оценка экономической эффективности производства определяется с помощью функции Кобба-Дугласа. Этот метод позволяет определить, как изменяются затраты труда и как капитал влияет на общий объем произведенной продукции. Он применяется для оценки экономической эффективности всего производственного процесса. Производственно-функциональный метод позволяет моделировать, оптимизировать процессы, принимать правильные решения в производстве продукции.

Комплексный метод, при котором используются факторные модели, отражающие взаимосвязь между показателями эффективности и интенсивности ресурсов. Такой метод позволяет увидеть результативные показатели эффективности при сокращении переменных для выявления их взаимосвязи.

Рейтинговый метод – это рейтинговый анализ, при котором рейтинговый анализ производства проводится в определенной отрасли. Он включает

сравнительную оценку предприятий по определенным критериям [56]. Такими показателями могут быть: прибыль, выручка, производственные показатели предприятий и т. д. Такой метод дает объективную оценку каждому предприятию в общей системе, полученные баллы складываются с учетом каждого критерия, что помогает сформировать итоговый рейтинг предприятий [95].

Для экономической эффективности необходимо определить условия, при которых выгодна переработка зерна или выгодна его реализация как сырья. В связи с этим необходимо определить такие показатели как прибыль от продажи зерна как сырья, прибыль от переработки части зерна, доля зерна, направленного на переработку, интегральный эффект от внутренней переработки зерна. В следствие этого предлагается измерение экономической эффективности предприятий по производству и переработке зерна вести с учетом следующих факторов [107]:

- критерии эффективности производства и переработки зерна;
- системы показателей эффективности производства и переработки зерна;
- методики расчета эффективности производства и переработки зерна.

К основным факторам, влияющим на рентабельность продажи зерна относится: урожайность; себестоимость производства; наличие государственных субсидий; цена реализации зерна.

В свою очередь урожайность зависит от ряда факторов, в том числе, как погодные условия, на которые невозможно повлиять. Цена реализации, фактор, который может не только увеличиваться, но и уменьшаться, что зависит от государственной политики, экспортных операций, конкуренции, ситуации на рынке, геополитической обстановки, курса валют. Себестоимость производства имеет тенденцию к ежегодному увеличению. В целом все перечисленные факторы оказывают значительное влияние на ежегодное изменение рентабельности продажи зерна. Колебания рентабельности не предсказуемые и могут делать отрасль по реализации зерна мало эффективной даже в условиях государственной поддержки.

К основным факторам, влияющим на рентабельность переработки зерна можно отнести: производственные затраты; качество и урожайность зерна; себестоимость производства; наличие государственных субсидий; рыночные условия; уровень технического оснащения.

Поскольку для экономической эффективности необходимо определить условия, при которых выгодна переработка зерна или выгодна его реализация как сырья, необходимо определить такие показатели как прибыль от продажи зерна как сырья, прибыль от переработки части зерна, доля зерна, направленного на переработку, интегральный эффект от внутренней переработки зерна [85]. В связи с этим предлагается определить еще дополнительный показатель – предельную долю зерна, направленную на переработку.

К основным показателям, характеризующими экономическую эффективность производства и переработки зерна отнесем: объем убранного зерна; объем зерна, направленного на переработку; фактический объем переработанного зерна; доля выхода муки из зерна, характеризующегося соответствующим коэффициентом; доля муки, реализуемой на внутреннем рынке; доля муки, направленная на экспорт; цена реализации 1 т муки на внутреннем рынке; цена реализации 1 т муки на экспорт; цена реализации сырого зерна; себестоимость переработки 1 т зерна. Необходимо учитывать долю участия государственной поддержки в виде субсидии, выплачиваемой на производство зерна, выраженной в виде финансовой помощи и выплачиваемой сельскохозяйственным производителям для возмещения части затрат на производство и реализацию зерновых культур [116]. Учитывается субсидия, выплачиваемая при продаже зерна государству выражена в виде компенсации части затрат на производство и реализацию или через государственные закупки в рамках интервенционного фонда, что демонстрирует таблица 3 [80].

Считаем, что данные показатели определяют в целом систему эффективности производства и переработки зерна.

В представленных методах для определения экономической эффективности производства в сельскохозяйственной отрасли имеются свои

недостатки, в первую очередь связанные с неоднородностью производства и широким спектром факторов, влияющих на итоговый результат, который может быть значительно искажен.

Таблица 3 – Показатели экономической эффективности производства и переработки зерна

Показатель	Единица измерения
Объем убранного зерна	т
Объем зерна, направленного на переработку	т
Фактический объем переработанного зерна	т
Коэффициент выхода муки из зерна	т/ т
Доля муки, реализуемой на внутреннем рынке	%
Доля муки, направленная на экспорт	%
Цена реализации 1 т муки на внутреннем рынке	руб.
Цена реализации 1 т муки на экспорт	руб.
Цена реализации сырого зерна	руб.
Себестоимость переработки 1 т зерна	руб.
Субсидия, выплачиваемая на производство зерна	руб./ т
Субсидия, выплачиваемая при продаже зерна государству	руб./ т
Прибыль от продажи зерна как сырья	руб.
Прибыль от переработки части зерна	руб.
Рентабельность продажи зерна	%
Рентабельность продуктов переработки зерна	%
Доля зерна, направленного на переработку	%
Интегральный эффект от внутренней переработки зерна	руб.
Предельная доля зерна, направленная на переработку	%
Дополнительная прибыль от переработки зерна	руб.
Коэффициент стратегической эффективности переработки	—

На данный момент российские ученые при определении экономической эффективности сельскохозяйственного производства, пользуются воспроизводственным, системным и комплексным подходами, но полностью предусмотреть все нюансы и искажения пока не получается [115].

Исследование существующих методик оценки эффективности зернового производства и переработки выявило их ограниченность в части комплексного учета рыночных, технологических и институциональных факторов, в

особенности – влияния государственной поддержки и экспортной направленности. В связи с этим нами разработан авторский методический подход, ключевой особенностью которого является использование интегрального и предельного эффекта переработки зерна.

Данные показатели позволяют объективно оценить дополнительную прибыль, получаемую от переработки каждой единицы собственного зерна по сравнению с его прямой продажей, с учетом всех ценовых, субсидиарных и структурных особенностей. В рамках данного подхода обоснована система расчетов, позволяющая анализировать эффективность различных стратегий управления зерновым бизнесом и выбирать наиболее выгодные решения в условиях динамично меняющейся рыночной конъюнктуры и государственного регулирования. Предложено рассчитывать предельную дополнительную прибыль (или предельную эффективность), как разницу между валовой прибылью от полной переработки всего объема зерна (с разбивкой на внутренний и экспортный рынки), и альтернативной прибылью от продажи этого же зерна как сырья (с учетом государственных субсидий и всех затрат). Введем следующие обозначения:

$N$  – общий объем зерна, т;

$N_{пер}$  – объем зерна, направленного на переработку, т;

$k_m$  – коэффициент выхода муки из зерна (т/т;  $\sim 0,75$ );

$\gamma_{вн}$  – доля муки, реализуемой на внутреннем рынке;

$\gamma_{эк}$  – доля муки на экспорт ( $\gamma_{вн} + \gamma_{эк} = 1$ );

$\omega_{мвн}$  – цена реализации 1 т муки на внутреннем рынке, руб.;

$\omega_{мэк}$  – цена реализации 1 т муки на экспорт (нетто), руб.;

$S_{пз}$  – себестоимость переработки 1 т зерна, руб.;

$\omega_z$  – цена реализации сырого зерна (альтернативная стоимость), руб.;

$SUB_p$  – субсидия, выплачиваемая на производство зерна, руб./т;

$SUB_{пзг}$  – субсидия, выплачиваемая при продаже зерна государству, руб./т.

Для оценки экономической эффективности составим модель оценки эффективности переработки зерна (рисунок 7).

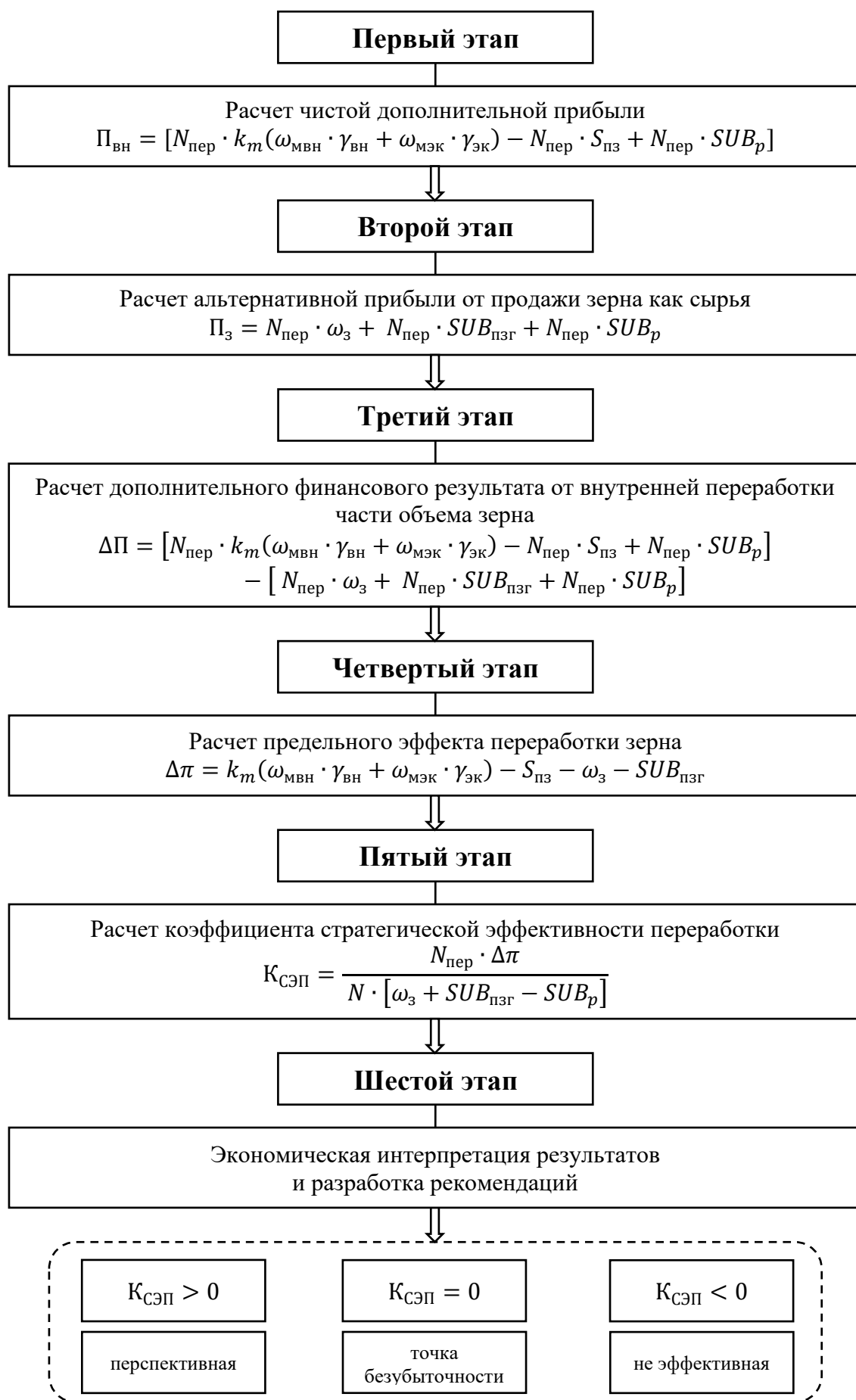


Рисунок 7 – Модель эффективности переработки зерна

Алгоритм расчета предполагает реализацию следующих этапов.

На *первом этапе* – вариант с *внутренней переработкой* части муки, не превышающей 30 % от общего объема производства (определяем чистую дополнительную прибыль  $\Pi_{\text{вн}}$  с учетом субсидии на производство зерна):

$$\Pi_{\text{вн}} = [N_{\text{пер}} \cdot k_m(\omega_{\text{мвн}} \cdot \gamma_{\text{вн}} + \omega_{\text{мэк}} \cdot \gamma_{\text{эк}}) - N_{\text{пер}} \cdot S_{\text{пз}} + N_{\text{пер}} \cdot SUB_p] \quad (1)$$

На *втором этапе* – альтернативный вариант *продажи зерна как сырья* – рассчитываем альтернативную прибыль:

$$\Pi_3 = N_{\text{пер}} \cdot \omega_3 + N_{\text{пер}} \cdot SUB_{\text{пзг}} + N_{\text{пер}} \cdot SUB_p \quad (2)$$

*Третий этап* – расчет *интегрального эффекта* переработки зерна или суммарного дополнительного финансового результата от внутренней переработки части объема зерна по сравнению с продажей как сырья:

$$\Delta\Pi = [N_{\text{пер}} \cdot k_m(\omega_{\text{мвн}} \cdot \gamma_{\text{вн}} + \omega_{\text{мэк}} \cdot \gamma_{\text{эк}}) - N_{\text{пер}} \cdot S_{\text{пз}} + N_{\text{пер}} \cdot SUB_p] - [N_{\text{пер}} \cdot \omega_3 + N_{\text{пер}} \cdot SUB_{\text{пзг}} + N_{\text{пер}} \cdot SUB_p] \quad (3)$$

*Четвертый этап* – расчет *предельного эффекта* переработки зерна или дополнительной прибыли, получаемой при переработке одной тонны зерна относительно ее продажи как сырья:

$$\Delta\pi = k_m(\omega_{\text{мвн}} \cdot \gamma_{\text{вн}} + \omega_{\text{мэк}} \cdot \gamma_{\text{эк}}) - S_{\text{пз}} - \omega_3 - SUB_{\text{пзг}} \quad (4)$$

Экономическая интерпретация показателя: при  $\Delta\pi > 0$  – перерабатывать зерно выгоднее, чем продавать его как сырье (с учетом всех затрат и государственных субсидий). Формула 4 позволяет моделировать эффект изменения доли продаж на внутреннем рынке и экспорта, цен, субсидий, а также эффективности самого процесса переработки.

Реализация значительной доли переработанного в муку зерна значительно увеличивает денежную выручку, но и ведет к росту затрат, тогда как субсидии с одной стороны увеличивают альтернативную стоимость зерна, а с другой снижают ее, так как она уже получена и «заложена» в себестоимость, повышая рентабельность производства.

Таким образом, для оценки зернового бизнеса необходимо использовать показатель рентабельности (эффективности) использования зерна с учетом

государственной поддержки и экспорта, который отражает стратегическую эффективность решения о переработке зерна в муку в условиях государственной поддержки и работы на внешних рынках.

*Пятый этап – расчет коэффициента стратегической эффективности переработки  $K_{СЭП}$*

$$K_{СЭП} = \frac{N_{пер} \cdot \Delta \pi}{N \cdot [\omega_3 + SUB_{пзг} - SUB_p]} \quad (5)$$

Экономический смысл индикатора заключается в следующем. Стратегия переработки в условиях существующих мер государственной поддержки и экспортной политики является эффективной, если  $K_{СЭП} > 0$ . При  $K_{СЭП} = 0$  эффект от переработки зерна и реализации на внутреннем и внешних рынках эквивалентен продаже зерна, что является проявлением так называемой точки безубыточности. При  $K_{СЭП} < 0$  выгоднее продавать зерно, не перерабатывая, поскольку даже с учетом государственной поддержки и экспорта, переработка убыточна, что требует пересмотра стратегии предприятия.

Рост эффективности отечественного зернового производства в современных условиях обеспечивается государственной поддержкой и экспортной надбавкой, что позволяет инвестировать в наращивание объемов переработки исходного сырья в муку и другие виды конечной продукции с высокой добавленной стоимостью, а также обеспечить снижение себестоимости производства зерна.

Таким образом, разработанный методический подход к оценке экономической эффективности зернового производства позволяет принять решение о распределении потоков произведенного сырья и приобретения необходимых материально-технических средств. Это в свою очередь увеличивает добавленную стоимость конечного продукта, стабилизируя цены на зерно и обеспечивая развитие технологий в перерабатывающей зерно отрасли.



## **2      СОВРЕМЕННОЕ                      СОСТОЯНИЕ                      ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ И КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

### **2.1    Анализ и оценка ресурсного потенциала зернового производства России**

Производство зерна в России является ключевым направлением агропромышленного комплекса (АПК), которое обеспечивает продовольственную безопасность за счет производства зерновых и зернобобовых культур: пшеница, ячмень, овес и кукуруза. Эти культуры служат основой для производства продовольствия и кормов, что делает их производство важным для страны [8].

Ресурсный потенциал зернового производства страны включает: значительные посевные площади (около 80 млн га, из них 48 млн га под зерновыми и зернобобовыми культурами); благоприятные агроклиматические условия в регионах с черноземными почвами (Центральное Черноземье, Северный Кавказ, Среднее Поволжье). Колоссальный урожай позволяет занимать России лидирующие позиции в мире по экспорту пшеницы и ячменя (рисунок 8). Важным ресурсом является плодородие почвы (приблизительно 40 % мировых запасов чернозема) и растущая урожайность в отдельных регионах [80].

Посевная площадь зерновых культур в России за 2015–2024 гг. в среднем составила 47081,51 тыс. га, с колебаниями в зависимости от года. В 2024 г. наблюдается сокращение посевных площадей зерновых и зернобобовых на 1824,6 тыс. га по сравнению с 2023 г. (на 4 %). Площадь под озимыми зерновыми увеличилась на 1,3 %, под яровыми зерновыми и зернобобовыми площадь сократилась на 6,9 %.

Анализ развития российского производства зерновых культур, в том числе пшеницы, в период с 2015–2024 гг. (рисунок 9) указывает на увеличение производства пшеницы на 6,6 %. Данная тенденция сохранилась на протяжении многих лет. В структуре производства зерновых культур за последние десять лет

наибольшую долю занимает пшеница (65,6 %). На втором месте – производство ячменя, доля которого за исследуемый период уменьшилась на 3,4 % и составляет 13,3 %. На третьем – кукуруза, доля производства которой сократилась на 1,5 % и составляет 11,0 %. Доля овса составляет 2,4 %, за исследуемый период уменьшалось на 1,9 %. Прочие зерновые и зернобобовые культуры составили 7,7 % от общего итога [81].

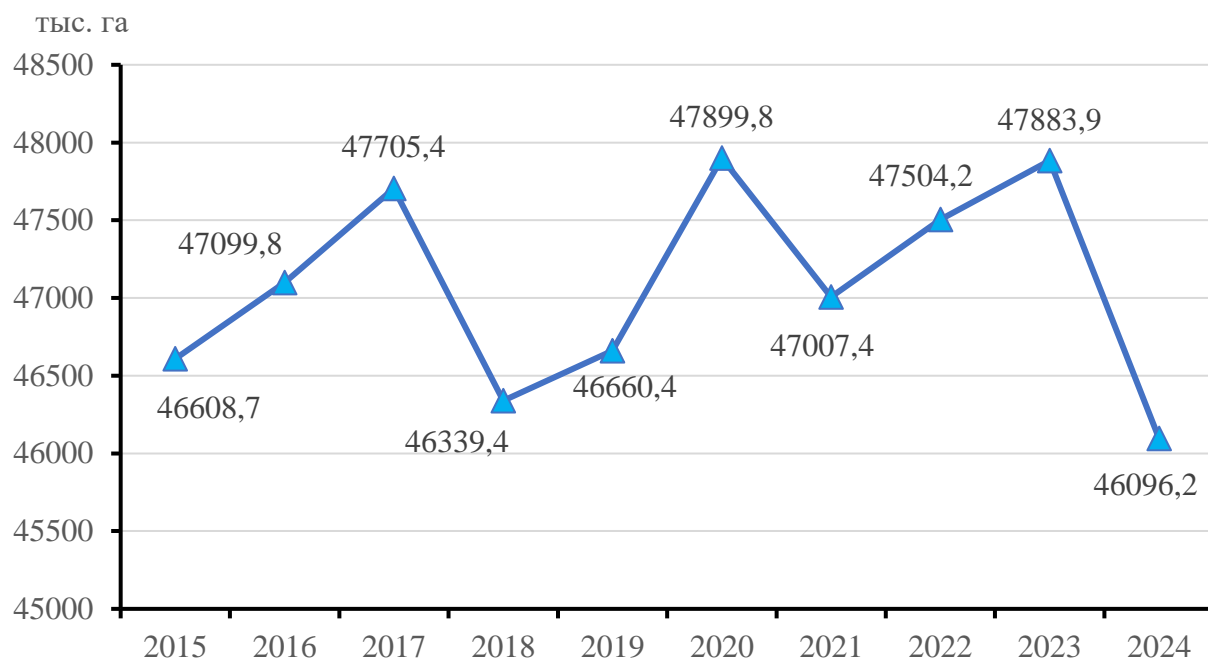


Рисунок 8 – Посевная площадь зерновых культур в России за 2015–2024 гг.

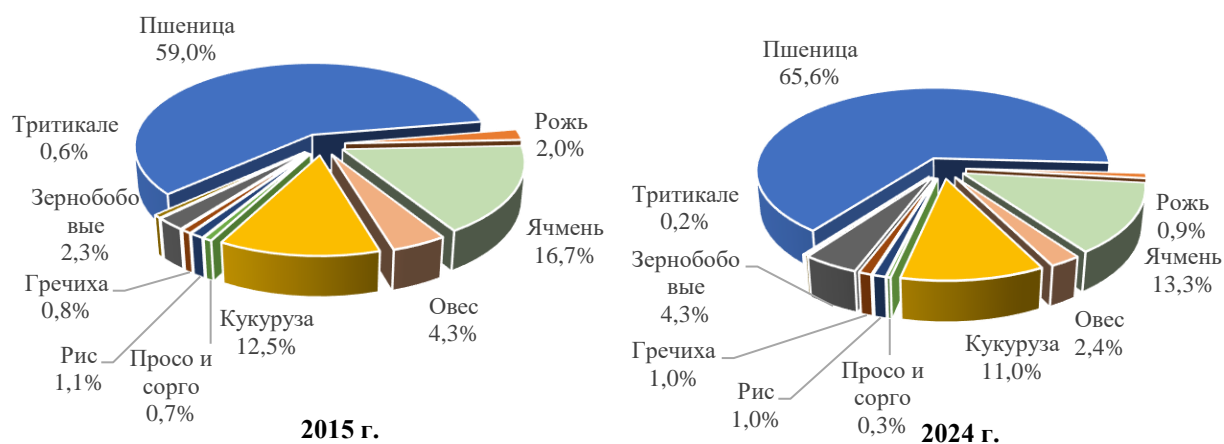


Рисунок 9 – Структура российского производства основных зерновых культур за 2015 и 2024 гг., %

Пшеница имеет первостепенное значение и как стратегический продукт занимает лидирующее значение в российском производстве зерновых и зернобобовых культур.

Валовый сбор зерновых культур в России за 2015–2024 гг. колебался из года в год (рисунок 10). Как показывают результаты проведенного исследования валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в России в 2022 г. составил 157614,3 тыс. т в весе после доработки. Это стало рекордным показателем, превысив урожай 2021 г. на 29,9 %. Затем в течение двух лет наблюдалось падение и в 2024 г. урожай составил 125856,0 тыс. т, произошло снижение на 19068,7 тыс. тонн по сравнению с 2023 г. и на 31758,3 тыс. т по сравнению с 2022 г. Основной вклад в валовой сбор зерновых и зернобобовых культур внесла пшеница, сбор которой в 2024 г. составил 82,6 млн т, что на 10,2 тыс. т меньше по сравнению с 2023 годом и на 21,6 тонн меньше по сравнению с 2022 г.

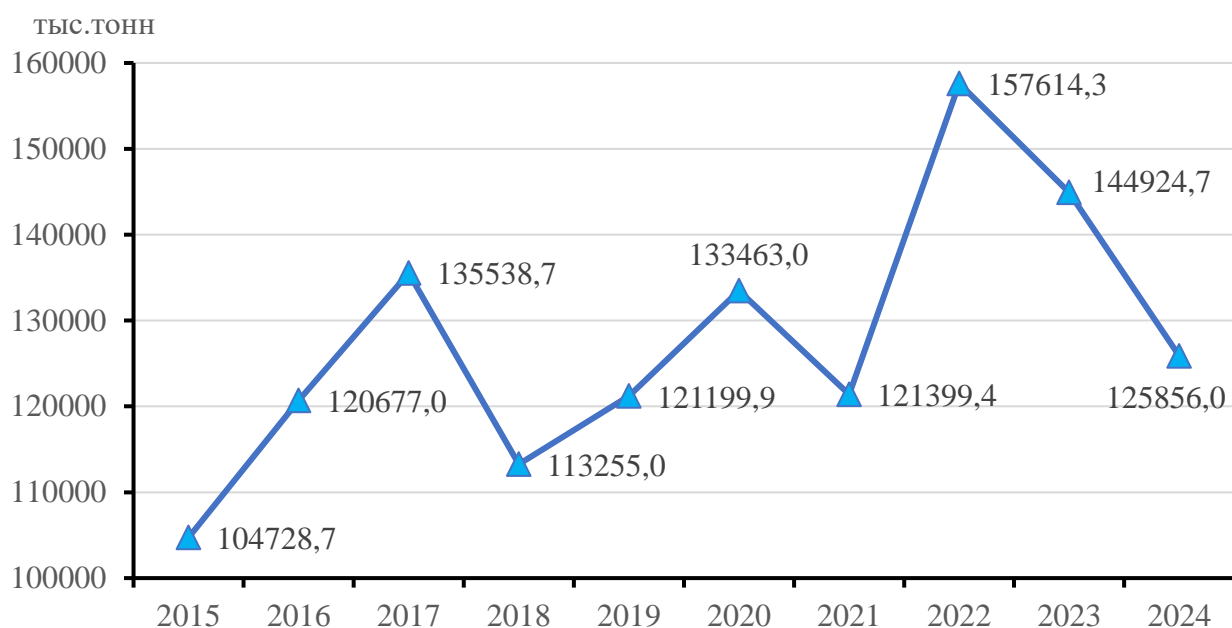


Рисунок 10 – Валовый сбор зерновых культур в России за 2015–2024 гг.

Неблагоприятные погодные условия в 2023 г. повлияли на снижение валового сбора по сравнению с 2022 г. на 12689,6 тыс. т, это привело к снижению урожайности, а также сокращению площадей засеянных полей из-за

экономических проблем у аграрных предприятий. Средняя урожайность зерновых культур в 2023 г. составила 31,7 ц/га.

В 2024 г. валовый сбор зерновых культур снизился до 19068,7 тыс. т по сравнению с 2023 годом. Снижение валового сбора связано с неблагоприятными погодными условиями: засушливое лето привело к снижению урожайности и уменьшению посевных площадей на 1,2 % по сравнению с предыдущим годом. Засуха значительно повлияла на такие культуры, как пшеница, ячмень, кукуруза, существенное падение урожая наблюдалось у ржи и проса. Но не смотря на такие показатели, в 2024 г. по России был собран урожай пятый по величине в истории нашей страны.

Следует подчеркнуть, что динамика валовых сборов зерновых культур во всех регионах РФ заметно изменялась в период с 2015 по 2024 г. (таблица 4). Проведенные исследование показывают существенное увеличение урожая во многих округах.

Таблица 4 – Динамика валовых сборов зерновых культур в РФ (в хозяйствах всех категорий), тыс. т

Федеральный округ РФ	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2024 г. к 2015 г., %
Центральный (ЦФО)	25020,7	27845,2	31889,3	28541,9	31330,8	38543,7	30008,8	38726,0	38051,6	29417,5	117,6
Северо-Западный (СЗФО)	1126,2	913,8	766,4	753,0	1203,6	1210,3	1145,5	1232,3	1187,6	1197,5	106,3
Южный (ЮФО)	28466,3	32524,8	35800,7	29157,6	33261,8	31954,0	35273,1	41057,0	39968,6	31820,0	111,8
Северо-Кавказский (СКФО)	11501,9	13368,9	13261,1	11980,3	11424,8	9074,5	12893,6	12894,8	13163,7	11501,1	100,0
Приволжский (ПФО)	18883,6	24562,6	30592,4	21457,7	22608,6	32245,6	19436,5	36938,1	30995,9	27948,9	148,0
Уральский (УФО)	5254,5	5603,8	6702,1	5464,3	5748,1	4470,6	3789,4	7189,0	5839,2	6428,8	122,3
Сибирский (СФО)	13707,8	14940,5	15622,2	14908,1	14662,0	14929,9	17586,6	18164,5	14252,5	15912,3	116,1
Дальневосточный (ДФО)	767,7	917,3	904,6	992,1	960,2	1034,5	1263,8	1412,8	1465,4	1656,5	215,8
Российская Федерация, всего, млн т	104,7	120,7	135,5	113,3	121,2	133,5	121,4	157,6	144,9	125,9	120,2

Анализ таблицы 4 показал, что лидером по валовому производству зерновых культур является Южный федеральный округ. Основными лидерами в производстве зерна в РФ являются районы федеральных округов Южного, Центрального, Приволжского и Сибирского. При этом заметна динамика

увеличения валового сбора зерновых культур во всех округах, в Южном федеральном округе на 11,8 %, в Центральном округа на 17,6 %, в Приволжском округе на 48,0 %, в Сибирском округе – 16,1 % [81].

За 2015–2024 гг. производство зерновых культур в РФ имеет направление к увеличению валового сбора по всем округам. В Южном федеральном округе за последние десять лет валовый сбор зерновых культур увеличился на 3353,8 тыс. т, в Центральном округа на 4396,8 тыс. т, в Приволжском округе на 9065,3 тыс. т, в Сибирском округе на 2204,5 тыс. т.

Для формирования российского зернового производства рассмотренных федеральных округов важное место занимает территориальная особенность не только почвенных, но климатических условий выращивания зерновых культур, а также экономические условия, которые представляют региональное различие в ведении агропромышленных производств.

Тенденция валового сбора зерновых культур федеральных округов РФ за последние десять лет является положительной (таблица 5). Уравнение трендов по всем федеральным округам показывает положительную динамику и не имеет отрицательных показателей.

Таблица 5 – Модели уравнения тренда валовых сборов зерновых культур по федеральным округам РФ за 2015–2024 гг., тыс. т

Федеральные округа РФ	Уравнения тренда	Коэффициент устойчивости, %
Российская Федерация (млн т)	$Y_{(t)} = 110,96 + 3,07 \cdot t$	87,89
Центральный (ЦФО)	$Y_{(t)} = 26710,4 + 950,38 \cdot t$	84,74
Северо-Западный (СЗФО)	$Y_{(t)} = 871,22 + 36,80 \cdot t$	82,44
Южный (ЮФО)	$Y_{(t)} = 29741,4 + 761,28 \cdot t$	87,73
Северо-Кавказский (СКФО)	$Y_{(t)} = 12202,7 - 17,49 \cdot t$	89,09
Приволжский (ПФО)	$Y_{(t)} = 21169,6 + 981,35 \cdot t$	77,10
Уральский (УФО)	$Y_{(t)} = 5370,69 + 50,60 \cdot t$	82,13
Сибирский (СФО)	$Y_{(t)} = 14267,3 + 218,42 \cdot t$	90,84
Дальневосточный (ДФО)	$Y_{(t)} = 628,62 + 92,52 \cdot t$	74,26

По коэффициенту устойчивости наблюдаются три лидирующих федеральных округа: Сибирский (СФО) составляет 90,84 %, Северо-Кавказский (СКФО) 89,09 % и Южный (ЮФО) занимает третью позицию с показателем 87,73 %.

ЮФО включает Республику Адыгея, Республику Калмыкия, Республику Адыгея, Республику Калмыкия, Республику Крым, Краснодарский край, Астраханскую область, Волгоградскую область, Ростовскую область и г. Севастополь. Анализ валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в регионах ЮФО за 2015–2024 гг. отражает различные показатели (таблица 6).

Таблица 6 – Уравнения тренда валовых сборов зерновых культур в регионах ЮФО за 2015–2024 гг., тыс. т

Регион ЮФО	Уравнения тренда	Коэффициент устойчивости, %
Республика Адыгея	$Y_{(t)} = 659,54 - 5,25 \cdot t$	91,10
Республика Калмыкия	$Y_{(t)} = 381,73 + 39,61 \cdot t$	77,33
Республика Крым	$Y_{(t)} = 935,03 + 78,07 \cdot t$	70,58
Краснодарский край	$Y_{(t)} = 13482,4 + 60,94 \cdot t$	93,17
Астраханская область	$Y_{(t)} = 18,10 + 6,01 \cdot t$	61,77
Волгоградская область	$Y_{(t)} = 3747,03 + 190,37 \cdot t$	73,86
Ростовская область	$Y_{(t)} = 10510,9 + 393,24 \cdot t$	84,36
г. Севастополь	$Y_{(t)} = 1,40 - 0,04 \cdot t$	78,16

По показателю коэффициента устойчивости выделяется три региона с наибольшими показателями: Краснодарский край является лидеров в ЮФО и его коэффициент составляет 93,17 %, второе место занимает республика Адыгея с показателем 91,10 %. Тройку лидеров замыкает Ростовская область 84,36 %.

Рост урожайности зерновых культур в России, по результатам проведенных исследований за последние десять лет увеличилась больше, чем на 17,7 %. Урожайность зерновых культур в нашей РФ представлена на рисунке 11.

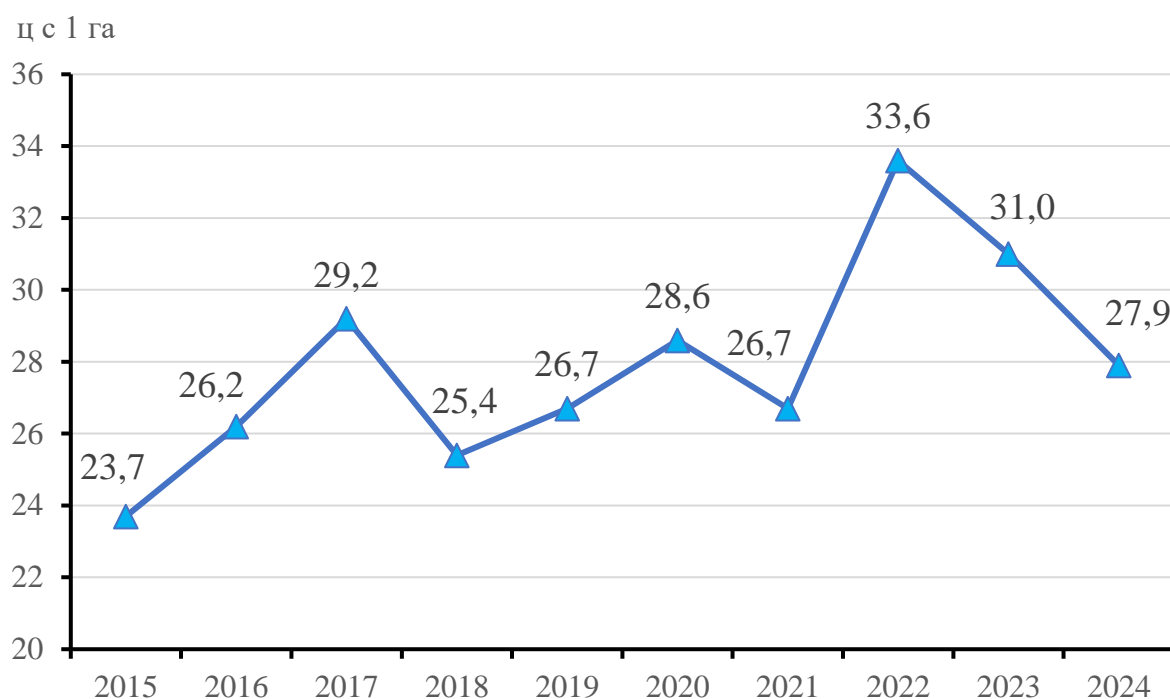


Рисунок 11 – Урожайность зерновых культур в России за 2015–2024 гг.

Анализ изменения урожайности зерновых культур с 2015 г., когда он составил 23,7 ц/га имеет возрастающую тенденцию до 2022 г., когда урожайность увеличилась до 33,6 ц/га. В 2022 году Россия собрала самый рекордный в истории урожай зерна в условиях санкционных ограничений, связанных с закупкой семян. Проблема была решена за счет российской селекции и поставок из дружественных стран.

Причины роста урожайности зерновых культур в России: стабилизация экономики в стране; создание мер государственной поддержки сельхозпроизводителей; объединение сельхозпроизводителей в крупные аграрные союзы, агрохолдинги и агрообъединения [108].

В 2023 г. урожай зерна уступил рекордным показателям 2022 г. на 2,6 ц/га. Снижение произошло из-за ледяной корки на полях в связи с морозами до  $-30^{\circ}\text{C}$  в некоторых регионах и засухой на юге России. В 2024 г. продолжилось снижение урожайности зерновых культур еще на 2,1 ц/га, в первую очередь из-за погодных катаклизмов: заморозки, засухи, проливных дождей, а также недостаточной технологичности посевов.

В проекте долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации [41] выделена основа агропромышленного комплекса РФ – это производство зерна. Поскольку зерно является одним из основных продуктов питания и от развития этой отрасли сельского хозяйства зависит продовольственная безопасность страны.

Сравнительные ключевые показатели, которые характеризуют состояние зернового производства Российской Федерации за 2019 и 2024 гг. представлены в таблице 7 [81].

Анализ сравнительных показателей зернового производства, представленный в таблице 7 показывает, что валовой сбор зерновых и зернобобовых культур за исследуемые периоды увеличился на 4,7 млн тонн. Значительное увеличение валового сбора произошло по отдельным видам зерновых культур: пшеница на 8,1 млн т, зернобобовые на 2,1 млн т, рис на 0,2 млн т. Объем внутреннего потребления зерна снизился на 4,0 млн т, но объем экспорта зерновых и зернобобовых культур наоборот увеличился на 29,6 млн т.

С 2019–2024 гг. в российском зерновом комплексе наблюдается интенсивное развитие благодаря структурным изменениям экономики, а также государственной поддержке аграрных предприятий и притоку частных инвесторов.

Ежегодный объем производства зерна в России в последние годы варьируется от 120 до 150 млн т, что обеспечивается плодородными землями площадью около 46 млн га, расположенными в Южном федеральном округе, Центральном Черноземье, Поволжье, Алтайском крае, Урале и Сибири. Более половины общего сбора всех зерновых культур занимает пшеница, причем в районах Поволжья, Урала, Сибири и Нечерноземья высевают яровую пшеницу, а на Юге, Центральном Черноземье и Волгоградской области – озимую. Рожь и ячмень менее требовательны к качеству почв и годовым температурным колебаниям, поэтому выращиваются повсеместно, но больше всего зерна ржи производят в средней полосе и на севере европейской части России, а озимого ячменя – в Центрально-Черноземном районе, Поволжье, в Крыму и на Северном



Кавказе. Значительные посевы риса размещены в Краснодарском крае, Дагестане и в Приморском крае.

Таблица 7 – Сравнительная характеристика ключевых показателей зернового производства РФ

№	Показатель	2019 г.	2024 г.	Отклонения	2024 г. в % к 2019 г.
1	Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур (млн т)	121,2	125,9	4,7	103,9
	в том числе:				
	– пшеница	74,5	82,6	8,1	110,9
	– ячмень	20,5	16,7	-3,8	81,5
	– рожь	1,4	1,2	-0,2	85,7
	– овес	4,4	3,0	-1,4	68,2
	– кукуруза	14,3	14,0	-0,3	97,9
	– рис	1,1	1,3	0,2	118,2
	– прочие зерновые культур (просо, сорго, тритикале, гречиха)	1,7	1,7	0,0	100,0
	– зернобобовых культур	3,3	5,4	2,1	163,6
2	Посевные площади зерновых и зернобобовых культур (млн га)	46,67	46,10	-0,57	98,8
3	Урожайность зерновых и зернобобовых культур (ц/га)	26,7	27,9	1,2	104,5
4	Объем внутреннего потребления зерна (млн т)	78,4	74,4	-4,0	94,9
5	Объем экспорта зерна (млн т)	41,7	74,2	32,5	177,9
6	Объем экспорта продуктов переработки зерна (млн т)	14,5	15,4	0,9	106,2
7	Мощность портовой перевалки зерна (млн т) в год	53,2	85	31,8	159,8
8	Запасы зерна федерального интервенционного фонда сельскохозяйственной продукции (млн т)	около 4	около 4	0	100,0
9	Нагрузка на один зерноуборочный комбайн (га)	345,1	368,4	23,3	106,8

Засушливые условия 2021 и 2024 гг. привели к снижению объемов производства зерновых и зернобобовых культур в стране. При этом международные санкции и ограничения заметно затрудняли экспорт российского зерна на мировые рынки. Затоваривание российского рынка зерном в 2022–2023 гг. произошло из-за избытка урожая и проблем с экспортом.

Информация об объемах производства и направлениях распределения зерна в России в период 2020–2024 гг. представлена в таблице 8 [48].

Таблица 8 – Производство и распределение зерна в России, млн т

Показатели	Годы					2024 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	2023	2024	
РЕСУРСЫ						
Запасы на начало года	76,9	81,6	78,5	106,9	98,2	127,7
Производство (валовой сбор в весе после доработки)	133,4	121,4	153,8	145,0	125,0	93,7
Импорт	0,4	0,2	0,0	0,2	0,5	125,0
Итого	210,7	203,2	236,2	252,1	240,2	114,0
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ						
Производственное потребление	23,9	23,6	24,2	27,9	27,5	115,1
в том числе на семена	11,0	10,9	11,2	13,7	12,6	114,5
на корм скоту	12,9	12,7	13,0	14,2	14,9	115,5
Переработано в муку, крупу, комбикорма и др. цели	55,4	57,1	58,4	57,8	58,9	106,3
Потери	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	83,3
Экспорт	48,5	42,8	45,5	67,1	74,2	153,0
Личное потребление (фонд потребления)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	100,0
Запасы на конец отчетного периода	81,6	78,5	106,9	98,2	78,5	96,2

В государственный фонд было закуплено свыше 5 % урожая, что позволило предотвратить падение цен и рентабельности. Однако в настоящее время рост себестоимости зернового производства снижает его маржинальность, а наблюдаемый некоторый рост доли переработки зерна в основном связан с активно развивающимся животноводством в ряде регионов юга России и Центрального Черноземья. В 2022 и 2023 гг. на фоне большого объема переходящих запасов внутренние цены на российские зерновые культуры находились на уровне 9,7–10,9 тыс. руб./т, а к 2024 г. выросли на 30 % и составили 13,5 тыс. руб./т, тогда как затраты производителей зерна возросли на 50–70 %. В настоящее время рентабельность производства зерновых культур в стране значительно снизилась с 65,8 % в 2020 г. до 29,2 % в 2024 г.

Зерновое производство является перспективным сегментом в отрасли импортозамещения агропромышленного комплекса и связано с обеспечением стратегического продовольствия населения страны. Удовлетворения внутренних потребностей регионов хлебобулочными, молочными, мясными и другими продуктами питания позволит увязать все отраслевые сегменты зернового комплекса вместе [106, 126].

Российский рынок муки занимает стабильное положение, так как спрос предприятий пищевой промышленности и спрос потребителей является постоянным с обеих сторон. Потребители используют муку в домашних условиях для выпечки пирогов, хлеба, кексов, блинов и т. д. Производители хлебобулочных изделий приобретают муку и поддерживают стабильный спрос на этот товар.

Производство муки имеет свои особенности:

- наблюдается стабильный спрос муки на рынке (потребление муки находится на прежнем уровне и используется предприятиями общественного питания и домашними потребителями);
- происходит умеренное изменение цен в целом (незначительное повышение цен на муку происходит в некоторых регионах из-за повышения затрат на производство);
- потребители требуют разнообразия видов муки: пшеничную, рисовую, кукурузную, органическую, безглютеновую и другие отвечающие потребностям потребителей;
- экологичность продукции (стимулирование предприятий производить продукцию с уменьшением воздействия на окружающую среду, с использованием экологических производственных методов).

Варьирование цен на муку зависит от следующих факторов:

- цены остаются стабильными, если контролируются затраты не только на производство муки, но и на ее доставку;
- повышенная конкуренция в некоторых регионах происходит из-за повышения цен на энергоресурсы;

– влияние внешних факторов, таких как нестабильность валютного курса.

Глубокая переработка зерна в стране пока еще «молодая» отрасль, но имеет перспективы развития. Это можно наблюдать со стороны инвесторов и государственных структур. Предприятия глубокой переработки зерна занимают скромную позицию нового сегмента рынка. Объединение сельхозпроизводителей в крупные агрохолдинги и аргообъединения основывается на ряде критериев: экономические показатели (мощность переработки зерна в сутки, численность работников, выручка, прибыль), инновации, перспективы развития, социальная ответственность в бизнесе [122, 124].

Ведущие мукомольные предприятия и комбинаты России представлены в таблице 9 по убыванию, в зависимости от полученной прибыли за 2024 г. [78].

Интеграция аграрных формирований позволила объединить усилия различных коммерческих организаций в целях улучшения ресурсного обеспечения производства, улучшения инвестиционной привлекательности, качественной реструктуризации имущественных комплексов, решить организационные проблемы, а главное проблемы технико-технологического характера. Более того, крупные организации оказались более привлекательными для банковского капитала: банки охотнее кредитуют крупные аграрные формирования, имеющие значительную залоговую стоимость [65, 108].

Конкуренция между производителями мукомольной промышленности остается высокой. Предприятия направляют свои усилия на улучшение качества продукции, внедряют новые технологии производства и используют эффективные маркетинговые стратегии. Это позволяет производителям муки удерживать позиции на рынке и быть конкурентноспособными.

Можно сделать вывод, что мукомольная промышленность на данный момент имеет высокую конкуренцию между производителями, отмечается стабильным спросом у потребителей и производителей и имеет умеренное изменение цен.

Таблица 9 – Ведущие мукомольные предприятия России

№	Организация	Выручка за 2024 год, млн руб.	Чистая прибыль за 2024 год млн руб.	Регион
1	АО «Макфа»	29152	2761	Москва
2	ООО «Мелькомбинат»	12653	4580	Тверская область
3	ЗАО «Алейскзернопродукт» имени С. Н. Старовойтова	11791	1608	Алтайский край
4	АО «Ленинградский комбинат хлебопродуктов им. С. М. Кирова»	11303	1136	Санкт-Петербург
5	АО «Петербургский мельничный комбинат»	7834	653	Санкт-Петербург
6	ООО «Русские мельницы»	7099	-3423	Рязанская область
7	АО «Московский мельничный комбинат № 3»	7089	1473	Москва
8	АО «Магнитогорский комбинат хлебопродуктов – ситно»	6194	85,6	Челябинская область
9	АО Комбинат хлебопродуктов Старооскольский	5338	-77,2	Белгородская область
10	ООО «Агроцентрсбыт»	4867	29,3	Московская область
11	АО «Набережночелнинский комбинат хлебопродуктов»	4583	134	Республика Татарстан
12	АО «Курский комбинат хлебопродуктов»	4284	-54	Курская область
13	АО «Раменский комбинат хлебопродуктов имени В. Я. Печенова»	4226	135	Московская область
14	ООО «Государев Амбар»	4026	229	Республика Татарстан
15	АО «Шадринский комбинат хлебопродуктов»	4021	192	Курганская область
16	ЗАО «Новомосковский мельничный комбинат»	3264	87,3	Тульская область
17	АО «Томские мельницы»	3250	20,3	Томская область
18	ООО «Новокузнецкий мелькомбинат»	3061	1,93	Кемеровская область
19	АО «Пермский мукомольный завод»	2927	124	Пермский край
20	АО «Коротоякский элеватор»	2815	118	Алтайский край
21	АО Комбинат хлебопродуктов «Злак»	2653	133	Курганская область
22	АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий»	2268	5,98	Краснодарский край

Совершенствование материально-технической базы зернового производства России связано с оптимальным формированием и рациональным ее использованием. Для этого необходимо инновационное развитие материально-технической базы аграрной отрасли. В связи с этим переработка выращенной и произведенной продукции способна обеспечить предприятиям конкурентное преимущество и позволит интегрироваться в рыночное пространство в другом сегменте рынка, кроме того, переработка произведенной продукции расширит ассортимент выпускаемой продукции.

## **2.2 Анализ современного состояния производства и переработки зерновых культур в Краснодарском крае**

Одним из ведущих регионов в России по производству, а также переработке сельскохозяйственной продукции и поставкам продовольствия в промышленные центры страны является Краснодарский край. Посевная площадь под зерновые культуры в крае составляет 2,5 млн га. Благодаря природным и климатическим условиям на территории Краснодарского края выращиваются различные зерновые культуры. В их числе пшеница, ячмень, зернобобовые культуры, овес, кукуруза, рис и другие виды.

Ресурсный потенциал зернового производства Краснодарского края включает богатые черноземные почвы, благоприятный климат, высокий уровень урожайности и внушительные объемы производства ключевых зерновых культур, таких как пшеница, кукуруза и рис. Регион лидирует по производству многих зерновых и масличных культур в России [79].

Анализ производства зерна за последние десять лет по видам культур в Краснодарском крае представлен на рисунке 12. В 2015 г. наибольший удельный вес зерновых культур наблюдался у пшеницы (61,9 %) от общего объема в крае, на втором месте производство кукурузы, доля которой составляет 24,1 %, третья позиция ячмень (6,8 %). В 2024 г. наибольший удельный вес так же наблюдается у пшеницы и достигает 73,5 % (+11,6 %), на втором и третьем месте кукуруза и ячмень, -15,0 % и 1,8 % соответственно [82].

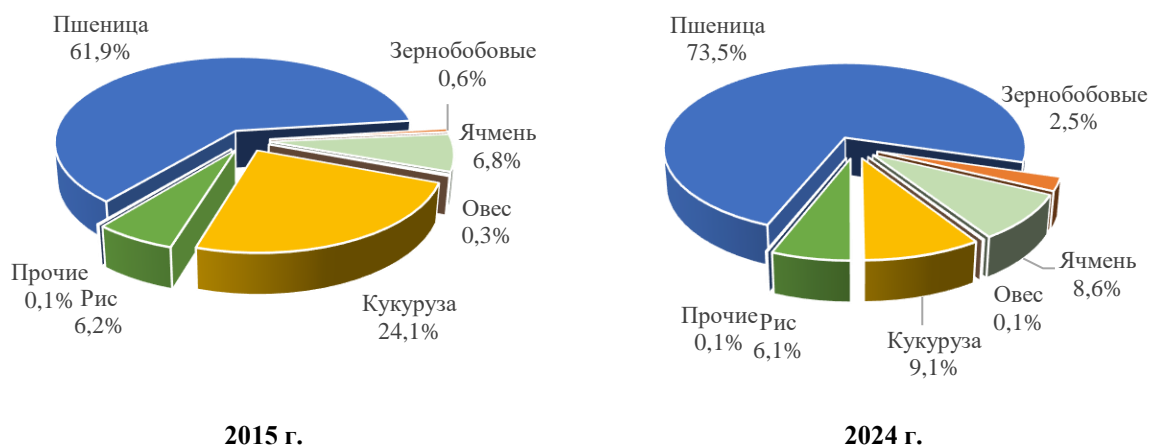


Рисунок 12 – Структура производства зерна по видам культур в Краснодарском крае за 2015 г. и 2024 г.

Среди регионов ЮФО зерновое производство основных зерновых культур стабильнее в Краснодарском крае, где наблюдается наименьшее отклонение среднегодовых валовых сборов от тренда. Следует отметить, что в 2024 г. Краснодарский край занял лидирующее место по объемам производства зерновых и зернобобовых культур и намолоченного зерна.

В регионе по результатам проведенных исследований с 2015–2024 гг. валовый сбор зерновых культур варьировался. При этом данные за последние годы свидетельствуют о существенных колебаниях (рисунок 13). Самый низкий валовый сбор в 2020 г. (12726,2 тыс. т). Рекордный показатель для края был в 2022 г. – 15461,3 тыс. т. В 2024 г. собрали 13507,0 тыс. т.

В Краснодарском крае за 2015–2024 гг. не по всем видам зерновых культур установлена положительная тенденция увеличения валовых сборов (таблица 10).

Уровень производства зерновых и зернобобовых культур в Краснодарском крае стабилен. За десять лет наивысший коэффициент устойчивости показывает озимая пшеница 90,79 %, затем ячмень озимый 82,31 % и кукуруза на зерно 71,83 %.

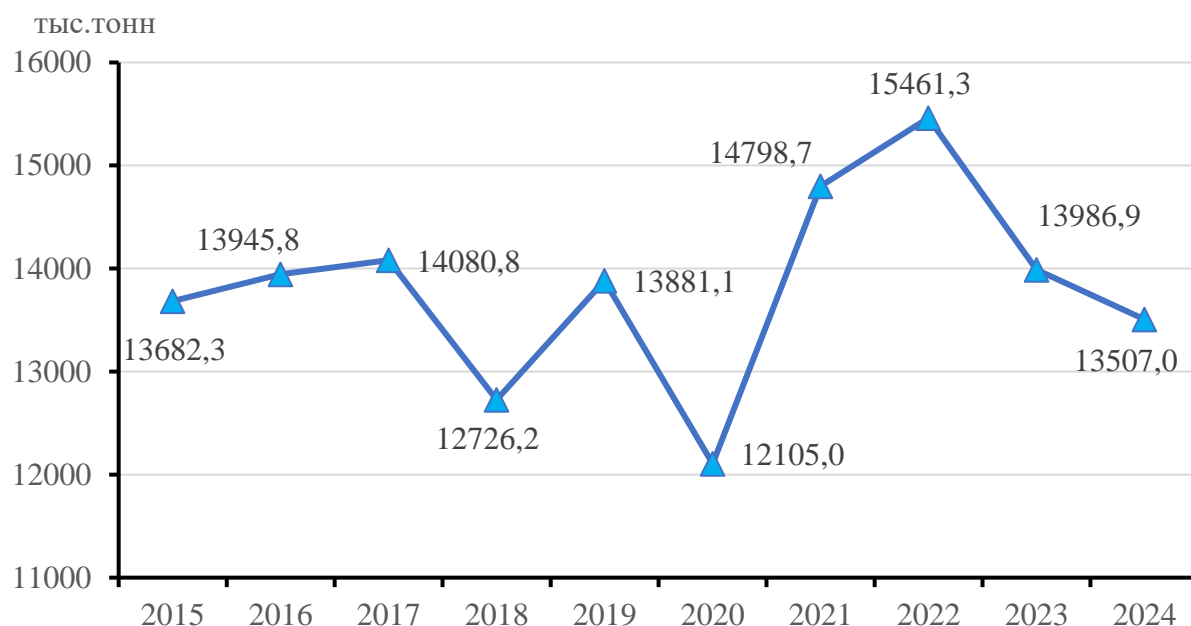


Рисунок 13 – Валовый сбор зерновых культур в Краснодарском крае за 2015–2024 гг.

Таблица 10 – Уравнения тренда валовых сборов зерновых культур в Краснодарском крае за 2015–2024 гг., тыс. т

Зерновая культура	Уравнения тренда	Коэффициент устойчивости, %
Зерновые и зернобобовые культуры, всего	$Y_{(t)} = 13482,4 + 60,94 \cdot t$	93,17
в том числе:		
– пшеница озимая	$Y_{(t)} = 8165,67 + 177,01 \cdot t$	90,79
– пшеница яровая	$Y_{(t)} = 14,07 - 0,25 \cdot t$	66,38
– ячмень озимый	$Y_{(t)} = 0,57 + 48,24 \cdot t$	82,31
– ячмень яровой	$Y_{(t)} = 688,27 - 11,46 \cdot t$	61,83
– кукуруза на зерно	$Y_{(t)} = 160,13 - 174,05 \cdot t$	71,83
– овес	$Y_{(t)} = 3513,67 - 2,59 \cdot t$	65,82
– зернобобовые	$Y_{(t)} = 38,07 + 33,06 \cdot t$	55,28

В 2022 г. Кубанским аграриям удалось собрать рекордный урожай зерна 15,5 млн т, что обусловлено высокой урожайностью зерновых культур (рисунок 14) [82], а также благодаря государственной поддержке, которая составила 9,3 млрд руб. Производители зерновых культур получили компенсацию более



1 млрд руб. на возмещение части затрат на производство и реализацию продукции из зерновых культур [79].

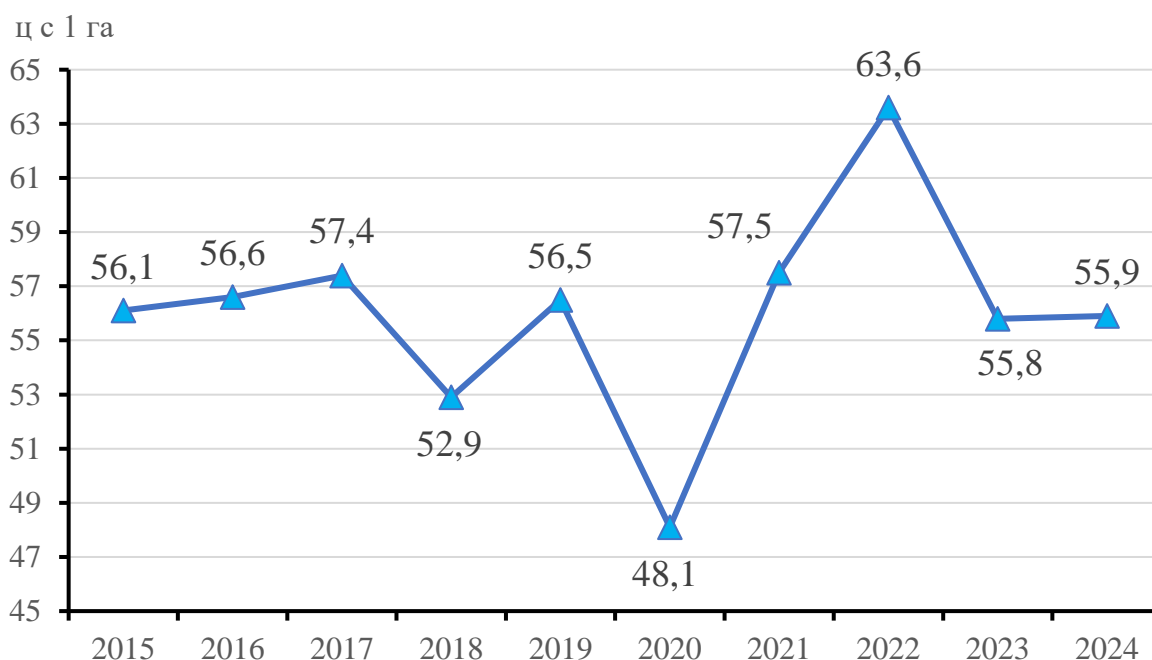


Рисунок 14 – Урожайность зерновых культур в Краснодарском крае за 2015–2024 гг.

Динамика урожайности зерновых культур в Краснодарском крае за последние десять лет стабильно высокая по сравнению с урожайностью в РФ. Урожайность зерновых культур по Краснодарскому краю в 2015 г. составляла 56,1 ц/га. Сильная засуха затронула северные районы края и в пострадавших районах был введен режим чрезвычайной ситуации, в результате чего в 2020 г. была зафиксирована самая низкая урожайность зерновых культур по краю – 48,1 ц/га. Но уже в 2022 г. был достигнут рекордный урожай зерновых культур, а урожайность составила – 63,6 ц/га, после чего в 2023 г. было снижение урожайности на 7,8 ц/га по сравнению с 2022 г. и в 2024 г. урожайность снова практически не изменилась и составила 55,9 ц/га.

Следует рассмотреть факторы, которые определяют формирование урожая зерна. Для этого надо построить корреляционно-регрессионную модель, выражающую зависимость урожайности озимой пшеницы от ряда факторов,

влияющих на выход зерна с единицы земельной площади. В их числе материальные затраты на семена, на минеральные и органические удобрения, а также на содержание основных средств, обеспеченность тракторами и зерноуборочными комбайнами [38].

$$Y = 47,457 - 0,594 \cdot X_1 + 0,669 \cdot X_2 + 0,161 \cdot X_3 + 0,037 \cdot X_4 + 0,018 \cdot X_5 \quad (6)$$

где  $Y$  – Урожайность, ц/га;

$X_1$  – Материальные затраты на семена, на 1 га, тыс. руб.;

$X_2$  – Материальные затраты на минеральные и органические удобрения, на 1 га, тыс. руб.;

$X_3$  – Материальные затраты на содержание основных средств, на 1 га, тыс. руб.;

$X_4$  – Обеспеченность тракторами на 1000 га пашни, ед.;

$X_5$  – Обеспеченность зерноуборочными комбайнами на 1000 га посевов зерновых культур, ед.

В Краснодарском крае особое внимание уделяется производству зерновых культур. В России за последние годы доля зерновых культур в структуре посевных площадей имеет колебания, но Краснодарскому краю удалось сохранить посевные площади под зерновые и получать стабильный урожай. Причины такого постоянства в развитии специализации. Обоснование эффективности зернового производства представлено в таблице 11.

Приоритетное направление – селекция: позволяет повысить урожайность, вывести современные сорта, устойчивость урожая к стрессовым факторам (скороспелость, переувлажнение, зимостойкость и т. д.), создание сортов, устойчивых к полеганию и осыпанию, устойчивость сортов к болезням и вредителям. Селекция также влияет на качество продукции, обуславливая получение сортов с высоким выходом муки при переработке. Влияние на этот показатель оказывает крупность, форма зерна и его бороздки.

Селекционные станции создают такие модели сортов, у которых расписаны конкретные морфофизиологические признаки, не имеющие аналогов

ни в одной культуре. Строительство семенных заводов в стране позволит полностью обеспечить потребности внутреннего рынка семенами отечественной селекции, так как на ближайшие годы это приоритетная государственная задача.

Таблица 11 – Обоснование эффективности зернового производства

Приоритетные направления	Преимущества направления
Селекция	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выведение жизнестойких сортов;</li> <li>– создание отечественных семян;</li> <li>– снижение импортозависимости на 30 %</li> <li>– создание селекционных станций;</li> <li>– строительство семенных заводов</li> </ul>
Адаптация низкорослых культур	<ul style="list-style-type: none"> <li>– новые источники продовольствия;</li> <li>– повышение экологической устойчивости;</li> <li>– повышение пищевой ценности</li> </ul>
Цифровые технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>– системы мониторинга погоды и климатических условий для оптимизации посевных работ;</li> <li>– интеллектуальные системы управления техникой позволят оптимизировать их работу и минимизировать расходы на топливо и ресурсы;</li> <li>– система мониторинга почвы;</li> <li>– система автоматического полива;</li> <li>– приложение «Оптимальное время посевов»;</li> <li>– GPS-навигация для контроля за полем;</li> <li>– использование искусственного интеллекта</li> </ul>
Оптимизация земельных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устойчивость агроландшафтов;</li> <li>– воспроизводство потребительских свойств земель;</li> <li>– оценка уровня антропогенного воздействия отдельных сельскохозяйственных культур</li> </ul>
Соблюдение севооборотов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сохранение плодородия почвы;</li> <li>– повышение урожайности</li> </ul>
Рациональное применение удобрений и средств защиты растений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– перспективы роста урожайности;</li> <li>– рост объемов производства зерна</li> </ul>
Квалифицированные кадры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– внедрение инновационных методов выращивания культур;</li> <li>– использование современных автоматизированных машин;</li> <li>– аналитика данных для мониторинга полей</li> </ul>
Развитие логистических систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение объема экспортных отгрузок;</li> <li>– становление портовой сферы;</li> <li>– реновации специализированного речного флота;</li> <li>– модернизация системы хранения и перевалки зерна</li> </ul>

Для возделывания озимой пшеницы нужны сорта, устойчивые к полеганию, болезням и вредителям, засухоустойчивые, зимостойкие. Высота растений озимой пшеницы имеет следующую классификацию: высокорослые

свыше 120 см, среднерослые 120–105 см, низкорослые 105–85 см, полукарликовые 85–60 см и карликовые меньше 60 см [39].

Полегание хлебов снижает урожайность и усложняет механизированную уборку. В связи с этим нужны сорта пшеницы с более толстым стеблем, к которым относятся сорта низкорослой и полукарликовой пшеницы. Существуют сорта пшеницы, рекомендованные для возделывания в Краснодарском крае (таблица 12).

Таблица 12 – Низкорослые сорта пшеницы для Краснодарского края

Сорт пшеницы	Высота растений	Характеристика
«Таня»	Полукарликовая пшеница 57–88 см	Среднеранний, высокоурожайный сорт 45 ц/га, устойчив к полеганию, высокие мукомольно-хлебопекарные качества пшеницы
«Алексеич»	Полукарликовый сорт 81 см	Среднеспелый сорт, высокая урожайность 130 ц/га, устойчив к полеганию, высококачественное зерно для хлебопекарных изделий
«Васса»	Полукарликовый сорт 81 см	Среднеранний сорт, устойчив к полеганию, потенциал урожайности 130 ц/га, мукомольные и хлебопекарские качества внесены в список ценных сортов по качеству
«Еланчик»	Короткостебельный сорт 74–95 см	Скороспелый сорт пшеницы с высокой урожайностью до 100 ц/га, отличные хлебопекарные качества
«Школа»	Полукарликовый сорт 75–89 см	Среднеранний сорт, устойчив к полеганию и осыпанию, высокая урожайность 110–120 ц/га, мукомольно-хлебопекарские качества этого сорта внесены в список ценных сортов
«Граф»	Низкорослый сорт 80–85 см	Среднепоздний и высокоурожайный сорт до 100 ц/га, устойчив к полеганию, мукомольно-хлебопекарские качества внесены в список ценных сортов
«Есаул»	Короткостебельный сорт 65–88 см	Скороспелый, высокоурожайный сорт, устойчив к морозу и полеганию, имеет высокое качество зерна
«Ахмат»	Полукарликовый сорт 80–85 см	Среднеспелый сорт, высокоурожайный 100 ц/га, устойчив к полеганию, мукомольно-хлебопекарные качества соответствуют сильным сортам пшеницы
«Краснодарская 99»	Полукарликовый сорт 64–95 см	Среднеспелый сорт, устойчив к полеганию, средняя урожайность 55,5 ц/га, мукомольно-хлебопекарные свойства пониженные

Низкорослые сорта пшеницы для Краснодарского края актуальны, так как они устойчивы к полеганию, а также выносливы в засушливых районах. Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко успешно создает сорта зерновых и зернобобовых культур. Выбор определенного сорта зависит в первую очередь от предшественника, климата, почвы и от желаемой характеристики урожая.

Низкостебельными сортами пшеницы называют те, которые имеют высоту растения менее 80 см. При возделывании таких сортов следует учитывать их преимущества и недостатки (таблица 13).

Таблица 13 – Преимущества и недостатки возделывания низкостебельных сортов пшеницы

Преимущества		Недостатки	
Устойчивы к полеганию	Вероятность к полеганию минимальная так как длина стебля меньше и вес колоса дает меньшее усилие на изгиб	Требования к условиям освещения	При недостатке освещения снижается урожайность
Простота в уборке	Так как низкорослые сорта устойчивы к полеганию, при уборке убирать такие сорта намного быстрее и на поле остается меньше соломы	Длина coleoptily максимум 6 см	Рекомендации: сеять такие семена на 3–5 см
Коэффициент кущения в среднем выше на 7–10 %	Питание корневой системы распределяется равномерно между главным, вторым и третьим стеблями и низкорослые сорта находятся вертикально колос к колосу	Содержание белка и клейковины в зерне	Для формирования белка и клейковины нужна листовая подкормка мочевиной, так как не хватает азота и влаги в почве
На 5–7 % лучше поглощают солнечную радиацию	В процессе фотосинтеза это положительно влияет на активность корневой системы, и позволяет увеличить массу корневых выделений в почву и стимулировать работу почвенной биоты	Борьба с сорняками	Низкорослые сорта пшеницы недостаточно закрывают грядки. Решение этой проблемы: – борьба с сорняками на предшественнике, – использование гербицидов

Цифровые технологии влияют на урожайность зерновых культур [152]. Новые технологии возделывания и цифровизация позволяют собирать больше 60 ц/га [73]. Покупка новых современных машин экономит топливо и время, затраченное на уборку урожая. Совершенствование технологий обработки почвы с привлечением специалистов-агроинформатиков позволят оцифровать аграрную отрасль, минимизировать применение минеральных удобрений заменой на органику. Вложение финансовых средств аграриев в цифровые технологии, программное обеспечение, обучение кадров, приобретение беспилотников позволят окупить инвестиции намного быстрее [7].

Оптимизация земельных ресурсов направлена на устойчивость агроландшафтов (эффективное использование сельскохозяйственных земель, сохранение природных ландшафтов); воспроизводство потребительских свойств земель; оценку уровня антропогенного воздействия отдельных сельскохозяйственных культур.

Соблюдение севооборотов является основой для любой зональной системы земледелия. Его главная задача регулировать культурные растения на агрофизические, агрохимические свойства почвы, а также водный и температурный режим. Это позволит сохранить плодородие почвы и повысить урожайность.

Среди полевых севооборотов выделяются зерновые с доведением посева зерновых и зернобобовых культур до 80–85 %, например: 1 – горох; 2 – озимые; 3 – яровые зерновые; 4 – однолетние травы и силосные; 5 – озимые; 6 – яровые зерновые, а также свекловичные с площадью посева сахарной свеклы до 30 % без орошения и до 40 % при орошении; картофельные с удельным весом посевов картофеля до 40 % площади севооборота.

Для северных районов Краснодарского края КНИИСХ имени П. П. Лукьяненко рекомендует 10-польные зернопропашные севообороты с высоким насыщением озимой пшеницей, в которых 60 % пашни отводится под зерновые, 30 % – под пропашные, 10 % – под занятый пар, например: 1) пар чистый или эспарцетовый; 2–3) озимая пшеница; 4) подсолнечник; 5) озимая

пшеница; 6) кукуруза на силос; 7–8) озимая пшеница; 9) сахарная свекла, кукуруза на зерно; 10) яровые зерновые с подсевом эспарцета. Идеального севооборота в практике хозяйственной деятельности достичь трудно. Это зависит от природно-климатической зоны, специализации и размеров экономического агента аграрного рынка. Но ясно одно – в структуре посевных площадей зерновые занимают доминирующее место [108].

Рациональное применение удобрений и средств защиты растений подразумевает, что для достижения изобильного урожая необходимо соблюдение полива и отслеживание состояния грунта, использование безопасных способов и сроков внесения питательных веществ и удобрений. Внесение удобрений должно быть дозированным, с учетом климатических условий. Выполнение всех этих условий позволит повысить урожайность и увеличить объемы производства зерновых культур.

Аграрная отрасль гарантирует продовольственную безопасность страны, а также предоставляет рабочие места в сельской местности [59]. Квалифицированные кадры важны для сельского хозяйства и должны обладать знаниями и практическими навыками, иметь возможность для профессионального развития, реагировать на изменения, оптимизировать использование ресурсов и обеспечивать высокое качество продукции [45, 93].

Развитие сети логистических путей и сбытовой инфраструктуры, обеспечивающие снижение удельных издержек на транспортировку готовой продукции и ее экспорт помогут обеспечить необходимый объем экспортных отгрузок и поддерживать цены на внутреннем рынке. Определяющим фактором в развитии логистических систем для экспортных возможностей нашей страны является степень развития именно транспортной инфраструктуры. За последние десять лет Россия увеличила объемы урожая зерновых культур в 1,5 раза, в следствии чего увеличился экспорт зерновой продукции [54].

Глубокая переработка зерна позволит сократить расходы на перевозку железнодорожного и автомобильного транспорта, нагрузку на морские порты. Транспортные издержки сельхозпродукции сведутся к минимуму при постройке

заводов по переработке зерна [120]. Глубокая переработка зерна позволит нашей стране участвовать в мировом разделении труда, имея собственные природные ресурсы и обладая мощным научным потенциалом.

Краснодарский край входит в тройку лидеров по обеспечению продовольственной безопасности России. Обеспечение продовольственной безопасности нашей страны зависит от системообразующего сегмента агропромышленного комплекса и от устойчивого развития зернового комплекса [75]. Зерно является основным стратегическим продуктом так как обеспечивает население основными продуктами питания. Продукты переработки зерна, такие как мука разных сортов, различные виды круп являются основным источником сырья для многих промышленных предприятий. Сырье используют в мукомольной, кондитерской, макаронной, текстильной, спиртовой и других сферах [34].

Краснодарский край имеет почвенно-климатические особенности, отличаясь неустойчивым климатом. Осадки по месяцам распределяются неравномерно, в летний период времени они выпадают до 70 %. Такие климатические условия влияют на содержание белка в озимой пшенице. Посевы пшеницы с севера на юг и с запада на восток отличаются высоким содержанием белка. Оказывает влияние на качество зерна и сухость воздуха, содержание азота в почве.

Озимая пшеница является самой древней и наиболее распространенной продовольственной культурой во всем мире. Ценность зерна озимой пшеницы определяется содержанием в ней белка, жиров и углеводов. Основные питательные вещества, которые содержатся в культуре, отвечают многим потребностям более, чем в других злаковых культурах.

Краснодарский край нуждается в увеличении промышленного сектора для развития экономики региона. Для этого есть стратегическая цель, которая состоит в привлечении инвесторов для создания современных производственных предприятий с инновационными технологиями, которые смогут в короткое время обеспечить запуск новых производств, а также минимизировать издержки



для инвесторов и предпринимателей. Переработка сельскохозяйственной продукции – это одно из важных направлений [102].

Лидирующее место среди предприятий по переработке зерна в Краснодарском крае занимают: АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий», ООО «Кубань-Агро-Сервис», ООО Торговый дом «Царица», ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов», ООО «Элеватор», АО Фирма «Агрокомплекс» имени Н. И. Ткачева (таблица 14) [78].

АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий» имеет почти вековую историю и занимает лидирующее место в мукомольной промышленности не только в Краснодарском крае, но и в России. На предприятии высокопроизводительное оборудование, которое позволяет принимать 6000 т зерна в сутки. Удобное расположение предприятия соединяет крупные железнодорожные и автомобильные дороги со всеми регионами России. Мука комбината доставляется по всей стране, а также в Белоруссию, Китай, Израиль, и т. д.

АО Фирма «Агрокомплекс» имени Н. И. Ткачева выращивает зерновые культуры, поэтому производство и переработка обеспечивают полный цикл с сопровождением и контролем выпуска каждого продукта. Холдинг объединяет множество перерабатывающих предприятий и каждое из них работает в соответствии с главной миссией организации. Оснащение производств современными технологиями, собственными сельскохозяйственными мощностями, контролируемость каждого этапа, а также собственной лабораторией дает возможность получать не только полезную, но и натуральную продукцию

ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов» – высокотехнологичный портовый перевалочный комплекс с двумя элеваторами и комплексами портовых сооружений. В состав производственного направления комбината входит мельница трехсортного помола пшеницы, производительность составляет 150 т/сут.

Таблица 14 – Лидирующие мукомольные предприятия Краснодарского края

Название предприятия	Месторасположение	Выпускаемая продукция	Год основания
АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий»	г. Тихорецк	– настоящая мука: высший, первый, второй сорт, тип М55-23, тип М75-23; – смеси: шоколадный торт Брауни, Красный бархат, бисквит ванильный, кекс Мраморный, маффин шоколадный, – специальные помолы: мука для вафель, для национальных блюд, для слоенного теста, для сдобы и заморозки, мука кондитерская, мука цельнозерновая	1946
АО Фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева	ст-ца Выселки	– мука из зерновых культур, – мучные смеси, – тесто для хлеба, тортов, Бисквитов, блинов, – хлеб и мучные кондитерские изделия, торты, пирожные, – макаронные изделия	1993
ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов»	г. Новороссийск	– мука из зерновых культур, – крупы и гранулы из зерновых культур, – мучные смеси, – манная крупа, – тесто для хлеба, тортов, бисквитов, блинов, – макаронные изделия	1996
ООО «Кубань-Агро-Сервис»	ст-ца Кавказская	– мукомольные и крупяные изделия, – крахмал и крахмалосодержащие продукты, – крупы из зерноулов из зерновых культур, – хлеб и мучные кондитерские изделия, – торты, пирожные, – макаронные изделия	2001
ООО «Элеватор»	г. Усть-Лабинск	– мукомольные и крупяные продукты, – крахмал и крахмалосодержащие продукты, – мука из зерновых культур, – крупы и гранулы из зерновых культур, – мучные смеси (тесто), – хлебобулочные и кондитерские изделия, – мучные кондитерские изделия, – охлажденные хлебобулочные полуфабрикаты, – сухари, печенье, торты, пироги	2006
ООО Торговый дом «Царица»	ст-ца Кавказская	– мука из зерновых культур, – крахмал и крахмалосодержащие продукты	2016

ООО «Кубань-Агро-Сервис» производит муку разных сортов. Для этого предприятие обеспечено современным оборудованием, опытными сотрудниками, проверенными технологиями производства, продукция проходит санитарно-гигиенический контроль для высокого качества продукции.

ООО «Элеватор» осуществляет производство мукомольной и крупяной продукции. Компания является одним из самых крупных заводов по производству пшеничной муки на юге России. Продукция реализуется не только в Краснодарском крае, но также в Ставропольском крае и Ростовской области.

ООО Торговый дом «Царица» имеет огромный опыт в области производства и переработки зерна пшеницы и кукурузы. По качеству продукции оно занимает одно из первых мест. Компания является лидером мукомольной промышленности на юге России, имеет собственную лабораторию. Мукомольный комплекс оснащен современным высокопроизводительным оборудованием, который вырабатывают муку с высоким качеством. За непродолжительный срок ООО Торговый дом «Царица» получили признание не только в Краснодарском крае и России, но и за рубежом.

Основные показатели по переработке зерна лидирующими предприятиями представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные показатели перерабатывающих предприятий Краснодарского края, 2024 г.

№	Организация	Мощность по переработке зерна, тыс. т/год	Объем переработанного зерна, тыс. т/год	Объем производства муки продукции, тыс. т/год	Выручка, млн руб.	Чистая прибыль, млн руб.
1	АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий»	155	86,12	76,42	2268	5,98
2	ООО «Кубань-Агро-Сервис»	77,1	71	48	1289	80
3	ООО Торговый дом «Царица»	76,1	40,4	40,12	1903	160
4	ПАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов»	60	40	30	11129	6322
5	ООО «Элеватор»	46,1	25,4	20,8	1010	-97,3
6	АО Фирма «Агрокомплекс» им. Н. И. Ткачева	30,18	27,3	20,55	92751	6706

Ведущую позицию совокупной мощности по переработке зерна занимает АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий». Его мощность по переработке в два раза больше, чем у других предприятий, составляет 155 т/год. За ним следует ООО «Кубань-Агро-Сервис» с мощностью 77,1 т/год. Шестерку лидеров завершает АО Фирма «Агрокомплекс» имени Н. И. Ткачева (30,18 т/год).

Объем переработанного зерна предприятиями: лидирующая позиция у АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий» (86,12 т/год), на шестой позиции ООО «Элеватор».

По объему производства муки, также на первом месте АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий» (76,42 тыс. т/год), замыкает шестерку АО Фирма «Агрокомплекс» имени Н. И. Ткачева (20,55 тыс. т/год).

В отрасли по глубокой переработке зерна за последние годы отмечается увеличение производственных мощностей не только по России, но и в Краснодарском крае. Произошла модернизация действующих предприятий на концентрацию самого производства. Такие меры позволили расширить диверсификацию экономики страны в промышленном производстве.

Рейтинговые оценки предприятий способствуют повышению авторитета в новом сегменте и позволяет объединяться сельхозпроизводителям в крупные аграрные союзы, агрохолдинги и агрообъединения. Такие рейтинги позволяют предприятиям по переработке зерна выйти на международный рынок, демонстрируя современные тенденции и самое главное привлечение инвесторов. Анализ деятельности предприятий по глубокой переработке зерна дает возможность каждому предприятию выработать эффективные программы развития.

### **2.3 Экономическая оценка эффективности зернового производства в Краснодарском крае**

Краснодарский край располагается в шестой зоне Северо-Кавказского района. При уточнении климата территории и оценке земель территория края делится на семь природно-климатических зон: Северная, Центральная,

Восточная, Предгорная, Краснодарская, Черноморская и Сочинская зоны. Почвы в этих зонах представлены в основном черноземами, но встречаются солонцовые почвы, которые подвержены ветровой эрозии. По этой причине выращивание озимой пшеницы в Краснодарском крае вызывает повышенный интерес у аграриев, а исследование экономической оценки эффективности зернового производства является актуальной проблемой.

Краснодарский край традиционно является одним из ведущих регионов России по производству и переработке зерновых культур. Зерновые культуры занимают преимущественную долю посевных площадей в крае: 2,4 млн га зерновых культур было засеяно в 2024 г., из них 80 % площади занимают озимая и яровая пшеница. В таблице 16 представлены основные показатели состояния производства зерновых и зернобобовых культур в регионе за период 2020–2024 гг.

Таблица 16 – Основные показатели производства и реализации зерна в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

Показатель	Год					2024 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	2023	2024	
Валовой сбор, тыс. т	12105	14799	15461	13987	13507	111,6
Площадь посева, тыс. га	2532,4	2587,7	2440,1	2518,3	2436,1	96,2
Урожайность ц/га	48,1	57,5	63,6	55,8	55,9	116,2
Средние цены производителей, руб./т	14319	16315	15732	14137	14150	98,8
Трудоемкость 1 ц, чел./ч	5,7	7,8	8,6	6,6	7,2	126,3
Производственные затраты 1 га, тыс. руб.	43,0	46,5	53,5	54,6	64,7	150,4
Прибыль от продаж, млн руб.	81690	114371	90540	72975	64520	79,0
Коммерческая рентабельность, %	65,8	91,3	62,5	50,5	29,2	х

Подтверждением значимой роли региона является высокий объем производства зерна. Так, в 2024 г. валовой сбор зерна, зерновых и зернобобовых культур составил 13,5 млн т. Однако динамика валового сбора за последние годы

характеризуется волатильностью: после существенного роста к 2022 г. (на 27,7 % по сравнению с 2020 г.), объемы сбора вновь снизились к 2024 г. практически до уровня четырехлетней давности. Такая динамика свидетельствует о подверженности отрасли влиянию погодных, экономических и технологических факторов, отражающихся на конечных производственных результатах.

Это подчеркивает актуальность поиска внутренних резервов для оптимизации и стабилизации зернопроизводства, а также делает особенно важным диверсификацию за счет развития переработки, что позволяет сгладить риски, возникающие при изменении объемов урожая.

Производственные затраты на 1 га практически удвоились, а прибыль от продаж и уровень рентабельности оказались в нисходящем тренде – прибыль за этот период снизилась на 21 % (с 81,7 до 64,5 тыс. руб. на 1 га), а коммерческая рентабельность практически вдвое (с 65,8 до 29,2 %). Это свидетельствует о снижении ресурсной и экономической отдачи зернового производства, а также об усилении структурных вызовов, связанных, в первую очередь, с ростом затрат и стагнацией цен реализации.

На фоне происходящих изменений отмечается острая проблема роста доли убыточных сельскохозяйственных организаций, специализирующихся на зерновых культурах, что обусловлено прежде всего опережающим ростом себестоимости по сравнению с ценами реализации.

Несмотря на стабильный рост валового сбора зерновых в регионе, темпы роста затрат на производство продукции значительно превышают темпы роста средней цены реализации, что приводит к стабильному снижению экономической эффективности производства [15]. Следствием этого является тот факт, что в последние годы почти в 2,5 раза выросло количество убыточных сельскохозяйственных организаций в регионе, производящих зерновые и зернобобовые культуры [90].

Важным направлением повышения эффективности зернового производства является наращивание объемов переработки исходного сырья в муку и других продуктов с высокой добавленной стоимостью. В Краснодарском

крае переработкой зерна сегодня занимаются около 100 компаний, 34 из которых являются предприятиями пищевой промышленности, 66 – зерносеющие хозяйства, имеющие мукомольное оборудование. Всего в Краснодарском крае производится около 400 тыс. т муки ежегодно. Анализ динамики развития перерабатывающей отрасли отражен в таблице 17, где приведены показатели работы предприятий пищевой промышленности Краснодарского края по производству муки.

Таблица 17 – Показатели производства и реализации муки (пшеничной, пшенично-ржаной, кукурузной) предприятиями пищевой промышленности Краснодарского края

Показатель	Год					2024 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	2023	2024	
Мощности по переработке зерна, тыс. т/год	1166,9	925,8	804,4	816,3	844,1	72,4
Износ основных фондов (оборудования), %	45,1	43,6	46,4	46,5	51,3	х
Объем переработанного зерна, тыс. т/год	438,0	499,3	619,6	612,1	747,9	170,8
Коэффициент загрузки мощностей, %	37,5	53,9	77,1	75,0	88,6	х
Объем производства муки предприятиями пищевой промышленности, тыс. т/год	345,6	370,5	438,6	388,2	381,3	110,4
Экспорт муки, тыс. т	28,4	28,1	56,2	62,3	71,6	в 2,5 раза
Средние цены реализации, руб./кг	24,3	25,5	24,6	27,0	32,1	132,1
Рентабельность переработки, %	17,0	18,3	15,4	14,4	15,6	х

Мукомольными компаниями края производится свыше 80 % этой продукции, причем около 30 % – это мука высшего сорта. Общий объем перерабатываемого зерна и производства муки растет (увеличение объема переработки почти в 1,7 раза к 2020 г.), однако износ основных фондов предприятий увеличился на 6,2 %, при нестабильной загрузке производственных мощностей (от 37,5 до 88,6 %). Объемы внутрихозяйственной переработки зерна в последние годы растут, а рентабельность производства муки заметно выше

этого показателя по зерну до переработки. Результаты проведенного анализа показывают, что рентабельность зернового бизнеса в сельскохозяйственных организациях региона имеет заметную положительную связь с объемами внутрихозяйственной переработки зерна (таблица 18).

Таблица 18 – Показатели внутрихозяйственного производства и реализации муки (пшеничной и кукурузной) в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края

Показатель	Год					2024 г. в % к 2020 г.
	2020	2021	2022	2023	2024	
Внутрихозяйственное производство муки, тыс. т/год	32,5	34,4	37,0	29,8	39,0	120,0
Доля внутрихозяйственной переработки зерна, %	8,6	8,5	7,8	7,2	8,0	х
Себестоимость реализации муки из зерновых, руб./кг	18,6	19,3	22,2	17,7	21,0	112,9
Средние цены реализации, руб./кг	22,0	22,2	23,2	21,1	23,5	106,9
Рентабельность производства муки из зерновых культур, %	18,3	15,1	4,5	19,2	11,9	х
Коммерческая рентабельность, %	75,0	94,8	69,2	53,2	47,6	х

Объем внутрихозяйственной переработки увеличился на 20 % за анализируемый период, а доля вовлеченного в переработку зерна практически удвоилась (с 8,6 до 15,4 %). При этом доходность от переработки зерна на местах также превышает уровень рентабельности прямых продаж сырья, что подтверждает значимость развития этого направления для повышения общей эффективности зернового подкомплекса АПК региона [99].

Следует рассчитать предельную дополнительную прибыль для хозяйств Краснодарского края, занимающихся внутренней переработкой зерна в несколько этапов. При этом для расчета используем усредненные значения основных показателей деятельности хозяйств (таблица 19):

На первом этапе определяется чистая дополнительная прибыль  $\Pi_{\text{вн}}$  с учетом субсидии на производство зерна по формуле 1:

$$\Pi_{\text{вн}} = [3\,000 \cdot 0,75(28\,000 \cdot 0,6 + 32\,000 \cdot 0,4) - 3\,000 \cdot 6\,000 +$$



$$+3\,000 \cdot 500] = 50\,100\,000 \text{ руб.}$$

Таблица 19 – Значения показателей для хозяйств Краснодарского края, занимающихся внутренней переработкой зерна, 2024 г.

Показатель	Обозначение	Единицы измерения	Значение
общий объем зерна	$N$	т	10000
объем зерна, направленного на переработку	$N_{\text{пер}}$	т	3000
коэффициент выхода муки из зерна	$k_m$	–	0,75
доля муки, реализуемой на внутреннем рынке	$\gamma_{\text{вн}}$	–	0,6
доля муки на экспорт	$\gamma_{\text{эк}}$	–	0,4
цена реализации 1 т муки на внутреннем рынке	$\omega_{\text{мвн}}$	руб.	28000
цена реализации 1 т муки на экспорт (нетто)	$\omega_{\text{мэк}}$	руб.	32000
цена реализации сырого зерна (альтернативная стоимость)	$\omega_z$	руб.	14000
себестоимость переработки 1 т зерна	$S_{\text{пз}}$	руб.	6000
субсидия, выплачиваемая на производство зерна	$SUB_p$	руб.	500
субсидия, выплачиваемая при продаже зерна государству	$SUB_{\text{пзг}}$	руб.	1000

На втором этапе рассчитывается альтернативная прибыль от продажи зерна как сырья  $\Pi_z$  по формуле 2:

$$\Pi_z = 3\,000 \cdot 14\,000 + 3\,000 \cdot 1\,000 + 3\,000 \cdot 500 = 46\,500\,000 \text{ руб.}$$

На третьем этапе рассчитывается дополнительный финансовый результат от внутренней переработки части объема зерна  $\Delta\Pi$  по формуле 3:

$$\Delta\Pi = 50\,100\,000 - 46\,500\,000 = 3\,600\,000 \text{ руб.}$$

На четвертом этапе рассчитывается предельный эффект переработки зерна или дополнительная прибыль, получаемая при переработке одной тонны зерна относительно ее продажи как сырья  $\Delta\pi$  по формуле 4:

$$\Delta\pi = 0,75(28\,000 \cdot 0,6 + 32\,000 \cdot 0,4) - 6\,000 - 14\,000 - \\ - 1\,000 = 1\,200 \text{ руб./т}$$

На пятом этапе рассчитывается коэффициент стратегической эффективности переработки  $K_{\text{сэп}}$  по формуле 5:

$$K_{\text{сэп}} = \frac{3\,000 \cdot 1\,200}{10\,000 \cdot [14\,000 + 1\,000 - 500]} = 0,025$$

Стратегия переработки в условиях рассмотренных мер государственной поддержки и экспортной политики является эффективной так как

$K_{сэп} = 0,025 > 0$ . Модель оценки эффективности переработки зерна показывает, что переработка 30 % зерна для рассмотренного хозяйства даст дополнительную стратегическую эффективность в 2,5 % к базовой альтернативной стоимости продажи всего зерна как сырья.

Одним из направлений повышения экономической эффективности зернового бизнеса является снижение прямых эксплуатационных затрат в себестоимости зерна за счет обеспечения роста производительности труда на операциях, которые определяют потребность в технике и механизаторах в наиболее напряженные периоды полевого сезона.

В настоящее время доля прямых эксплуатационных затрат в себестоимости производства зерновых культур в Краснодарском крае составляет около 40 % (таблица 20).

Таблица 20 – Удельный вес статей прямых эксплуатационных затрат в себестоимости зерна озимых культур и кукурузы в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, 2024 г., %

Наименование культур	Эксплуатационные затраты, всего	в том числе			
		оплата труда	ТСМ	амортизация	обслуживание и ремонт
Озимая пшеница	37,5	10,6	7,0	9,3	10,6
Ячмень (озимый и яровой)	41,2	12,0	8,8	8,9	11,5
Кукуруза на зерно	37,9	10,9	8,1	9,6	9,3

Анализ показал, что доля отчислений на амортизацию и ремонт техники в эксплуатационных затратах колеблется по культурам от 18,9 до 20,4 %, удельный вес заработной платы находится в пределах 11–12 %, а стоимость топливно-смазочных материалов не превышает 9 %.

Прямые эксплуатационные затраты составляют порядка 40 % себестоимости, при этом основными составляющими выступают затраты на оплату труда, топливно-смазочные материалы, амортизацию и ремонт техники. Такая структура подчеркивает значительное влияние технической оснащенности

и уровня механизации на экономические результаты деятельности предприятий, а также необходимость контроля расходов на техническое обслуживание и обновление парка техники [21, 138].

Необходимо отметить, что не все механизированные работы, выполняемые при возделывании зерновых культур, имеют одинаковую трудо- энерго- и капиталоемкость. В развитии эффективного зернового производства ключевым направлением выступает оптимизация отдельных этапов производственного цикла, что наглядно демонстрирует таблица 21, где представлены удельные веса различных видов затрат на разных этапах механизированных работ [11]. Наиболее ресурсозатратными являются механизированные работы по обработке почвы и уборке урожая

Таблица 21 – Доля статей затрат по видам механизированных работ при выращивании зерновых культур в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края, 2024 г, %

Наименование культур	Виды механизированных работ											
	Оплата труда				Топливо-смазочные материалы				Эксплуатационные затраты			
	Обработка почвы	Посев	Уход за посевами	Обработка почвы	Посев	Уход за посевами	Обработка почвы	Посев	Уход за посевами	Обработка почвы	Посев	Уход за посевами
Озимая пшеница	32,6	14,6	12,3	40,5	45,4	16,1	7,1	31,4	28,4	9,2	5,1	57,3
Ячмень (озимый и яровой)	29,8	9,8	10,8	49,6	48,2	11	5,2	35,6	26,2	7,6	3,6	62,6
Кукуруза на зерно	24,5	15,2	14,4	45,9	47,6	12,4	9,6	30,4	25,5	10,2	8,9	55,4

Анализ приведенных данных таблицы 21 показывает, что в общей трудоемкости производства озимой пшеницы затраты труда на обработку почвы составляют 32,6 %, на посев – 14,6 %, уход за посевами – 12,3 %, уборку урожая – 40,5 %. Примерно такие же пропорции сохраняются при возделывании ячменя и кукурузы на зерно.

Наиболее ресурсоемким этапом является уборка урожая, на которую приходится от 55 до 62 % всех эксплуатационных затрат, а максимальные

трудовые затраты сосредоточены на обработке почвы и уборке урожая. Неравномерность распределения затрат обуславливает сезонные пики в потребности в технике, топливе и рабочей силе. Таким образом вопрос своевременного обновления и модернизации парка комбайнов, тракторов и другого оборудования является критическим. Внедрение современных энерго- и ресурсосберегающих технологий способствует росту производительности труда и эффективности использования основных средств [134].

Проведенный анализ структуры и динамики финансово-экономических и технологических показателей зернового производства и переработки в Краснодарском крае выявил наличие как позитивных трендов, так и серьезных ограничивающих факторов. В частности, зафиксированы рост затрат, изменение структуры себестоимости, нестабильность валового сбора и недостаточная эффективность отдельных технологических этапов. При этом стабильное увеличение доли перерабатываемого зерна на площадях, наряду с ростом урожайности и уровнем механизации, создают предпосылки для повышения общей рентабельности сектора.

На основе анализа можно сделать вывод о том, что повышение производительности уборочных работ позволяет снизить потребность в наиболее капиталоемкой уборочной технике, механизаторах в целом; уменьшить величину эксплуатационных затрат, а, следовательно, и себестоимости производимой продукции. Анализ альтернативных технологий уборки зерновых колосовых культур, применяемых в мире, показывает, что наименее ресурсозатратной и наиболее высокопроизводительной является технология уборки методом очеса на корню, при которой возрастает производительность по сравнению с традиционной комбайновой уборкой в 1,5–2,0 раза.

Для более глубокого и количественного выявления ключевых факторов, оказывающих прямое влияние на экономические результаты хозяйств, была проведена эконометрическая обработка данных по 269 сельскохозяйственным организациям Краснодарского края за 2024 г. Это позволило определить не только общие тенденции, но и установить статистически значимые зависимости

между отдельными переменными, характеризующими структуру и эффективность производства. В результате был построен регрессионный анализ, направленный на оценку влияния площади посевов, уровня переработки и затрат на основные фонды на итоговую рентабельность зерносеющих предприятий.

Полученное уравнение множественной регрессии имеет вид:

$$Y = 31,2 + 1,31 \cdot X_1 + 3,93 \cdot X_2 - 0,33 \cdot X_3 \quad (7)$$

где  $Y$  – рентабельность производственной деятельности зерносеющих хозяйств, %;

$X_1$  – площадь посевов зерновых культур в сельскохозяйственных организациях региона, тыс. га;

$X_2$  – доля зерна, направляемого на переработку, %;

$X_3$  – затраты на содержание основных средств на 1 га, руб.

Множественный коэффициент корреляции составляет 0,798, детерминации – 0,637, распределения Фишера  $F = 154,9$  ( $F_{кр} = 2,63$ ).

Из уравнения множественной регрессии видно, что наиболее важным показателем, влияющим на рентабельность производственной деятельности зерносеющих хозяйств, оказывает доля зерна, направляемого на переработку. Так, увеличение на 1 % доли зерна, направляемого на переработку в зерносеющих хозяйствах, дает возможность увеличить на 3,93 % рентабельность производственной деятельности.

Таким образом, сопоставление комплексного отраслевого анализа и результатов регрессионного моделирования позволяет обоснованно утверждать, что наибольшее влияние на рентабельность хозяйств оказывают не только размеры посевных площадей, но и реализация стратегии развития внутренней переработки зерна, а также эффективность затрат на содержание основных фондов. Это объективно подтверждает, что дальнейшее повышение экономической результативности возможно лишь при комплексной работе по оптимизации структуры производства, обновлению оборудования и расширению переработки зерна на местах.

Обобщая изложенное, отметим, что повышение производительности уборочных работ сможет снизить потребность в наиболее капиталоемкой

уборочной технике, механизаторах, сократить эксплуатационные затраты и, как следствие, величину себестоимости производимой продукции.

Проведенное исследование альтернативных технологий уборки зерновых колосовых культур, применяемых в мировой практике, которое показало, что наименее ресурсозатратной и высокопроизводительной является технология уборки методом очеса на корню. Этот метод обеспечивает рост производительности по сравнению с традиционной комбайновой уборкой в  $1,5 \div 2,0$  раза и дополнительный резерв повышения эффективности зернового сектора Краснодарского края.

Выделим основные, на наш взгляд, приоритетные направления повышения экономической эффективности зернового производства:

- разработка и адаптация низкорослых сортов зерновых и зернобобовых культур, устойчивых к региональным природно-климатическим условиям, засухам;
- внедрение ресурсосберегающих, цифровых технологий производства, хранения и приработки зерновых и зернобобовых культур;
- рациональное применение удобрений и средств защиты растений в соответствии с потребностями почвы и сохранения ее плодородия;
- подготовка квалифицированных кадров для перерабатывающей промышленности, способных использовать знания, умения и навыки для обеспечения продовольственной безопасности страны;
- развитие сети логистических путей и сбытовой инфраструктуры, обеспечивающие снижение удельных издержек на транспортировку готовой продукции и ее экспорт.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что эффективность зернового производства в Краснодарском крае может быть повышена, в числе прочих факторов, путем более широкого внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания и уборки зерновых культур. К ним относятся технологии уборки урожая методом очеса зерна на корню, а также наращивание объемов внутрихозяйственной переработки зерна в муку и комбикорма, значительно повышающих рентабельность производства конечных продуктов.

### **3 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

#### **3.1 Оптимизация экономических параметров сельскохозяйственных организаций, сочетающих производство и переработку зерна**

В условиях снижения рентабельности выращивания зерновых культур в последние годы и снижения мировых цен на зерно, роста затрат на логистику из-за санкций, переориентацию экспорта, одно из приоритетных направлений развития зернового хозяйства Краснодарского края – расширение внутрихозяйственной переработки продукции, в том числе внутри сельскохозяйственных организаций.

Это способствует повышению экономической эффективности деятельности аграрных предприятий в условиях изменяющейся конъюнктуры зернового рынка и высоких логистических издержек. Переработка зерна в муку, крупу и другие виды продукции с высокой добавленной стоимостью позволяет оптимизировать структуру доходов предприятия и снизить уровень зависимости от колебаний рыночных цен на сырье [113].

В этой связи возникает необходимость научно обоснованного подхода к определению параметров производственно-технологической структуры сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего производство зерна и продукции первичной его переработки. С учетом многопараметричности аграрного производства и переработки целесообразно применение методов экономико-математического моделирования, обеспечивающих формализованное и численно-ориентированное представление хозяйственной деятельности [19].

Эффективный инструмент количественного анализа – метод линейного программирования. Его применение позволяет определить оптимальные параметры функционирования сельскохозяйственного предприятия,

осуществляющего производство и переработку сельскохозяйственной продукции. Такой подход предусматривает влияние факторов на формирование производственной программы и ее экономическую результативность.

В рамках моделирования допускается возможность проведения сценарного анализа, охватывающего различные форматы функционирования сельскохозяйственного предприятия, включая отказ от переработки и конфигурации производственно-перерабатывающей деятельности различной направленности и степени глубины переработки зерновых культур. В зависимости от уровня загрузки мощностей, рыночной конъюнктуры и ресурсной обеспеченности хозяйства определяют экономическую эффективность рассматриваемых решений и оптимальную структуру агропроизводства.

В рамках экономико-математического моделирования используют методы, позволяющие установить эффективный баланс между производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, что, способствует оптимизации производственных затрат, повышению рентабельности и достижению устойчивого функционирования аграрного предприятия [29]. Их в процесс планирования сельскохозяйственной деятельности обеспечивает ее максимальную эффективность и адаптивность к изменяющимся внешним условиям [27].

Моделирование и оптимизация параметров деятельности сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего производство и переработку зерновой продукции, реализуется поэтапно:

1. Сбор и систематизация исходной информации агротехнических, технологических и экономических данных об урожайности сельскохозяйственных культур, затратах на производство и переработку, ценах реализации продукции, уровне загрузки производственных мощностей, ресурсных ограничениях и рыночной конъюнктуре.

2. Формализация производственно-экономических процессов. Построение экономико-математической модели, отражающей структуру аграрного



предприятия и включающей параметры сельскохозяйственного производства и внутрихозяйственной переработки зерна. Установление взаимосвязи производственных ресурсов, объемов выпуска продукции и экономических результатов.

3. Проведение сценарного анализа. Реализация многовариантного моделирования, охватывающего различные конфигурации функционирования предприятия – от отказа от переработки до включения одного или нескольких направлений переработки зерновых культур с различной степенью технологической сложности.

4. Оптимизация параметров функционирования. Применение методов линейного программирования с целью определения оптимальных объемов производства, переработки и реализации продукции, обеспечивающих максимизацию экономического результата при существующих ограничениях.

5. Анализ и интерпретация результатов. Сравнительная оценка эффективности рассмотренных вариантов, выбор предпочтительной стратегии функционирования предприятия и формирование рекомендаций по оптимальной производственно-технологической структуре и направлению развития хозяйства [25].

Разработана экономико-математическая модель, основанная на характеристиках типичного сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего производство зерновых и зернобобовых культур в условиях Центральной зоны Краснодарского края. Выбор территориальной единицы обусловлен ее устойчивой специализацией на производстве высокоурожайных зерновых культур, благоприятными погодно-климатическими условиями, а также высоким уровнем агротехнологической обеспеченности хозяйств. Наличие в регионе перерабатывающих мощностей, транспортной инфраструктуры и логистических узлов обуславливает эффективное функционирование интегрированных агропромышленных структур [110].

Методологическая основа модели составляют факторы: производственно-ресурсный потенциал хозяйства, параметры технологических процессов,

сезонность и рыночные условия реализации сельскохозяйственной и переработанной продукции [92, 146]. Для определения численных параметров модели отобраны сельскохозяйственные предприятия Центральной зоны Краснодарского края, в структуре посевных площадей которых доля зерновых культур превышала 50 %. Агротехнические, технологические и экономические данные, формировали на основе усредненных значений, полученных в результате анализа деятельности указанных сельскохозяйственных организаций за 2022 – 2024 гг. Учитывали, как краткосрочные колебания производственно-финансовых показателей, вызванные погодными и рыночными условиями, и закономерности, функционирования аграрных предприятий в регионе.

Экономико-математическая задача по оптимизации параметров деятельности сельскохозяйственной организации, осуществляющей производство зерновых и зернобобовых культур и внутрихозяйственную переработку продукции, заключается в определении размеров посевных площадей посевов, направлений и масштабов переработки, а также рационального использования производственных ресурсов, при которых обеспечивается *максимизация прибыли предприятия*, принимаемой в качестве основного критерия эффективности. Прибыль – это разность между выручкой от реализации сельскохозяйственной и переработанной продукции и суммарными производственными затратами.

Для достижения максимума прибыли определяют сельскохозяйственные культуры, которые следует включить в структуру посевных площадей, их объем; виды продукции для переработки и с учетом производственных мощностей и рыночной конъюнктуры; потребность в трудовых ресурсах; в натуральном и стоимостном выражении; произведенной продукции структуру издержек по основным статьям затрат, и общую экономическую результативность.

Выбирают оптимальную производственно-технологическую конфигурацию, обеспечивающую устойчивое функционирование сельскохозяйственного предприятия в условиях ограниченности ресурсов.

С целью формализации структурной математической модели введена система обозначений, отражающих ее основные параметры.

Индексы:

$j$  – номер переменной;

$n$  – количество переменных;

$i$  – номер ограничения;

$m$  – количество ограничений.

Множества:

$S_1$  – сельскохозяйственных культур, возделываемых на пашне;

$S_2$  – культур с агротехническими ограничениями по севообороту;

$S_3$  – видов сельскохозяйственных животных;

$S_4$  – типов скормливаемых кормов;

$S_5$  – зерновых культур, подлежащих переработке;

$S_6$  – направлений использования культуры;

$S_7$  – готовой продукции переработки;

$S_8$  – статей затрат (оплата труда, материалы, страхование, амортизация и др.);

$S_9$  – направлений формирования выручки (доходов) сельскохозяйственного предприятия (поступления от реализации продукции растениеводства, животноводства и переработки).

Константы:

$Ar$  – общая доступная площадь пашни в хозяйстве, га;

$L$  – общий доступный трудовой ресурс предприятия в планируемом периоде, чел.-ч;

$Q_i$  – общий объем произведенной продукции  $i$  культуры, ц;

$L_{min}$  – минимально допустимый объем загрузки мельницы, ц;

$L_{max}$  – максимально допустимый объем загрузки мельницы, ц.

Коэффициенты:

$a_{ig}$  – выход зеленых кормов с единицы площади сельскохозяйственной культуры, ц корм. ед.;

$a_{ir}$  – содержание питательного элемента  $r$  в единице сельскохозяйственной продукции;

$a_j$  – плановые затраты труда на 1 га культуры, чел.-ч;

$cd_{ij}$  – плановые затраты по статье  $d \in S_8$  на 1 ед. объема  $i$ -го процесса, тыс. руб.;

$c_{jr}$  – потребность животного вида  $j$  в элементе  $r$  на 1 гол.;

$r_{ik}$  – коэффициент выхода готовой продукции из 1 ц сырья;

$v_j$  – нормативный выход продукции (урожайность, удой или привес) по культуре или виду продукции  $j$ ;

$b_r$  – содержание элемента  $r$  в 1 ед. готового корма;

$c_j$  – цена реализации 1 ед. продукции  $j$ ;

$\alpha$  – допустимая доля пашни, отводимая под культуры из множества  $S_2$ ;

$\beta$  – нормативное соотношение молодняка к взрослому стаду,  $0 \leq \beta \leq 1$ .

Переменные:

$x_j$  – искомое значение.

Выявляют совокупность параметров функционирования сельскохозяйственного предприятия, при которой достигается максимизация прибыли:

$$C = \sum_{j \in S_1} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_7} c_j \cdot x_j - \sum_{j \in S_1} cd_j \cdot x_j - \sum_{j \in S_3} cd_j \cdot x_j - \sum_{j \in S_7} cd_j \cdot x_j \rightarrow \max. \quad (8)$$

В модели учтены внешние и внутренние факторы, выраженные в системе зависимостей условий:

1. Условие по использованию пашни:

$$\sum_{j \in S_1} x_j \leq Ar. \quad (9)$$

Суммарная площадь  $\sum_{j \in S_1} x_j$ , выделяемая под посев сельскохозяйственных культур, входящих в множество  $S_1$ , не должна превышать имеющийся фонд пашни  $Ar$ .

2. Соблюдение требований севооборота:

$$\sum_{j \in S_2} x_j - \alpha \cdot Ar \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} 0, \text{ где } \alpha \in (0,1) \quad (10)$$

Для обеспечения агротехнической устойчивости и сохранения плодородия почв суммарная площадь отдельных культур или групп культур, входящих в подмножество  $S_2 \in S_1$ , должна составлять не более установленной доли от общей пашни. Это позволяет учитывать ограничения по повторным посевам, чередованию культур и предотвращению деградации земель.

### 3. Затраты труда:

$$\sum_{j \in S_1} a_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} a_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_7} a_j \cdot x_j \leq L. \quad (11)$$

Суммарные трудозатраты на возделывание сельскохозяйственных культур  $j \in S_1$ , содержание животных  $j \in S_3$  и производство продукции переработки  $j \in S_7$ , рассчитываемые как  $\sum a_j \cdot x_j$ , не должны превышать доступный ресурс труда  $L$  в плановом периоде.

### 4. Расчет объемов производства сельскохозяйственной продукции:

$$\sum_{j \in S_1} v_{ij} \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} v_{ij} \cdot x_j = Q_i. \quad (12)$$

Совокупный объем производства включает растениеводческую и животноводческую продукции. Для культур  $j \in S_1$  его рассчитывают как произведение урожайности на площадь посева, для сельскохозяйственных животных  $j \in S_3$  как произведение продуктивности на численность поголовья.

### 5. Соотношения между взрослым поголовьем КРС и молодняком:

$$x_j - \beta \cdot x_j = 0, \text{ где } j \in S_2. \quad (13)$$

С целью обеспечения устойчивого воспроизводства стада и соблюдения нормативных требований к возрастной структуре животных в модели устанавливают ограничение, согласно которому переменная  $x_j$ , соответствующая количеству молодняка КРС, должна быть не менее величины  $\beta \cdot x_j$  численности взрослого поголовья КРС.

### 6. Кормовой баланс и структура рационов:

$$\sum_{j \in S_1} a_{ir} \cdot x_j + \sum_{j \in S_4} b_r \cdot x_j - \sum_{j \in S_3} c_{jr} \cdot x_j \cdot \begin{cases} \leq \\ = \\ \geq \end{cases} 0. \quad (14)$$

Для организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных, представленных переменными  $x_j$ ,  $j \in S_3$ , в модели учитывают потребность в основных питательных веществах (переваримом протеине,

концентрированных кормах и др.), покрываемую за счет производства кормов. Потребление растительных кормов сельскохозяйственного происхождения ( $i \in S_1$ ) и готовых покупных ( $r \in S_4$ ) позволяет сбалансировать рацион каждый вид животного  $j \in S_3$  по основным питательным элементам.

7. Обеспечение потребности в зеленых кормах:

$$\sum_{j \in S_1} a_{ig} \cdot x_j - \sum_{j \in S_3} c_{jr} \cdot x_j \geq 0. \quad (15)$$

С целью соблюдения норм сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных и обеспечения технологического цикла кормопроизводства в модель включают ограничение, согласно которому суммарный объем произведенных зеленых кормов должен соответствовать нормативной потребности животных в определенном компоненте.

8. Баланс зерновых культур:

$$\sum_{j \in S_5} v_{ij} \cdot x_{ij} - \sum_{j \in S_6} x_{ij} = 0. \quad (16)$$

На ресурсную сбалансированность между объемом производства зерновых культур и их использованием влияют некоторые ограничения. Валовой сбор зерновой культуры, предназначенной для переработки, должен быть равен суммарному распределению ее объема по основным направлениям реализации, переработки и внутреннего потребления.

9. Переработка зерновых культур в готовую продукцию:

$$\sum_{j \in S_6} x_{ij} \cdot r_{ik} - \sum_{j \in S_7} x_{ij} = 0. \quad (17)$$

Для корректного отображения технологического процесса переработки зернового сырья количество готовой продукции, производимой из конкретной зерновой культуры, пропорционально объему переработанного сырья. Его определяют с использованием соответствующего коэффициента выхода.

10. Минимальная загрузка мощностей переработки:

$$\sum_{j \in S_7} x_{ij} \geq L_{min}. \quad (18)$$

Эффективности применения технологических мощностей оборудования по переработке зерновой продукции, обусловлена минимальным порогом загрузки мельницы. Такое ограничение отражает техническую и экономическую

целесообразность функционирования перерабатывающего оборудования и предотвращает нерезультативную работу на низких объемах загрузки.

11. Ограничение производственной мощности переработки:

$$\sum_{j \in S_7} x_{ij} \leq L_{max}. \quad (19)$$

Объем зерновых культур, направляемых на переработку, не должен превышать установленную совокупную производственную мощность перерабатывающих подразделений сельскохозяйственной организации в расчетном периоде с учетом физических и технологических возможностей производственной инфраструктуры.

12. Расчет производственных затрат:

$$\sum_{j \in S_1} cd_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} cd_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_7} cd_j \cdot x_j = x_j, где j \in S_8. \quad (20)$$

В модели производственные затраты формируют по основным направлениям деятельности сельскохозяйственной организации (растениеводство, животноводство и переработка продукции). Их агрегируют по типовым статьям, входящим в множество  $S_8$ , каждая из которых представлена отдельной переменной. Совокупные затраты по предприятию определяют суммой расходов по элементам множества  $S_8$  с учетом объемов соответствующих технологических операций и нормативных коэффициентов.

13. Расчет выручки от реализации продукции:

$$\sum_{j \in S_1} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_7} c_j \cdot x_j = x_j, где j \in S_9. \quad (21)$$

Доход сельскохозяйственного предприятия зависит от реализации продукции растениеводства, животноводства и переработки. Для расчета используют цены реализации  $c_j$  и объемы сбыта продукции  $x_j$  по соответствующим направлениям хозяйственной деятельности.

14. Ограничение доли выручки от реализации продукции переработки:

$$\sum_{j \in S_7} c_j \cdot x_j \leq 0,3 \cdot (\sum_{j \in S_1} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_3} c_j \cdot x_j + \sum_{j \in S_7} c_j \cdot x_j). \quad (22)$$

С целью соблюдения экономической сбалансированности структуры доходов сельскохозяйственной организации устанавливают ограничение на долю выручки, получаемой от реализации продукции переработки. Согласно установленным нормативным требованиям, для сохранения за аграрными

предприятиями статуса плательщика Единого сельскохозяйственного налога и возможности использования соответствующего режима налогообложения, доля дохода от переработки не должна превышать 30 % от общей выручки предприятия.

На рисунке 15 представлена экономико-математическая модель, иллюстрирующая взаимосвязь производственных блоков сельскохозяйственного предприятия, особое внимание удалено процессам внутрихозяйственной переработки продукции. В схеме отражено движение материальных потоков – от возделывания зерновой продукции до ее переработки и последующей реализации, а также распределение ресурсов и формирование экономических результатов в зависимости от структуры переработки. Предложенная экономико-математическая модель представляет собой универсальный инструмент для анализа и оптимизации производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных организаций, осуществляющих выращивание зерновых и зернобобовых культур и их переработку. Ее основу составляет анализ типичного хозяйства, функционирующего в агроклиматических и экономических условиях Центральной зоны Краснодарского края, с учетом производственно-технологических, ресурсных и экономических параметров.

Модель может быть адаптирована к различным хозяйственным структурам благодаря варьированию исходных данных, ограничениям и целевым установкам, а также используют в качестве прикладного инструмента управленческого и инвестиционного планирования, оценки альтернативных вариантов развития и формирования стратегий устойчивого сельскохозяйственного производства.

При разработке экономико-математической модели использован эмпирический материал, отражающий деятельность сельскохозяйственных организаций Краснодарского края, осуществляющих производство зерновых и зернобобовых культур и их первичную переработку.



№	Наименование	Площадь, га				Баланс зерновых культур, ц	Переработка зерновых культур, ц	Поголовье, голов		Производственные затраты, тыс. руб.	Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	Вид ограничения	Объем ограничения
		зерновых и зернобобовых культур	масличных культур	сахарной свеклы	кормовых культур			коров	животных на выращивании и откорме				
		$x_{1-x7}$	$x_{8-x10}$	$x_{11}$	$x_{12-x18}$	$x_{19}, x_{20}$	$x_{21-x31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	$x_{34-x42}$	$x_{43-x45}$		
1	Площадь, га	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	$\leq$	$Ar$
2–16	Условие соблюдения требований севооборота, га	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	$\leq$ $=$ $\geq$	$\alpha \cdot Ar$
17	Затраты труда, чел.-ч	$a_j$	$a_j$	$a_j$	$a_j$	—	$a_j$	$a_j$	$a_j$	—	—	$\leq$	$L$
18–33	Производство с.-х. продукции, ц	$v_{ij}$	$v_{ij}$	$v_{ij}$	$v_{ij}$	—	—	$v_{ij}$	$v_{ij}$	—	—	$=$	$Q_i$
34	Соотношение взрослого поголовья КРС и молодняка	—	—	—	—	—	—	$x_j$	$-\beta \cdot x_j$	—	—	$=$	0
35–40	Баланс и структура кормового рациона, ц	$a_{ir}$	$a_{ir}$	$a_{ir}$	$a_{ir}$	—	$b_r$	$-c_{jr}$	$-c_{jr}$	—	—	$\leq$ $=$ $\geq$	0
41	Зеленый конвейер, ц	—	—	—	$a_{iq}$	—	—	$-c_{jr}$	$-c_{jr}$	—	—	$\geq$	0
42–45	Баланс зерновых культур, ц	$v_{ij}$	—	—	—	-1	—	—	—	—	—	$=$	0
46–48	Переработка зерновых культур, ц	—	—	—	—	$r_{ik}$	-1	—	—	—	—	$=$	0
49–54	Условие по загрузке мощностей переработки, ц	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	$\leq$ $=$ $\geq$	L
55–63	Производственные затраты, тыс. руб.	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	$cd_j$	-1	—	$=$	0
64–67	Выручка, тыс. руб.	$c_j$	$c_j$	$c_j$	$c_j$	—	$c_j$	$c_j$	$c_j$	—	-1	$=$	0
Прибыль, тыс. руб.		—	—	—	—	—	—	—	—	-1	1	$\rightarrow$	max

Рисунок 15 – Схема экономико-математической модели производственно-перерабатывающей деятельности сельскохозяйственной организации, осуществляющего выращивание зерновых культур и переработку зерна

Учтены данные хозяйств, интегрирующих функции растениеводства и переработки: АО Фирма «Агрокомплекс» имени Н. И. Ткачева (Выселковский район), ООО Агрофирма «Приволье» (Славянский район), ООО «Зерновая компания «Полтавская»» (Красноармейский район), ООО «Урожай XXI век» (Брюховецкий район), ООО КХ «Участие» (Новокубанский район), АО «50 лет Октября» (Щербиновский район).

Предприятия располагают инфраструктурой для хранения и переработки урожая – элеваторами, мукомольными производствами, включая мельницы. Они ориентированы на внутривозвратное потребление и реализацию готовой продукции на рынке. Учет практического опыта хозяйств свидетельствует о прикладном характере ее использования, что позволяет обеспечить ее реалистичность и адаптацию к региональной специфике аграрного сектора. Проанализированы технологические и производственные параметры функционирования предприятий АО «Комбинат хлебопродуктов «Тихорецкий»», ООО «Кубань-Агро-Сервис», ООО Торговый дом «Царица», осуществляющих переработку зерновой продукции в объемах от 40 до 86 тыс. т в год. Учтены параметры модели: коэффициенты выхода готовой продукции, уровни загрузки перерабатывающих мощностей, а также нормативы и технологические характеристики, используемые при расчете показателей перерабатывающего звена агропроизводственного цикла.

Переработка зерновой продукции в рамках многоотраслевой структуры аграрного предприятия представляет собой технологический процесс, включающий последовательные стадии очистки, подготовки, механического воздействия и фракционирования сырья [77]. Наиболее распространены в Центральной зоне Краснодарского края – пшеница, ячмень и кукуруза на зерно. Эти культуры обладают высоким потенциалом переработки с получением основной товарной и побочной продукции, значимой для внутривозвратного использования.

В процессе разработки оптимизационной модели для аграрного предприятия, осуществляющего производство и переработку зерновой

продукции, следует учитывать технологическую реализуемость конкретных направлений переработки. Процесс переработки ячменя в качестве сырья для крупяной продукции предусматривает соблюдение условий. Технология производства ячменной крупы включает сложную систему операций (предварительную очистку, гидротермическую обработку, шелушение, полировку, сортировку), которые предусматривают использование специализированного оборудования, привлечение высококвалифицированного персонала и соответствующего санитарно-техническое сопровождение, что малоосуществимо в условиях типичного сельскохозяйственного предприятия.

Перспективными культурами для глубокой переработки являются пшеница и кукуруза. Они обладают высоким уровнем адаптивности к условиям Центральной зоны Краснодарского края. Производство осуществляется на основе технологически доступных схем переработки, муки, круп и кормовых компонентов, что обеспечивает товарную реализацию и внутрихозяйственное использование побочной продукции.

Технологический процесс переработки пшеницы начинается с многоступенчатой очистки зерна от примесей, после чего оно подвергается отлежке и помолу на вальцовых мельницах. В результате сортового помола формируются различные фракции: мука высшего, первого и второго сортов (с совокупным выходом до 76 ц со 100 ц зерна), манная крупа (в среднем 4–5 ц), а также побочная продукция – пшеничные отруби (до 22 ц), с высокой кормовой ценностью. Особенность технологии состоит в возможности регулирования степени измельчения и селективного отбора фракций, которая позволяет варьировать структуру продукции в зависимости от рыночных условий и потребностей животноводческого сектора.

С целью реализации внутрихозяйственной переработки зерновой продукции и повышения добавленной стоимости аграрного производства в модели предусмотрено внедрение компактной и энергоэффективной мельничной установки по переработке пшеницы в муку. «Линия для производства пшеничной муки 6FFTS-15, 41 кВт». представляет собой

автоматизированный комплекс размольного, просеивающего, транспортного и электрооборудования для получения муки высшего, первого и второго сортов. Основные технологические преимущества оборудования – компактность, высокая производительность до 30 т в сутки, сокращение отходов переработки, безопасная эксплуатация и возможность адаптивного управления фракционным составом готовой продукции.

Инвестиционный проект строительства мукомольного цеха характеризуется высокой экономической эффективностью: при вложении 38 млн руб. дисконтируемый срок окупаемости составит 3 года. Реализация проекта позволит предприятию перерабатывать собственное сырье и получать продукцию с высокой добавленной стоимостью, увеличивая общую прибыль и снижая зависимость от внешних переработчиков.

Специализированные линии для переработки кукурузы на зерно выполняют операции сухого помола (удаление оболочек и зародышей), дробления и просеивания зерна с получением кукурузной крупы (55–60 ц), муки (до 20 ц) и кукурузных отрубей (около 20 ц с 100 ц зерна). Для повышения эффективности переработки применяется ситовая классификация и аспирация, обеспечивающие необходимую степень очистки фракций и соответствие санитарным требованиям. Побочная продукция переработки – отруби и мелкие фракции – используется в кормовых целях, что повышает ресурсную эффективность агропроизводства.

В рамках рассматриваемой модели предусмотрена установка компактной линии по производству кукурузной муки (модель 6FW-8AB), которая обеспечивает переработку кукурузного зерна с высокой степенью автоматизации и минимальными отходами. Производительность линии составляет 10 т в сутки, она пригодна для эксплуатации в условиях типичного сельхозпредприятия. Инвестиционные затраты на внедрение такой линии оцениваются 14 млн руб., а срок окупаемости составляет 4 года. Наличие технологического блока очистки, дробления, просеивания и фасовки позволяет выпускать продукцию, отвечающую требованиям рынка и внутреннего потребления, а также позволяет

расширить ассортимент за счет включения продуктов глубокой переработки кукурузы.

Проведена апробация разработанной экономико-математической модели. Ее результаты подтверждены расчетными экспериментами, охватывающими десятки задач с различными системами ограничений. Установлено, что модель демонстрирует высокую степень адаптивности к изменению таких входных параметров, как структура посевных площадей, производственные мощности, агротехнические и экономические показатели [31, 141]. Изменение оптимальных производственных параметров сельскохозяйственного предприятия на выходе, свидетельствует об адекватности и прикладной ценности модели для планирования и обоснования управленческих решений.

Для условий Центральной зоны Краснодарского края разработаны и решены десять экономико-математических задач, основанных на предложенной модели, с использованием программного инструмента MS Excel. Решения охватывали различные варианты параметризации и ограничения, характерные для типичного сельскохозяйственного предприятия, осуществляющего производство и переработку зерновой продукции. В результате анализа отобраны четыре варианта, отражающие типовые конфигурации деятельности сельскохозяйственного предприятия, выполняющего выращивание и переработку зерновых и зернобобовых культур. Эти варианты составили основу оптимизационных расчетов, позволивших определить рациональные параметры производственной структуры, загрузки мощностей, потребления ресурсов и объемов выпуска продукции с учетом критерия максимизации прибыли [23, 114].

Матрицы решаемых экономико-математических задач, сформированных в рамках созданной модели, содержат от 30 до 45 переменных и от 54 до 70 ограничений в зависимости от специфики рассматриваемого варианта.

Объем валовой продукции, формируемой в пределах различных вариантов производственно-перерабатывающей деятельности, отражен в таблице 22.

Таблица 22 – Влияние переработки зерновой продукции на структуру и объем валовой продукции, ц

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве			
	без переработки	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Зерновые и зернобобовые культуры:	166 724,8	181 697,8	177 950,9	177 627,6
– пшеница озимая	73 622,5	100 968,0	84 833,8	91 412,7
– кукуруза на зерно	73 290,0	73 290,0	73 290,0	73 290,0
– овес	6 195,0		6 195,0	5 628,2
– ячмень	387,3		6 039,1	
– зернобобовые	13 230,0	7 439,8	7 593,0	7 296,6
Масличные культуры	10 179,2	13 986,0	13 986,0	13 986,0
Свекла сахарная	110 458,1			
Кормовые культуры:	10 626,2	11406,8	11230,0	11689,0
Продукция животноводства:				
– молоко	24 111,0	23 941,8	23 603,4	24 534,0
– прирост живой массы	576,6	572,5	564,4	586,7

Внедрение процесса переработки зерновых культур на предприятии приводит к структурной трансформации аграрного выпуска. Объем пшеницы возрастает с 166,7 до 181,7 тыс. ц, кукурузы – 177,9 тыс. ц. Перераспределение ресурсов в сторону пшеницы способствует увеличению ее выпуска более чем на 27 тыс. ц.

Результатами анализа оптимальной структуры посевов и поголовья КРС в различных вариантах развития предприятия демонстрируют влияние внутрихозяйственной переработки на агропроизводственные решения (таблица 23).

При реализации вариантов с переработкой пшеницы и кукурузы наблюдаются перераспределение посевных площадей в пользу озимой пшеницы (увеличение до 1680,0 га) и сокращение доли зернобобовых культур. Сохраняется баланс, предусмотренный Законом Краснодарского края от 7 июня 2004 г. № 725-КЗ «Об обеспечении плодородия земель сельскохозяйственного назначения на территории Краснодарского края», согласно которому не менее 10 % пашни должны составлять посевы многолетних трав и бобовых культур,

включая сою. Указанное требование учтено в модели как обязательное агроэкологическое условие при оптимизации структуры посевов.

Таблица 23 – Оптимальная структура посевов и поголовья КРС в условиях внутривладельческой переработки зерна

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве			
	без переработки	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Площадь пашни – всего, га	3 500,0	3 500,0	3 500,0	3 500,0
Зерновые и зернобобовые культуры на зерно – всего, га:	2 805,9	2 926,8	2 929,2	2 923,0
– пшеница озимая	1 225,0	1 680,0	1 411,5	1 521,0
– кукуруза на зерно	1 050,0	1 050,0	1 050,0	1 050,0
– овес	175,0		175,0	159,0
– ячмень	5,9		91,8	
– зернобобовые	350,0	196,8	200,9	193,0
Масличные культуры, га	305,7	420,0	420,0	420,0
Свекла сахарная, га	245,7			
Кормовые культуры, га	142,7	153,2	150,8	157,0
Поголовье КРС – всего, голов:	285	283	279	290
– коров	242	241	237	247
– животных на выращивании и откорме	285	283	279	290

Дополнительный эффект интеграции переработки – расширение посевов масличных культур и кормовых угодий, которые способствуют укреплению кормовой базы за счет увеличения объема побочных продуктов переработки (отрубей, жмыха и др.).

На основании анализа таблицы 24 сделаны выводы. Внедрение внутривладельческой переработки пшеницы обеспечивает рост выручки предприятия до 492,1 млн руб., кукурузы – 477,8 млн руб., при комбинированной переработки обеих культур – 486,5 млн руб.

Основной прирост обеспечивается за счет продаж продукции переработки. Высокую долю составляет реализация пшеничной муки и кукурузной крупы.

Таблица 24 – Выручка от реализации продукции при различных вариантах внутрихозяйственной переработки зерна

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве			
	без переработки	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Выручка от реализации – всего, тыс. руб.	394 076,7	492 139,4	477 793,1	486 545,9
Растениеводство	304 911,9	263 340,6	247 167,5	249 853,0
Животноводство	89 164,8	88 539,1	87 287,6	90 729,1
Продукция переработки,	–	140 259,7	143 337,9	145 963,8
в том числе:				
– мука пшеничная	–	117 127,4	–	43 250,0
– отруби пшеничные	–	15 667,5	–	5 258,3
– манка	–	7 464,8	–	–
– кукурузная крупа	–	–	103 218,9	70 178,5
– кукурузная мука	–	–	20 254,3	13 770,9
– кукурузные отруби	–	–	19 864,8	13 506,1
Выручка от реализации – всего, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Растениеводство	77,4	53,5	51,7	51,4
Животноводство	22,6	18,0	18,3	18,6
Продукция переработки,	–	28,5	30,0	30,0
в том числе:				
– мука пшеничная	–	23,8	–	8,9
– отруби пшеничные	–	3,2	–	1,1
– манка	–	1,5	–	–
– кукурузная крупа	–	–	21,6	14,4
– кукурузная мука	–	–	4,2	2,8
– кукурузные отруби	–	–	4,2	2,8

Отмечен структурный сдвиг, – удельный вес растениеводства в общей выручке сократился с 77,4 до 51,4–53,5 %, что свидетельствует о перераспределении доходов в пользу переработки. Доход от животноводства остался стабильным в абсолютном выражении, но его относительная доля снизилась.

В результате анализа данных таблицы 25 определены основные эффекты от внедрения внутрихозяйственной переработки зерна.



Таблица 25 – Влияние внутрихозяйственной переработки зерна на структуру производственных затрат

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве			
	без переработки	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Производственные затраты – всего, тыс. руб.,	261 870,3	317 513,2	300 152,9	308 031,8
в том числе				
– оплата труда с отчислениями на социальные нужды	44 389,3	55 432,1	53 191,8	54 529,3
– материальные затраты	188 531,8	226 339,3	213 178,5	218 894,3
– затраты на страхование	1 134,5	1 232,4	1 156,3	1 190,2
– амортизация	27 814,7	34 509,4	32 626,2	33 418,0
Производственные затраты – всего, %,	100,0	100,0	100,0	100,0
в том числе				
– оплата труда с отчислениями на социальные нужды	17,0	17,5	17,7	17,7
– материальные затраты	72,0	71,3	71,0	71,1
– затраты на страхование	0,4	0,4	0,4	0,4
– амортизация	10,6	10,9	10,9	10,8

Интеграция переработки приводит к росту общих производственных затрат. В процессе реализации базового варианта без переработки они составляют 261,9 млн руб., тогда как при переработке пшеницы и кукурузы увеличиваются соответственно до 317,5 и 300,2 млн руб. Затраты на комбинированную переработку обоих культур – 308,0 млн руб. Их рост обусловлен увеличением материальных расходов и амортизационных отчислений, связанных с эксплуатацией технологического оборудования перерабатывающих линий.

Несмотря на возрастание абсолютных показателей затрат, структура издержек остается относительно стабильной. Отмечено умеренное повышение доли расходов на оплату труда, которая коррелирует с привлечением дополнительного персонала в сферу переработки.

Внедрение внутрихозяйственной переработки зерна способствует увеличению экономической эффективности деятельности моделируемого предприятия (таблица 26).

Таблица 26 – Результаты агропромышленной интеграции производства и переработки зерна

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве		
	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Выручка от реализации продукции переработки, тыс. руб.	140 259,7	143 337,9	145 963,8
Доля выручки от переработанной продукции в общем объеме реализации, %	28,5	30,0	30,0
Выручка от реализации продукции переработки на 100 га пашни, тыс. руб.	4 007,4	4 095,4	4 170,4
Численность работников переработки, чел.	12	11	12
Доля работников перерабатывающего подразделения в общей численности работников, чел.	6,8	5,6	6,0
Прибыль от реализации продукции переработки, тыс. руб.	74 294,6	87 950,3	86 462,2
Рентабельность продукции переработки, %	112,6	158,8	145,3

Выручка предприятий при реализации комбинированного варианта переработки пшеницы и кукурузы достигла 145,9 млн руб. и составила 30 % от общего объема. На 100 га пашни приходилось более 4,17 млн руб. дохода от переработки, что подтверждает высокую отдачу использования производственных ресурсов.

Установлена рентабельность перерабатывающих направлений – от 112,6 % (пшеница) до 158,8 % (кукуруза). Обеспечена прибыль более 86 млн руб. Численность работников перерабатывающего подразделения составила около 6 % от общего штата. Этот показатель указывает на эффективность труда вложений в агропромышленную интеграцию.

Результаты эмпирической проверки модели на базе хозяйств региона подтвердили предположение, что включение процессов внутрихозяйственной переработки зерна обуславливает существенный рост ключевых экономических показателей. Оптимизированные варианты деятельности аграрного предприятия представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Экономическая эффективность зернового производства

Показатель	Варианты использования зерна в хозяйстве			
	без переработки	переработка пшеницы	переработка кукурузы	переработка пшеницы и кукурузы
Выручка от реализации, тыс. руб.	394 076,7	492 139,4	477 793,1	486 545,9
Выручка в расчете на:				
– 1 га пашни	112,6	140,6	136,5	139,0
– 1 работника	1 970,4	2 739,1	2 389,0	2 432,7
– 1 чел.-ч	3,7	5,2	4,5	4,6
– 1 руб. затрат	1,5	1,5	1,6	1,6
Прибыль от продаж, тыс. руб.	132 206,4	174 626,2	177 640,2	178 514,1
Прибыль в расчете на:				
– 1 га пашни	37,8	49,9	50,8	51,0
– 1 работника	661,0	971,9	888,2	892,6
– 1 чел.-ч	1,3	1,8	1,7	1,7
– 1 руб. затрат	0,5	0,5	0,6	0,6
Рентабельность зернового производства, %	50,5	55,0	59,2	58,0

В базовом варианте, выручка от реализации продуктов переработки пшеницы возросла с 394,1 млн руб. в до 492,1 млн руб. и 486,5 млн руб. при комбинированной переработке. В ходе переработки пшеницы прибыль повысилась на 42,4 млн руб. и на 46,3 млн руб. в комбинированном варианте, – достигнув максимального значения 178,5 млн руб. Отмечена эффективность использования ресурсов в комбинированном варианте: выручка с 1 га пашни увеличилась с 112,6 до 139,0 тыс. руб., а прибыль – с 37,8 до 51,0 тыс. руб.; доход на 1 руб. затрат возрос с 0,5 до 0,6 руб., а уровень рентабельности – с 50,5 до 58,0 %. Таким образом, интеграция переработки зерна в производственную модель предприятия обеспечила рост прибыли, рентабельности и ресурсной эффективности.

Анализ полученных результатов подтвердил, что внедрение переработки повышает доходность предприятия на 20–25 %. Максимальное значение выручки достигается за счет специализации зернового производства на переработке пшеницы либо в комбинированном варианте. Максимальные значений при комбинированной переработке пшеницы и кукурузы 174,6–

178,5 млн руб., а без нее 132,2 млн руб. [51]. Рентабельность увеличивается с 50,5 до 58–59,2 %. Повышение эффективности использования ограниченных ресурсов (пашни, труда) выражается в росте выручки и прибыли на единицу площади и рабочего времени.

На основе результатов проведенного моделирования и экономического анализа сформулированы выводы, отражающие эффективность интеграции внутрихозяйственной переработки зерновой продукции в производственную систему аграрного предприятия:

1. Разработанная экономико-математическая модель адаптирована к условиям сельскохозяйственных предприятий Центральной зоны Краснодарского края. Она отличается от существующих аналогов комплексным подходом, учитывающим региональную специфику аграрного производства, включая природно-климатические, технологические и ресурсные ограничения, и интеграцией процессов внутрихозяйственной переработки зерна. Известные модели ориентированы на анализ производственных издержек и ограничены рамками первичного аграрного производства без включения перерабатывающих звеньев. Предложенная модель позволяет количественно оценивать производственно-финансовые эффекты агропромышленной интеграции.

2. Развитие внутрихозяйственной переработки зерна на основе разработанной модели обеспечивает экономический и производственный эффект, который выражается в диверсификации выпуска, расширении ассортимента реализуемых изделий (мука, крупа, отруби), укреплении кормовой базы за счет побочной продукции с высокой питательной ценностью, а также в росте экономических показателей. Применение модели позволяет рассчитать оптимальные параметры производственной структуры с учетом рыночной конъюнктуры и ресурсных ограничений. Обеспечивается адаптивность управленческих решений к условиям конкретного аграрного хозяйства.

3. Организация внутрихозяйственной переработки зерна способствует повышению доходности зернового хозяйства и аграрного предприятия, а

полученные в результате оптимизационных расчетов экономические параметры подтверждают ее эффективность.

Включение процессов внутрихозяйственной переработки зерна кардинально меняет экономическую конфигурацию предприятия: увеличиваются выручка и прибыль, повышается устойчивость к ценовым колебаниям на рынке сырья, эффективно используются основные и побочные продукты, укрепляется собственная кормовая база и снижаются затраты на приобретение внешних ресурсов. Разработанная модель демонстрирует теоретическую и практическую значимость: ее используют для повышения интегральных показателей экономической эффективности и при разработке стратегий развития зернового подкомплекса регионального АПК. Это универсальный инструмент стратегического и оперативного планирования, позволяющий анализировать особенности функционирования АПК с учетом специфики региона. Интеграция перерабатывающих процессов обуславливает эффективность зернового производства.

### **3.2 Совершенствование материально-технической базы зернового производства Краснодарского края**

Стратегически важным направлением повышения экономической эффективности зернового производства во всех регионах страны является внедрение инновационных ресурсосберегающих технологий, позволяющих существенно снизить прямые эксплуатационные затраты за счет увеличения производительности труда в напряженные периоды полевого сезона. Этому способствует разработка и реализация новых способов уборки, обеспечивающих сокращению удельных затрат и потерь. Очесывающая технология обмолота растений предполагает использование очесывающих жаток нового поколения. Это обеспечивает увеличение производительности комбайна, экономию топлива благодаря отсутствию затрат на срезание стеблей, их транспортировку, деформирование и сепарацию, а также сокращение продолжительности уборочных работ.

Ключевой научно-прикладной эффект инновационных конструкторских решений в уборочном звене зернового производства – возможность существенного сокращения производственных издержек и технологических потерь зерна при самоосыпании, при одновременном повышении гибкости производственных процессов за счет расширения временного окна для обмолота.

Современные условия выращивания зерновых культур предполагают усиление конкуренции между сельхозпроизводителями, рост издержек на аграрное производство, нестабильность покупательского спроса на продукцию. Внедрение инновационных производственных технологий позволяет обеспечить финансовую стабильность предприятия, оптимизировать производственные процессы и снизить удельные производственные затраты [57, 128].

Использование инновационных технологий в деятельности сельскохозяйственных организаций с высокой добавленной стоимостью обеспечит снижение коммерческих рисков при производстве, нахождение выгодных ниш на рынке сельхозпродуктов, с учетом современных региональных преимуществ.

Трудности с эксплуатацией и обслуживанием зерноуборочной техники, сложные климатические условия в период уборки, высокие цены на комбайны предусматривают внедрение инновационных технологий в технологический процесс глубокой переработки, автоматизирование системы управления комбайнами. Повышение уровня государственной поддержки аграрным предприятиям позволит приобрести уборочную технику и компенсировать ее дефицит для своевременного получения урожая [134].

Недостаток комбайнов продлевает продолжительность уборочных работ в сезон до 20–30 дней, при рекомендованных 7–10. В результате снижаются объемы и качество зерна озимой пшеницы, так как долгое пребывание его на корню приводит к осыпанию [13, 112].

Увеличение объема государственных инвестиций способствует повышению эффективности производства и выпуска продукции, росту доходов

аграрных предприятий, улучшению условий труда сотрудников, конкурентоспособности продукции на рынке [91].

Различают две основные технологии уборки зерновых культур: комбайновую и индустриально-поточную. Уборка урожая по комбайновой технологии проводится однофазным и двухфазным способами. Однофазный способ предусматривает срезку и очес колосьев, а стебли сохраняются или убираются. Такая технология обеспечивает возможность равномерно убрать созревающие и малозасоренные поля, где длина стебля растений менее 60 см. Такую уборку проводят при полном созревании зерна с влажностью 25 %.

В двухфазном методе используют валковые жатки, когда стебли находятся в середине восковой зрелости с влажностью 25–30 %. Стебли скашивают и укладываются в валки, где сохнут на поле, а зерна дозревают. Этот метод применяют, когда культуры созревают неоднородно и склонны к полеганию и осыпанию [66].

Современные технологии уборки зерновых базируются на использовании зерноуборочных комбайнов, жаток и ворохоочистителей для комплексной автоматизации, ускорения процессов и первичной очистки зерна в поле, что повышает эффективность и качество урожая.

Основные способы уборки зерновых культур: прямое комбайнирование (комбайн за один подход срезает, обмолачивает, очищает и загружает зерно, что экономит время, трудозатраты и топливо, но требуются равномерное созревание зерновых культур и погодные условия без осадков); отдельная уборка (жатва отделяет колоски от стеблей с укладкой в валки, а через несколько дней подбирается и обмолачивается) (таблица 28).

В настоящее время поточная технология уборки зерновых культур – один из самых продуктивных способов снижения потерь зерна. Выбор способа уборки урожая зависит от многих факторов: состояние посевов (полегающие посевы убирают отдельным способом), особенности сортов культуры, а также погодные условия (отдельная уборка затруднена в дождливую погоду, поэтому

выбирают прямое комбайнирование). При засоренности посевов применяют двухфазную уборку.

Таблица 28 – Сравнительная оценка технологий уборки урожая зерновых культур

Характеристика	Технологии уборки урожая	
Способ	прямое комбайнирование (однофазная)	раздельная (двухфазная)
Метод уборки	Машинный: – получение готовой продукции, включая зерно; – семена	Состоит из двух фаз: – скашивание культуры и укладка его в валки, – сбор и обмолот
Уборка культур	Пшеница, ячмень, овес, кукуруза	Зерновые, крупяные, зернобобовые, травяные
Сроки уборки урожая	Не позднее 10 дн., до наступления восковой спелости, оптимальная влажность не должна превышать 17 %, если она достигнет 20 % – дополнительная сушка	Не превышает 6 дн., хлебная масса скашивается при влажности зерна 35–38 %
Преимущество способа	Позволяет убирать низкорослые растения в благоприятных погодных условиях. Потери зерна составляют < 2,5 %. Подходит для регионов с повышенной влажностью на протяжении уборки	Позволяет раньше начать уборку, предотвратить осыпание культур, получить сухое зерно без дополнительной обработки, потери зерна < 1 %. В зерне останется больше крахмала и белка. Происходит снижение амортизационных отчислений, ускорение оборота капитала (не нужно приобретать уборочную технику), повышение качества зерна, что облегчает логистику (погрузка, отгрузка, перевозка зерна) и уменьшение нагрузки на комбайн
Недостатки способа	Применяется только при полном созревании зерновых, на чистых полях, при засоренности и неравномерной зрелости культур требуется опрыскивание. Необходимы стабильные погодные условия	Несоответствие скорости мотовил косилки, несоблюдение направления укладки валков при скашивании (потери зерна). Применим для высоких сортов

В Краснодарском крае распространена технология прямого комбайнирования для уборки зерновых культур. Это быстро, экономично и позволит убрать урожай даже при высокой влажности. Она включает в себя



следующие этапы: срезка стеблей с колосьями, обмолот зерна в молотильной камере, далее его очистка от вороха и накопление в бункере комбайна. Высота среза составляет 15–18 см. Уборку зерновых культур традиционным методом комбайнами осуществляют жатками шириной от 6 м. Выполняют следующие операции: скашивание, обмолот, сепарация вороха, очистка зерна и выгрузка в грузовые автомобили. Измельченная солома остается на поле в разбросанном виде, зерно транспортируется на ток, и только тогда происходит первичная обработка.

Раздельный способ уборки предназначен для мягкой пшеницы, растения скашивают в валки. Позволяет получить высокие урожаи. Предполагает утилизацию запасных пластических веществ из соломы и листьев в зерновку, в результате увеличивается количество зерна и улучшается качество клейковины, а также другие технологические показатели. Двухфазную уборку проводят валковыми жатками. Их применяют, когда стебли находятся в середине восковой зрелости, влажность – 25–30 %. Этот метод используют при неоднородном созревании культур, склонных к полеганию и осыпанию.

К нетрадиционным технологиям уборки зерновых относятся индустриально-поточные: системы очеса и уборка измельченной массы.

Первая очесывающая жатка «Галльская» изобретена в Галлии в 1 в. н. э. Распространение получил трехпольный севооборот, который увеличил урожай, что предусматривало короткие сроки уборки. Изобретение зерноуборочного комбайна позволило очесывать колосья на корню. Галльские мечи стали рабочими органами для авторской жатки. Она убирала урожай, захватывая большие полосы хлебов за счет среза многих пучков и транспортировала колосья на край поля.

Галльская жатка позволила свести издержки к минимуму, повысить производительность труда на уборке, снизить затраты на последующий обмолот. Зерновое производство велось в большом объеме с использованием разных орудий труда.

Исследования применения очесывающих жаток проводили во многих странах (таблица 29). За последние годы увеличилось производство зерновых культур, и вопрос их применения стал актуален.

В Белоруссии группой исследователей была разработана жатка весом 2130 кг. Ее большие габариты закрывали комбайнеру обзор. Системный анализ позволил выявить и устранить недостатки. В конструкцию был добавлен «питатель», который позволил захватывать растения любой высоты. Массу жатки удалось снизить на 430 кг, в результате потери зерна уменьшились на 3 %.

Для эффективной уборки полей с большим количеством сорняков используют очесывающую жатку Shelbourne. В Великобритании она позволяет проводить полевые работы в короткий срок. При уборке колосовых методом очеса на полях остаются пожнивные остатки, что способствует накоплению влаги в зимний период, предотвращению эрозии и повышению урожайности культур в следующем году. Оставшаяся на поле солома сокращает расходы на топливо, ножи измельчителей [150].

В Казахстане для уборки зерновых культур применяют классические и очесывающие жатки. Их назначение и принцип работ несколько отличаются. Жатки навешиваются спереди комбайна в виде навесного устройства или на шнековой конструкции [83]. Преимущество очесывающих жаток заключается в повышении скорости уборки, уменьшения потерь зерна и сборе полученного урожая.

Фермеры убирают зерновые культуры жатками «Славянка» и «ОЗОН» в хозяйствах Казахстана показали свою эффективность при использовании двухбарабанной жатки, лучшие показатели при уборке таких культур: пшеница, лен, ячмень с влажностью зерна 25 % происходит быстро и без потерь, увеличивается производительность комбайна при экономии горючего [54].

В условиях Ростовской области исследовали технологию уборки на озимой пшенице методом очеса при высоте растений 68–70 см, урожайность зерна 62,3 ц/га, полеглость – 13,7 %. В результате снижается себестоимость, поэтому применение такой технологии экономически выгодно [31].

Таблица 29 – Результаты применения очесывающих жаток в разных странах мира

Страна, регион	Очесывающая жатка	Культура	Результаты
Великобритания	«Shelbourne» Длиной 12,3 м стыкуется с комбайном Claas Lexion	Пшеница, овес, ячмень, травосемен ные культуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Экономия топлива: машина не загоняет в комбайн солому.</li> <li>– Применение нулевой обработки почвы способствует минимизации затрат, максимизации производительности за счет длинной стерни, содержанию органических веществ в почве, использованию соломы для биологизации.</li> <li>– Низкий уровень потерь.</li> <li>– Часовая производительность, 80÷130 т/ч (при традиционной уборке 70÷90 т/ч), благодаря минимизации объемом соломы.</li> <li>– Расход топлива: 10÷12 л/га (при традиционной уборке – 16÷19 л/га).</li> <li>– Скорость движения: 8÷12 км/ч (при традиционной уборке 3÷6 км/ч.).</li> </ul>
Белоруссия	Оригинальная очесывающая жатка с установкой на комбайн СК-5 «Нива»	Зерновые, бобы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поднятие с земли полегших растений.</li> <li>– Очесывание колосьев разной высоты от 0,1–1,8 м</li> </ul>
Казахстан	«Славянка», «ОЗОН» Уборка тракторами МТЗ-82	Пшеница, ячмень, овес, семенники трав, лен- долгунец	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сокращение инвестиционных затрат.</li> <li>– Уборка разнорусных колосьев.</li> <li>– Высокая стерня позволяет задержать снег (накопление влаги в земле).</li> <li>– Стабильный урожай</li> </ul>
Ростовская область	«ЖОТН-6» Комбайн РСМ-142 Acros-580	Озимая пшеница, яровой ячмень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Время на обмолот у комбайна на 1,21 ч. выше, чем у классической жатки.</li> <li>– Скорость больше на 47,3 % рабочая.</li> <li>– Экономия горючего на 36,5 % на 1 га убранной площади.</li> <li>– Снижение стоимости продукции</li> </ul>
Алтайский край	«ЖКО-5,0» Комбайн «Енисей-1200»	Зерновые и крупяные культуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Потери зерна – 0,68 %.</li> <li>– Скорость движения – до 10 км/ч.</li> <li>– Мощность потребления до 6,7 кВт.</li> <li>– Удельный расход топлива – менее 4 кг/га</li> </ul>

По сравнению с традиционным методом уборки комбайна с очесывающей жаткой позволяет экономить топливо благодаря минимальному попаданию соломы в молотильный аппарат.

Испытания с помощью жатки производства Алтайского края. Испытания, проведенные в Алтайском крае, показали, что комбайн не выполняет двойную работу (срезание стеблей и обмолот хлебной массы), так как не затрачивается большая часть мощности двигателя, а оставшаяся на поле стерня способствует влагозадержанию влаги. Не требуется дополнительной подготовки для зерноуборочного комбайна, предусматривающей герметизацию соединения жатки с наклонной камерой. Выявлена незначительная энергоемкость  $6,8 \div 12,3$  кВт с максимальной загрузкой двигателя до 55 %, поэтому целесообразно применение очесывающих жаток с шириной захвата от 7 м.

В настоящее время очесывающие жатки активно применяют для уборки зерновых культур, так как они срезают только зерна с колосьев, оставляя солому в поле. Это позволяет снизить затраты на уборку сельскохозяйственных культур, уменьшить нагрузку на молотильный аппарат комбайна, экономить топливо на 30–50 %, повышается его производительность.

В результате сокращения сроков уборки, снижаются потери зерна и повышается его качество. Предложенный способ уборки подходит не для всех зерновых культур, для колосовых применение очесывающих технологий исключает существенные потери. Применение в зерносеющих хозяйствах Краснодарского края очесывающих жаток обеспечивает качественный обмолот (очесывание) зерновых колосовых культур. Отделившиеся зерна не пересекаются со стеблестоем и перемещаются в заданном направлении при минимальной потере. Очесывающие жатки – это одно- и двухбарабанные устройства, на которых закреплены гребенки, которые очесывают стебли зерновых культур (рисунок 16).

Благодаря преимуществам метода очеса зерновых культур (озимая и яровая пшеница, ячмень, рожь, овес, тритикале, лен), при котором соцветия находятся в верхней части стебля и близки к открытому грунту, получают качественную

хлебную массу. Применение этого способа обеспечивает равномерное и полное созревание, максимальное проветривание, высушивание и минимальные потери зерна при обмолоте [114].

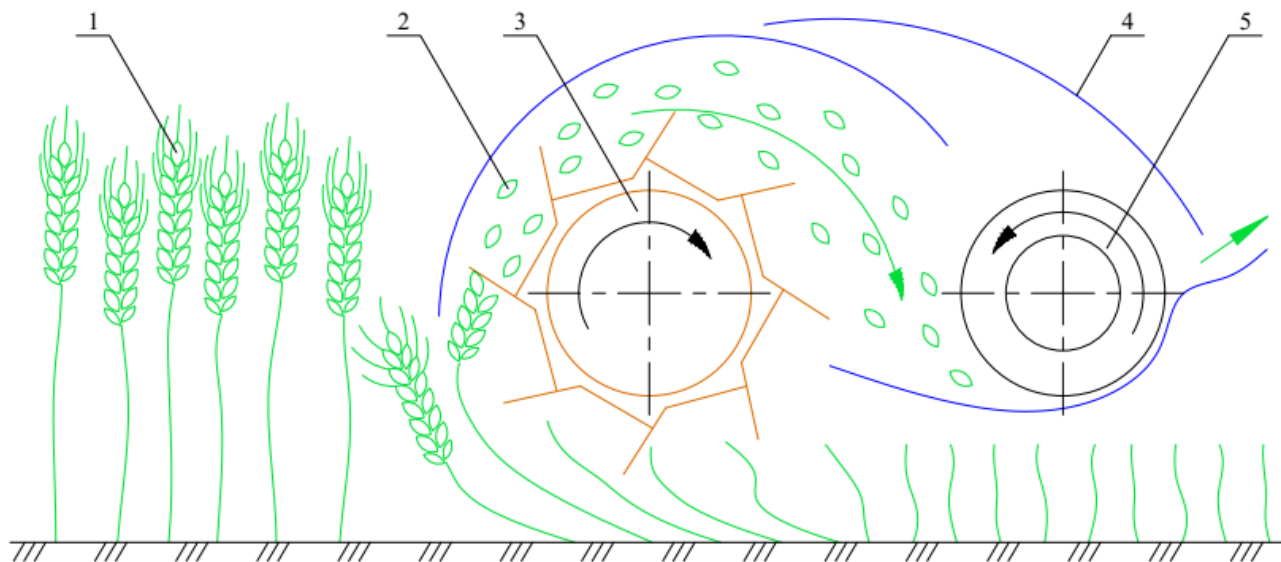


Рисунок 16 – Принцип действия очеса зерновых культур

1 – соцветие, 2 – очесанные зерна, 3 – гребенка, 4 – корпус очесывающей жатки, 5 – шнек

Очесывающие жатки эффективно использовать при уборке колосовых культур в условиях высокой влажности. Традиционным способ уборки подходит при влажности зерна не более 14 %. Применение очесывающих жаток позволяет начинать уборку колосовых раньше на 3–5 дней, что приводит к сокращению и сроков уборки [29].

Стандартные зерноуборочные комбайны производят уборку зерновых культур только в условиях влажности зерна не более 14 % одно или двухфазным способами. Технология уборки комбайна включает следующие операции: срезание стебля, обмолот в молотильной камере, отделение зерна от вороха и накопление его в бункере комбайна. Высота среза составляет 15–18 см.

При уборке зерновых культур большое значение имеет производительность зерноуборочных комбайнов. Она зависит от множества факторов, в том числе и от способа уборки. Чем меньше объема захвата

комбайном растительных остатков при большом срезе, тем выше его производительность. Это позволит получить меньше половы и стеблей при обмолоте, ускорит очистку зерна, что позволит сократить время, затраченное на уборку. Применение очесывающих жаток при уборке зерновых культур обеспечивает существенный рост производительности зерноуборочных комбайнов.

Исследования отечественных и зарубежных ученых показали, что для соотношения эффективности деятельности комбайнов при уборке зерновых культур в условиях повышенной влажности, а также полеглых хлебов с учетом засоренности посевов, необходимо применять технологию комбайнового очеса зерновых культур с помощью жатки. При ее навешивании на комбайн осуществляется обмолот соцветий растений на корню, происходит подача в молотилку зернополовистого вороха вместо всей массы.

Перспективы применения инновационного способа уборки урожая методом очеса на корню заключаются в том, что он является менее энергоемким, что позволяет экономить время.

Ресурсосбережение достигается за счет внедрения технологий, согласно которых молотильный аппарат не проходит стеблевая масса. В отличие от традиционного молотильного аппарата зерно не травмируется и не разрывается, не расходуется много энергии».

Преимущество этого метода очеса состоит в том, что можно производить уборку урожая, при не полном созревании массы колоса. В этот период влажность зерна составляет больше 20 % и часть колоса и пленки можно использовать для получения специфических кормовых добавок при производстве сельскохозяйственной продукции.

Уборка зерновых культур традиционным методом с помощью зерноуборочных комбайнов осуществляется с помощью жаток с шириной захвата от 6 метров и включает выполнение следующих операций: скашивание, обмолот, сепарация вороха, очистка зерна и выгрузка в грузовые автомобили.

Измельченная солома остается на поле в разбросанном виде, зерно транспортируют на ток для первичной обработки [130].

Очесанный ворох транспортируют в прицеп, далее в стационар для первичной сепарации и домолота колосьев с очисткой зерна молотилкой или с помощью зерноуборочного комбайна. Он выполняет следующие операции: очес зерна, обмолот, сепарация, очистка от примесей и выгрузку из бункера в транспорт.

В настоящее время на рынке сельскохозяйственной техники представлены очесывающие жатки прицепного и навесного типов. Они отличаются зубьями, установленными на мотовилах и способом уборки очесанного вороха. Разновидности моделей очесывающих жаток, применяемые в отечественном АПК представлены в таблице 30.

Их использование при уборке зерновых культур методом очеса позволяет: снизить расход топлива на 30–50 %, увеличить рабочую скорость в среднем от 7,0 до 12,5 км/ч, восстановить уровень плодородия почвы, повысить производительность комбайнов в 1,7÷1,8 раза благодаря высокой скорости уборки, ее увеличение в 2÷3 адаптировано к любому типу комбайна. Уборку урожая с полей начинают на 2–3 недели раньше срока, парк комбайнов сокращают до 30 % [70].

Механизм работы очесывающих жаток основан на срывании вращающимися гребнями колоса. Неповрежденными остаются стебли, что позволяет повысить урожайность в будущем году. Оставшаяся солома задерживает снег. Это позволяет весной защитить первые всходы от воздействия солнечной радиации. Предложенные технологии снижают затраты на ГСМ и повышают темпы уборки урожая. Очесывающие жатки могут быть адаптированы к различным типам отечественных комбайнов и зарубежным моделям. Стоимость их обслуживания не превышает затраты, связанные с деятельностью зерноуборочных комбайнов с традиционной схемой молотильно-сепарирующего устройства.

В таблице 31 рассмотрены технологические операции, выполняемые жатками классического и очесывающего типов с учетом преимуществ и недостатков.

Таблица 30 – Разновидности очесывающих жаток на российском рынке

Жатка	Культура	Характеристика
Навесная очесывающего типа «ОЗОН» (ПАО «Пензмаш»)	Пшеница, овес, ячмень, лен, семенники трав, рожь, рис, чечевица	Прямое комбайнирование зерновых культур при одновременном снижении затрат; в том числе комбайнов увеличивается в два раза; экономия горючего; сокращение износа комбайна; рабочая скорость — до 12 км/ч., агрегатируется к любому типу комбайнов (отечественному и зарубежному); ширина захвата — от 5 до 8 м
Модель CVS Shelbourne (Shelbourne Reynolds, Великобритания)	Пшеница, ячмень, овес, лен	Уменьшение объема в наклонную камеру соломы. Повышение износостойкости (очесывающие пальцы выполнены из нержавеющей стали; способны улавливать осыпавшее зерно, минимизируя потери; ширина захвата — от 6 до 9,6 м (в зависимости от модели); влажность зерна — до 35 %
Универсальная очесывающая «Сибирь» с воздушно-сепарирующим каналом (ООО «Сибагротехнопарк»)	Зерновые колосовые, бобовые, масличные	Уборка прямым комбайнированием. Позволяет работать на равнинных полях с уклоном до 8°; влажность убираемого зерна — до 30 %; потери зерна не превышают агротехнические требования; степень полеглости хлебостоя — до 90 %; рабочая скорость — от 7,0 до 12,5 км/ч; ширина захвата — 5–6 м; производительность выше в 1,4÷1,6 раза; экономия топлива до 30 %
Очесывающая навесная «Эффекта-7М» (ООО Агротрейд»)	Пшеница, лен	Уборка прямым комбайнированием низкорослых культур, поникших растений. Повышение производительности комбайна в 1,7–1,8 раза за счет высокой скорости уборки; экономия затрат на ГСМ 40–43 %; применение жатки при влажности зерна до 26 %; при для восполнения влаги плодородного слоя почвы; восстановление уровня плодородия почвы; уборка при сильном засорении полей; уменьшение нехватки зерноуборочных комбайнов; агрегатируется с комбайнами: «Акрос», «Торум», «CLAAS», «Case», рабочая скорость — от 7 до 12 км/ч, ширина захвата — 7,2 м
Двухбарабанная очесывающего типа «Победа 7» (ООО «Технополе», Алтайский край)	Зерновые и метелочные культуры	Снижение расхода топлива на 40 %, рабочая скорость — 9 км/ч, агрегатируется с любыми комбайнами; ширина захвата — 7 м; суммарные потери зерна за жаткой 1,5 %; высокая чистота бункерного зерна снижает затраты на его подработку; минимум эксплуатационных расходов, минимальное изнашивание деталей; низкое содержание поврежденного зерна



Таблица 31 – Сравнительные технологические операции жаток

Технологическая операция (уборки)	Жатка	
	Классическая	Очесывающая
		
Зерновые нормальной зрелости	Скорость движения комбайна – до 6 км/ч	Скорость движения комбайна – до 12,5 км/ч
Поникие зерновые	Большие потери срезанных стеблей вместе с колосьями	Высокие скорости движения с допустимыми потерями
Полегшие зерновые	Потери или невозможность уборки	Высокие скорости движения
Сильно засоренные поля	Ограниченная или без нее	Допустимые потери при высокой скорости
Семенники трав	Большие потери	Допустимые потери
Зерновые культуры в условиях с повышенной влажности	Низкие скорости движения	Начало уборки на 2–3 нед. раньше с влажностью стебля до 35 %

Сравнительный анализ технологических операций, выполненных жатками, позволяет сделать вывод, что применение очесывающих жаток уменьшает время уборки зерновых культур с минимальными потерями зерна условиях при повышенной влажности, засоренности посевов, а также полеглых хлебов. Уборка зерновых по этой технологии происходит при навешивании на комбайн очесывающих жаток, они осуществляют обмолот соцветий растений на корню, и происходит подача в молотилку комбайнов зернополовистого вороха вместо выращенной массы [111].

Одно из стратегических направлений обеспечения экономической эффективности зернового производства – внедрение инновационных ресурсосберегающих технологий, позволяющих существенно снизить прямые эксплуатационные затраты за счет повышения производительности труда в напряженный полевой период. Внедрение передовых очесывающих жаток нового поколения в уборочный процесс гарантирует значительное повышение

пропускной способности техники и инновационную оптимизацию использования трудовых и технических ресурсов, позволяя почти вдвое сократить продолжительность уборочных работ [154].

Научно-прикладным эффектом инновационных конструкторских решений в уборочном звене зернопроизводства являются существенное сокращение производственных издержек, технологических потерь зерна при самоосыпании, повышение гибкости производственных процессов при увеличении времени, затраченного на обмолот. Очесывающие жатки (устройства с запатентованным механизмом активных гребенок) предназначены для реализации прорывных агротехнических решений для повышения энергоэффективности уборки и увеличения скорости комбайна на 1,5–2,0 %.

Результаты комплексного сравнительного анализа демонстрируют мультипликативный экономико-технологический эффект от внедрения инновационной технологии очеса, что подтверждает результативность новейших технических средств, обеспечивающих эффективность и конкурентоспособность отечественного зернового сектора (таблица 32).

Таблица 32 – Экономическое обоснование эффективности инновационной и традиционной технологий уборки зерновых культур (площадь 3000 га)

Показатель	Жатка		Сравнительный анализ, (+,–)
	Классическая	Очесывающая	
Капитальные вложения, тыс. руб.	0	23000	23000
Урожайность в весе после доработки, ц/га	56,4	61,5	5,1
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	64,7	61,3	-3,4
в т. ч.			
топливо-смазочные материалы	4,58	3,42	-1,16
содержание основных средств	12,63	11,16	-1,47
Цена реализации, 1 ц, руб.	14150	14150	0
Стоимость валовой продукции, млн руб.	182,40	198,85	16,45
Чистый доход, млн руб.	78,60	107,40	28,8
Уровень рентабельности производства, %	29,2	39,5	x

Внедрение инновационных очесывающих жаток для уборки зерновых культур позволит обеспечить рост рентабельности производства на 10,3 п. п., снижение производственных затрат на 3,4 тыс. руб. с 1 га, чистый доход составит 28,8 млн руб.

Таким образом, предложенный в работе инновационный подход к модернизации уборочных технологий формирует долгосрочные преимущества и является ключевым фактором достижения конкурентоспособности зернового производства в условиях импортозамещения.

Производители современных жаток ПАО «Пензмаш» (Россия) представили в 2025 г. модернизированную жатку «ОЗОН». Модель с семиметровым захватом, подвеской пневматического типа и поворотными рычагами [66]. Она способна при движении копировать рельеф поля за счет пневматической подвески, что позволит снизить потери зерна. В этой модели используют новые гребенки, смонтированные с помощью лазерной сварки, позволяют увеличить скорость уборки. Очесывающая жатка характеризует высокую производительность, подходит для уборки различных культур (пшеницы, льна, чечевицы, ячменя, подсолнечника, масличные) с различной высотой стеблестоя.

Анализ результатов внедрения инновационных очесывающих жаток для уборки зерновых культур подтвердил рост рентабельности производства на 10,3 п. п., снижение удельных затрат на 3,4 тыс. руб. с 1 га, увеличение чистого дохода на 28,8 млн руб.

Экономическое обоснование инвестирования в совершенствование способов уборки зерновых культур позволит сократить удельные затраты на производство, стоимость полученной продукции и повысить показатели экономической эффективности зерносеющих хозяйств. Таким образом, представленный подход в модернизацию уборочной техники обеспечит долгосрочные преимущества и устойчивое развитие зернового производства.

Для внедрения очесывающих жаток требуют выполнения определенных условий: высота и выравненность стеблестоя зерновых культур: попадание

колосьев в зону очеса барабана, что способствует минимизации потерь зерна; отсутствие сильного полегания и спутанности стеблей растений: ухудшает качество работы очесывающей жатки; наличие копирующего при движении рельеф устройства; возможность регулирования положения кожуха-обтекателя для учета разной высоты растений.

Стандартные методики для расчетов эффективности инвестиционных проектов, включающие ключевые показатели результативности: индекс рентабельности, чистый дисконтированный доход, дисконтированный срок окупаемости, внутренняя норма доходности, чистая текущая стоимость [64].

Для расчета экономической целесообразности покупки очесывающей жатки «ОЗОН» (ПАО «Пензмаш») учитывают ее отличительные параметры, подходящие для уборки зерновых культур (пшеница, овес, ячмень, рожь). Жатка агрегатируется с любыми отечественными и зарубежными комбайнами [122]. Стоимость составляет 4600 млн руб. Применение позволяет повысить производительность, сэкономить расход топлива 20–25 %, сократить сроки уборки на 30–50 %. Уборку урожая начинают на 1,5–2 нед. раньше запланированного периода, можно убирать зерно в условиях влажности от 36 %. Также чистота бункерного зерна снизит затраты на его подработку. Ширина захвата варьируется от 5 до 8 м.

Очесывающая навесная жатка «ОЗОН» (ПАО «Пензмаш») предназначена для уборки зерновых культур прямым комбайнированием, очесыванием зерна с колосьев и подачей очесываемой массы в комбайн. Эта жатка подходит для уборки полегших и спутанных стеблей. Экономическая эффективность работы жатки «ОЗОН» с низкими энергетическими затратами в составе зерноуборочного агрегата позволяет экономить горюче-смазочные расходные материалы, которые использует комбайн. Нарботка одной жатки за 6 дн. составляет 564,48 га. Для уборки урожая в условиях аграрного предприятия с площадью угодий от 2500 до 3500 га необходимо приобрести пять очесывающих жаток стоимостью 4600 млн руб. за 1 шт. (таблица 33).

Таблица 33 – Экономическая эффективность инвестиций в приобретение очесывающих жаток «ОЗОН», тыс. руб.

Период	Год	Инвестиция (IC)	Приток денежных средств (CI)	Отток денежных средств (CO)	Денежный поток (CF)	Дисконтированный денежный поток (DCF)	Дисконтированный доход с нарастающим итогом
0	2026	23 000	х	-23 000	-23 000	х	х
1	2027	х	19 177,0	5 144,6	14 032,4	10 992,0	10 992,0
2	2028	х	24 121,5	10 290,7	13 830,9	9 028,5	20 020,5
3	2029	х	25 658,0	15 713,7	9 944,4	5 409,5	25 430,1
4	2030	х	27 295,0	21 046,8	6 248,3	2 832,4	28 262,5
5	2031	х	28 631,0	21 141,0	7 490,0	2 829,5	31 092,0
Итого		4 600	23 000	124 882,5	73 336,7	51 545,9	31 092,0
Чистый дисконтированный доход (NPV)						8 092,0	
Дисконтируемый срок окупаемости, лет						2,55	
Индекс рентабельности инвестиций (IR)						1,35	

Расчеты экономической эффективности инвестиций с приобретением пяти навесных жаток очесывающего типа «ОЗОН» показали, что к 2031 г. приток реальных денег увеличится на 9454,0 тыс. руб., в 2027 г. денежный поток составит 14032,4 тыс. руб., а к 2031 г. уменьшится до 7490,0 тыс. руб., дисконтированный денежный поток к 2031 г. достигнет 51545,9 тыс. руб. за вычетом издержек и налога на прибыль.

Сумма чистого дисконтированного дохода за 2026–2031 гг. – составит 8092,0 тыс. руб. Дисконтируемый срок окупаемости не превышает 2,55 года, а индекс рентабельности по расчетам – 1,35 лет, поэтому инвестирование в этот проект является выгодным [64].

Внутренняя норма доходности (IRR) отражает допустимый уровень расходов, которые связаны с привлечением финансовых ресурсов по инвестиционному проекту. Показатель IRR сопоставляют со стоимостью капитала, который привлечен для финансирования инвестиций [30, 76]. Расчет внутренней нормы доходности инвестиционного проекта представлен в таблице 34.

Таблица 34 – Расчет внутренней нормы доходности инвестиционного проекта

Годы	Денежный поток, тыс. руб.	Ставка дисконтирования, %			
		20	PV	99	PV
2026	-23000,0	1	-23000	1	-23000
2027	13190,5	0,833	10992,0	0,503	6628,4
2028	13001,0	0,694	9028,5	0,253	3283,0
2029	9347,7	0,579	5409,5	0,127	1186,2
2030	5873,4	0,482	2832,4	0,064	374,5
2031	7040,6	0,402	2829,5	0,032	225,6
Итого			8092,0		-11302,3
IRR					53,0

Показатель внутренней нормы доходности инвестиционного проекта уникален по каждому предприятию. Без учета внешних факторов, он используется для оценки привлекательности инвестиционного проекта и целесообразности вложения средств, а также рентабельности деятельности с применением в составе агрегата очесывающей жатки.

На рисунке 17 представлен график окупаемости инвестиционного проекта.

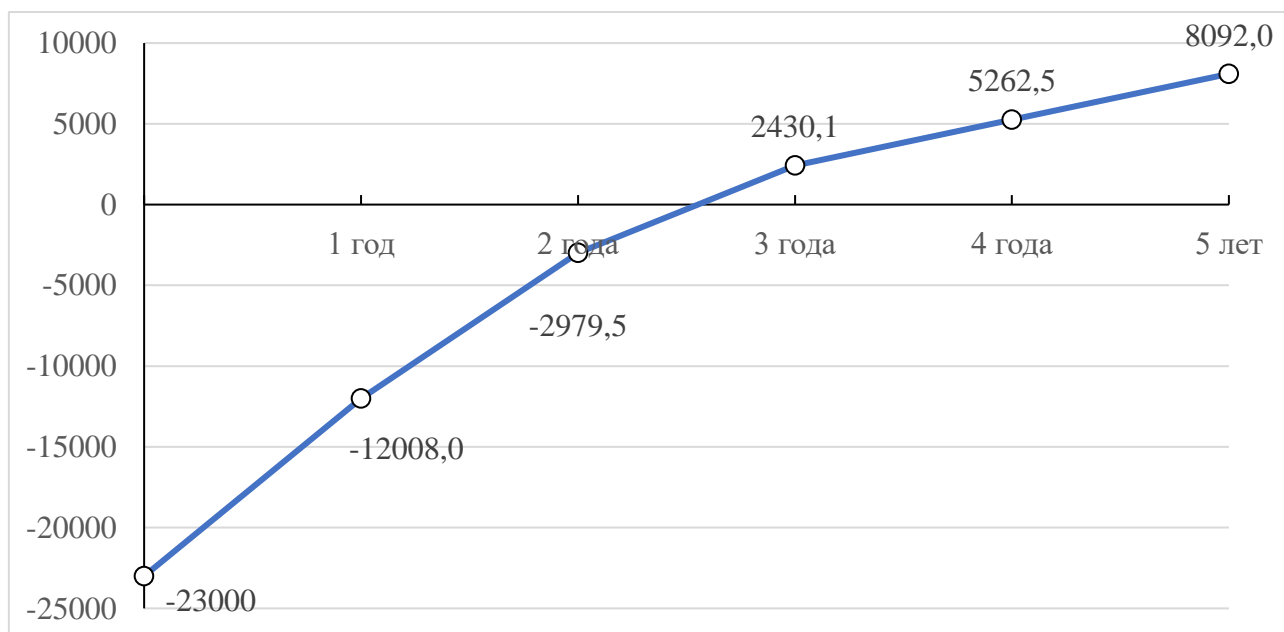


Рисунок 17 – График окупаемости инвестиционного проекта, лет

Благодаря анализу внутренней нормы доходности (прибыльности) инвестор сможет проанализировать роль ожидаемого денежного потока и оправдаются им вложенные инвестиции. Таким образом, финансирование

ресурсосберегающих технологий уборки зерновых культур с применением очесывающей жатки «ОЗОН» в размере 23000 млн руб. окупится через 2,5 года, индекс рентабельности составит 1,35. В результате аграрные предприятия экономят финансовые ресурсы и сокращают сроки уборки урожая и минимизируют объемы потерь зерна. Приобретение очесывающей жатки позволит повысить: эффективность использования ресурсов и совершенствовать материально-техническую базу организации.

В результате анализа моделей очесывающих жаток привели к выводу, что их применение в уборке зерновых культур методом очеса позволяет снизить расход топлива на 40–50 %, увеличить рабочую скорость в среднем от 7,0 до 12,5 км/ч, восстановить плодородие почвы. Повышение производительности комбайнов в  $1,7 \div 1,8$  раза за счет ускоренного процесса и обеспечит рост производительности в  $2 \div 3$  раза, сокращение срока уборки урожая с полей на 2–3 нед., уменьшение парка комбайнов до 30 %.

Таким образом, на основании результатов исследований можно сделать вывод, что внедрение очесывающих жаток «ОЗОН» в зерносеющих организациях Краснодарского края позволит повысить производительность уборки урожая, снизить его потери урожая, обеспечить экономию ресурсов и снижение себестоимости зерна. В современных условиях модернизация технологии уборки зерновых колосовых культур формирует долгосрочные преимущества и для достижения устойчивой конкурентоспособности зернового производства.

После уборки зерновых культур на полях скапливаются растительные остатки: (стебли, листья, надземная масса, пожнивные части) [22, 40], которые сжигать запрещено с 2015 г. Их можно оставить в поле без переработки. Органические остатки принадлежат к быстроразлагаемым отходам, но это приводит к длительному неиспользованию пашни от 3 до 5 лет. Возможны варианты переработки растительных остатков:

– запахивание в землю луцильниками, которые используют для удаления стерни, сорняков и подготовки почвы к посевам. В процессе луцення

происходит рыхление почвы на глубину от 5 до 10 см непосредственно после уборки урожая, что способствует эффективной борьбы с сорняками. Тяговый трактор класса 1,4 обеспечивает ширину захвата луцильником – 5 м. При использовании более мощного трактора ширина захвата составляет до 16 метров. Облегченная конструкция тягового трактора не продавливают почву, позволяет поверхностно обрабатывать почву;

– мульчирование с внесением удобрений по технологии No-till предполагает, что солому измельчают до размера 5–25 см и применяют в качестве мульчи. Это позволит сохранить плодородный слой земли, снизить засоренность полей от сорняков и защитить от водной и ветровой эрозии. Вспашка имеет негативное последствие для урожайности и сохранения влаги в почве, сорняки уничтожают с помощью гербицидов.

### **3.3 Прогнозирование развития зернового производства региона**

Успешное планирование зернового производства в регионе необходимо для любого вида сельскохозяйственной деятельности на предприятии. Прогнозирование базируется на основе первичных (наблюдение, изменение, опросы) и вторичных данных (внутренние и внешние источники) исследований.

Точность прогноза развития зернового производства зависит от ряда внешних факторов (экономика, мировые цены на зерно, спрос на зерновую продукцию, изменение курса валюты, региональные особенности, климатические изменения) и внутренних (кадровая политика сельхозпредприятий, производственная эффективность, уровень вложения инвестиций, скорость внедрения инноваций, структура затрат, адаптивность результативного управления).

В долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2025 г. и на перспективу до 2035 г. представлены его целевые показатели [41]. Главная цель стратегии – это формирование стабильной системы производства, переработки, хранения и реализации зерновых культур.



Она гарантирует продовольственную безопасность страны с учетом объема внутреннего потребления и экспортного потенциала.

В стратегии рассмотрено три прогнозных сценария формирования рынка зерновой продукции для среднесрочного прогноза: оптимистический, базовый и пессимистический (таблица 35).

Таблица 35 – Прогнозные сценарии развития зерновой отрасли по долгосрочной стратегии развития, млн т

Показатель	Сценарий		
	оптимистический	базовый	пессимистический
Результат применения	Рост валового производства зерна, введение неиспользуемых земель, увеличение посевных площадей, урожайность зерновых и зернобобовых культур, увеличение минеральных удобрений	Увеличение роста внутреннего потребления зерна: на пищевые цели (мука, крупа), на производство кормов и комбикормов для животных, промышленная переработка, производство семян	Снижение экономического уровня развития, уменьшение государственной поддержки, воздействие неблагоприятных погодных условий (засуха, наводнение)
Запасы ресурсов на начало периода:			
2024 г.	78,2	74,5	74,7
2035 г.	90,7	79,9	80,9
Внутреннее потребление:			
2024 г.	90,7	86,4	86,6
2035 г.	105,2	97,2	93,9
Объем экспорта:			
2024 г.	44,9	42,0	28,6
2035 г.	63,9	60,6	37,4
Запасы ресурсов на начало периода:			
2024 г.	79,3	75,0	75,2
2035 г.	91,8	80,4	81,6

Согласно прогнозным сценариям долгосрочной стратегии, производство зерновых культур характеризуется цикличностью. Обусловленной с природно-климатическими условиями, от которых зависит уровень развития этой отрасли и периодичность неурожаяев. Их прогнозирование не предоставляется

возможным, поэтому прогнозные балансы позволяют минимизировать колебания валовых сборов зерновых культур [86].

Использование долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации позволяет оценить варианты совершенствования зернового производства Краснодарского края с учетом инновационного внедрения ресурсосберегающих технологий и технических ресурсов оптимизационной структуры на основе региональных ресурсных ограничений и вариантов развития.

Проведенный анализ современного состояния зернового производства в России и Краснодарском крае показал, что отрасль зернового производства имеет мощный производственный потенциал и характеризуется устойчивостью в кризисные периоды и возможностью непрерывного развития.

Показатели эффективности зернового производства для аграрных предприятий – урожайность сельскохозяйственных культур. Она определяется в результате факторов: погодные условия, уровень агротехники, экономическое развитие сельхозпредприятий, меры государственной поддержки. Динамика показателей урожайности зерновых культур, свидетельствует об устойчивости зерновой отрасли в различные периоды.

Аргументированное прогнозирование урожайности зерновых культур позволяет объективно отразить объективность составления плановых заданий и принятия управленческих решений, а также изучение создать целостную систему прогнозирования развития зернового производства [28].

Основная задача прогнозирования уровня развития зерновой отрасли Краснодарского края – максимизация объемов конечной продукции зернопроизводства и их приближение к объемам и структурным показателям потребностей в них. Конечную продукцию зерновой отрасли региона используют для личного потребления, также в различных отраслях, не входящих в агропромышленный комплекс. Прирост запасов продукции на начало и конец периода позволяет создать резервный фонд для отправки ее на экспорт.

Для определения прогнозируемых объемов зернового производства особое внимание уделяют установлению размеров посевных площадей и показателей урожайности. Уровень урожайности зерновых культур рассчитывают на основе среднегодовых фактических показателей за предыдущие периоды и с учетом запланированных мероприятий по их увеличению.

Разработан алгоритм действий, который позволит составить достоверный прогноз урожайности зерновых культур за среднесрочный период. Экспериментальная база и полученные результаты представлены для зерновых культур [109].

При разработке прогноза предварительно проведен комплексный анализ показателей урожайности за период с 2008 по 2024 гг. включительно.

Уравнения тренда, показатели колеблемости и устойчивости урожайности зерновых культур в Краснодарском крае рассчитаны при помощи статистических методов с учетом временных факторов (таблица 36).

Таблица 36 – Уравнения тренда, показатели колеблемости и устойчивости урожайности зерновых культур в Краснодарском крае за 2008–2024 гг.

Показатель	Уравнение тренда	Показатели колеблемости		Коэффициент устойчивости, %
		абсолютные, ц/га	относительные, %	
Урожайность с 1 га, ц	$\bar{Y}_{(t)} = 53,04 + 0,69 \cdot t$	5,57	10,5	89,5

Тренд показателей демонстрирует долгосрочное изменение урожайности, а значения колеблемости и устойчивости определяют ее стабильность. Для зерновых культур отмечали урожайность и рост, но с разной степенью стабильности в зависимости от года [17].

Урожайность зерновых ежегодно увеличивалась в среднем на 0,69 ц/га, средняя урожайность составляла 53,04 ц/га.

Тенденция увеличения урожайности зерновых культур за изучаемый период устойчива, так как коэффициент корреляции рангов Ч. Спирмена

составил 0,627. Наибольшее положительное отклонение наблюдалось в 2008 г. и 2022 г. и 4,70 ц/га и 6,42 ц/га соответственно. Ее отрицательное отклонение – в 2012 г. и 2020 г. 9,07 ц/га и 7,70 ц/га соответственно.

Для определения преобладающего типа колебания применили методику М. Дж. Кендалла [55], согласно которой при случайном распределении отклонений во времени среднее число локальных экстремумов на графике составляет  $K_m = \frac{2}{3}(N - 2)$ , при среднем квадратическом отклонении

$$\sigma = \sqrt{\frac{16N - 29}{90}}, \text{ что для этого ряда равно } K_m = \frac{2}{3}(17 - 2) = 10 \text{ и } \sigma = \sqrt{\frac{16 \cdot 17 - 29}{90}} = 1,64.$$

Фактическое число экстремумов составило  $K_\phi = 8$  (рисунок 18), что входит в рассчитанные пределы и свидетельствует о преобладании случайно распределенных во времени колебаний урожайности. Это позволило нам применять вероятностные оценки для колебаний показателей урожайности и их рисков (таблица 37) [147].

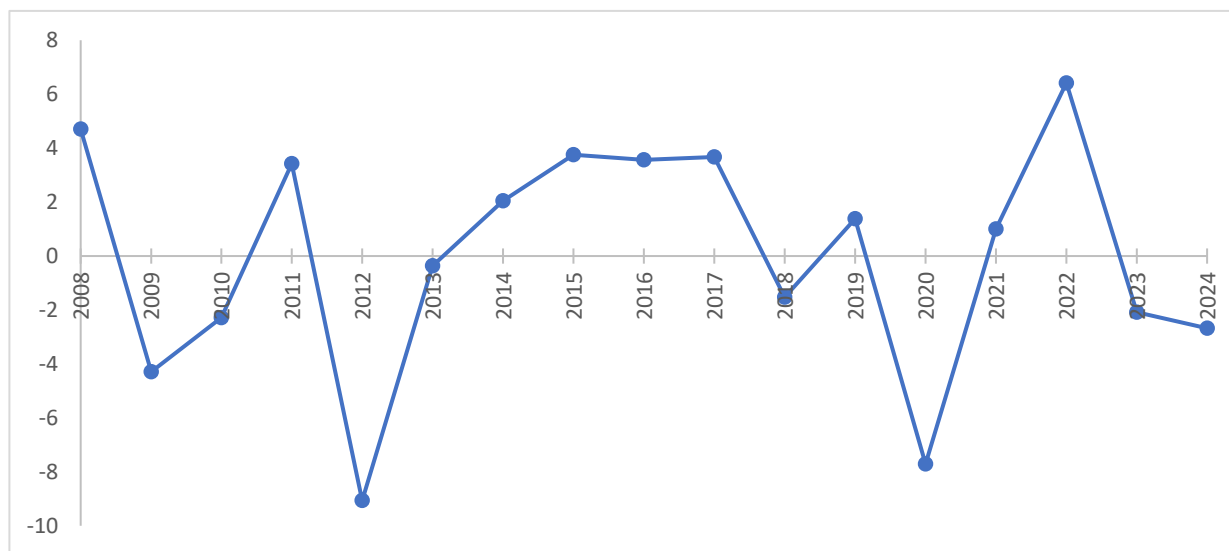


Рисунок 18 – Диаграмма отклонений фактических уровней урожайности зерновых культур от теоретических показателей, ц/га

Уравнение тренда урожайность зерновых культур имеет вид:  
 $\bar{Y}_{(t)} = 53,04 + 0,69 \cdot t.$

Таблица 37 – Динамика урожайности зерновых культур и отклонение от тренда

Год	Урожайность зерновых культур с 1 га, ц		Абсолютное отклонение от тренда (+, –), ц
	фактическая	теоретическая	
2008	52,2	47,5	4,7
2009	43,9	48,2	-4,3
2010	46,6	48,9	-2,3
2011	53,0	49,6	3,4
2012	41,2	50,3	-9,1
2013	50,6	51,0	-0,4
2014	53,7	51,7	2,0
2015	56,1	52,3	3,8
2016	56,6	53,0	3,6
2017	57,4	53,7	3,7
2018	52,9	54,4	-1,5
2019	56,5	55,1	1,4
2020	48,1	55,8	-7,7
2021	57,5	56,5	1,0
2022	63,6	57,2	6,4
2023	55,8	57,9	-2,1
2024	55,9	58,6	-2,7

Для разработки среднесрочного прогноза изменения урожайности зерновых культур в регионе рассмотрены три сценария развития зерновой отрасли: базовый, инновационный и инерционный.

Базовый сценарий включает наиболее вероятный набор условий и допущений, который отражает ожидаемый результат в развитии зерновой отрасли при сохранении и продолжении современных тенденций. Правдоподобным считают развитие событий, с учетом ориентиров при планировании бюджета, запасов и загрузке работников сельскохозяйственной отрасли.

Преимущества базового сценария: снижение неупорядоченного управления и оптимизация системы контроля исполнителей, учет средних показателей продаж и прогноз возрастания расходов при стабильном уровне спроса на зерновую продукцию. Возможность оценки последствия для предприятия свидетельствует о гибкости к меняющимся факторам внешней среды. Принимают стратегические решения и прогнозируют трудности и альтернативные сценарии развития отрасли.

Недостатки базового сценария: дополнительное время разработки альтернативных сценариев и ресурсные расходы, невозможность составления абсолютного прогноза.

Базовый сценарий – основа для составления бюджета, а также операционного планирования и разработки годовых целей. В результате прогнозирования повышение урожайности зерновых культур достигает 12 %

Инновационный сценарий нацелен на высококачественный экономический рост и предполагает интенсивный темп развития зернового производства с внедрением передовых технологий и учетом экономических факторов, влияющих на производственные процессы. Применение инновационных технологий при активной государственной поддержке формирует благоприятный инвестиционный климат для привлечения отечественных и зарубежных инвесторов. Использование высокотехнологичного производства повышает качество человеческого капитала. Прогнозирование увеличения позволяет повысить их продуктивность до 25 % и количественно обосновывать производственно-экономические эффекты от агропромышленной интеграции для формирования оптимальных стратегий развития хозяйств.

Инновационный сценарий развития зерновой отрасли преимущества и недостатки. Положительным фактором является экономический рост, который позволяет внедрять инновационные технологии и приведет к повышению производительности уборочных работ, снижению энергоемкости процессов и формированию конкурентноспособного преимущества для сельскохозяйственных организаций в условиях ресурсных ограничений.

Существует риск неостребованности применения инновационных технологий. Их внедрение предусматривает подготовку кадров и финансовые вложения в обучение персонала. Недостаточная компетентность сотрудников приводит к снижению уровня инновационного развития в хозяйствах.

Инерционный сценарий предполагает постепенное развитие зернового производства с сохранением существующих преимуществ отрасли, которые

характерны для определенного этапа развития. Предусмотрена инновационная деятельность, но доля ее внедрения соответствует фактическим темпам развития с учетом целевых установок предприятий и государственной программы «Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2025 г. и на перспективу до 2035 г.». В ней отражены прогнозный баланс ресурсов и использование ожидаемых объемов производства зерна для внутреннего потребления, его экспорта, а также запасов зерна на начало и конец периода (года).

Преимущества инерционного сценария: стабильное экономическое развитие зерновой отрасли при неустойчивой экономической и внешнеполитической ситуации; сохранение базовых транспортных сетей, а также сохранение конкурентных преимуществ аграрных предприятий.

Отрицательные факторы применения инерционного сценария: снижение размера инвестиций, отток капитала, сдерживание валового внутреннего продукта, применение ограничительных мер в отношении работников, которые не компенсируются возрастанием производительности.

Прогнозирование повышения урожайности зерновых культур при использовании инерционного сценария приводит к незначительному снижению продуктивности.

С помощью экстраполяционного, балансового, расчетно-конструктивного, нормативного и экспертного методов разработаны среднесрочный прогноз изменения урожайности зерновых культур в Краснодарском крае до 2030 г., включающий три сценария развития зернового производства: базовый, инновационный и инерционный (таблица 38).

Таблица 38 – Прогноз урожайности зерновых культур до 2030 г., ц/га

Год	Сценарии развития зернового производства		
	базовый	инерционный	инновационный
2026	59,96	53,27	66,65
2027	60,65	53,84	67,46
2028	61,34	54,40	68,28
2029	62,03	54,94	69,12
2030	62,72	55,48	69,96

Построим график прогноза урожайности зерновых культур до 2030 года с учетом инновационного и инерционного сценариев показателей (рисунок 19).

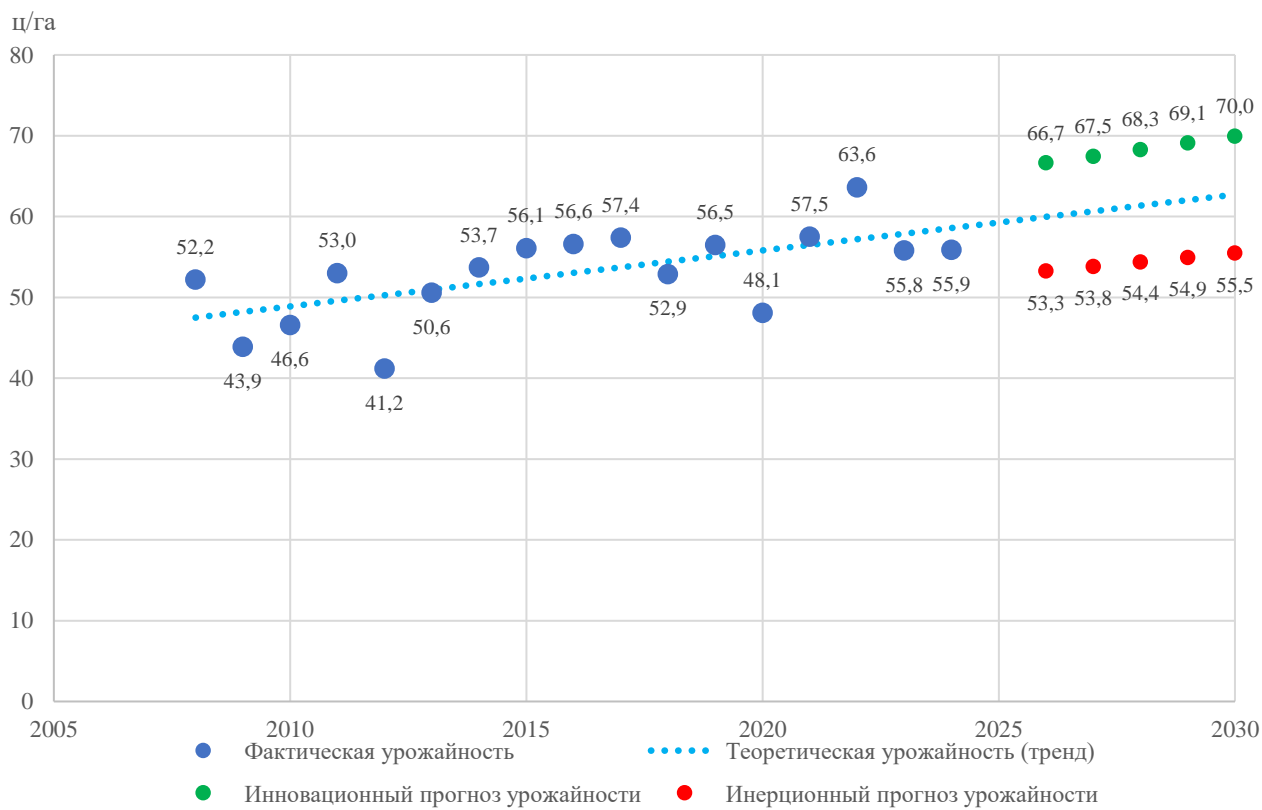


Рисунок 19 – Прогнозные значения урожайности зерновых культур в Краснодарского края при разных сценариях до 2030 г.

Разработанный среднесрочный прогноз урожайности зерновых культур в регионе за 2026 – 2030 гг. позволяет уточнить направления развития каждого сценария. При использовании в базового сценария урожайность увеличится на 2,76 ц/га, инерционного – на 2,21 ц/га, инновационного – на 3,31 ц/га.

Своевременное использование ресурсоэкономных, почвозащитных технологий возделывания зерновых культур обеспечивает получение урожайности в Краснодарском крае на уровне 60–70 ц/га.

При помощи статистических методов с учетом временных факторов составлены уравнения тренда, рассчитаны показатели колеблемости и устойчивости валового сбора основных зерновых культур в Краснодарском крае (таблица 39).



Таблица 39 – Уравнения тренда, показатели колеблемости и устойчивости валового сбора зерновых культур в Краснодарском крае за 2008–2024 гг.

Показатель	Уравнение тренда	Показатели колеблемости		Коэффициент устойчивости, %
		абсолютные, тыс. т	относительные, %	
Валовый сбор зерновых культур, тыс. т	$\bar{Y}_{(t)} = 12614,1 + 281,9 \cdot t$	1877,1	14,9	85,1

Ежегодно валовый сбор зерновых культур увеличивается в среднем на 281,9 тыс. т, средний валовый сбор зерновых культур при этом составляет 12614,1 тыс. т.

Тенденция увеличения валового сбора зерновых культур за изучаемый период сохранила устойчивость, так как коэффициент корреляции рангов Ч. Спирмена составил 0,758. Наибольшее положительное отклонение наблюдалось в 2015 г. и 2016 г. – 1350,1 тыс. т и 1331,7 тыс. т, соответственно, отрицательное отклонение – в 2012 г. и 2020 г. – 2647,2 тыс. т и 1636,8 тыс. т соответственно. Уравнение тренда валового сбора зерновых культур имеет вид:  $\bar{Y}_{(t)} = 12614,1 + 281,9 \cdot t$ .

Разработали среднесрочный прогноз изменения валового сбора зерновых культур в Краснодарском крае до 2030 г., включающий три сценария развития зернового производства: базовый, инновационный и инерционный (таблица 40).

Таблица 40 – Прогноз валового сбора зерновых культур до 2030 г., тыс. т

Год	Сценарии развития зернового производства		
	базовый	базовый	базовый
2026	15433,3	13181,1	17685,5
2027	15715,2	13421,7	18008,7
2028	15997,1	13658,8	18335,4
2029	16279,0	13892,5	18665,5
2030	16560,9	14123,2	18998,6

Построен график прогноза валового сбора зерновых культур до 2030 г. и выделены инновационный и инерционный сценарии развития производства (рисунок 20).

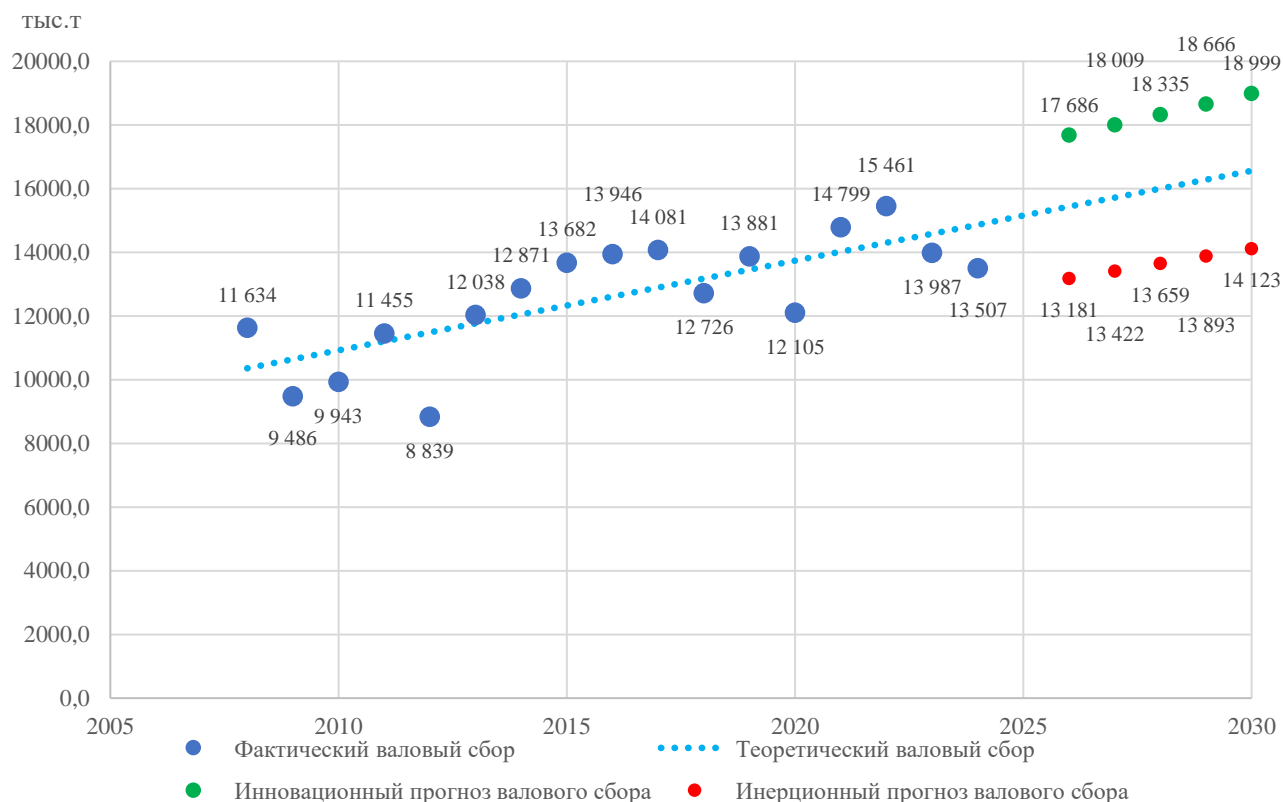


Рисунок 20 – Прогнозные значения валового сбора зерновых культур Краснодарского края при разных сценариях развития зернового производства до 2030 г.

При каждом сценарии развития производства в регионе в прогнозируемом периоде произойдет увеличение валового сбора зерновых культур: базовый – на 1127,6 тыс. га, инерционный – на 942,1 тыс. га, инновационный – на 1313,1 тыс. га.

Составлены уравнения тренда, рассчитаны показатели колеблемости и устойчивости посевных площадей основных зерновых культур в Краснодарском крае при помощи статистических методов с учетом временных факторов (таблица 41).

Посевная площадь зерновых культур ежегодно увеличивалась в среднем на 22,8 тыс. га, средний валовый сбор составил 2382,9 тыс. т.

Тенденция увеличения посевной площади зерновых культур за изучаемый период сохраняет устойчивость, так как коэффициент корреляции рангов Ч. Спирмена составил 0,826. Наибольшее положительное отклонение

наблюдалось в 2016 г. и 2021 г. – 87,4 тыс. га и 90,7 тыс. га соответственно; отрицательное отклонение – в 2012 г. и 2024 г. – 125,9 тыс. га и 129,4 тыс. га соответственно. Уравнение тренда посевных площадей зерновых культур имеет вид:  $\bar{Y}_{(t)} = 2382,9 + 22,8 \cdot t$ .

Таблица 41 – Уравнения тренда, показатели колеблемости и устойчивости посевных площадей зерновых культур в Краснодарском крае за 2008–2024 гг.

Показатель	Уравнение тренда	Показатель колеблемости		Коэффициент устойчивости, %
		абсолютные, тыс. га	относительные, %	
Посевная площадь зерновых культур, тыс. га	$\bar{Y}_{(t)} = 2382,9 + 22,8 \cdot t$	139,4	5,9	94,1

Разработан среднесрочный прогноз изменения посевных площадей зерновых культур в Краснодарском крае до 2030 г., включающий три сценария развития зернового производства: базовый, инновационный и инерционный (таблица 42).

Таблица 42 – Прогноз посевных площадей зерновых культур до 2030 г., тыс. га

Год	Сценарии развития зернового производства		
	базовый	базовый	базовый
2026	2611,1	2443,8	2778,4
2027	2633,9	2463,5	2804,3
2028	2656,7	2483,0	2830,4
2029	2679,5	2502,2	2856,8
2030	2702,3	2521,2	2883,4

Построен график прогноза посевных площадей зерновых культур до 2030 г. с учетом инновационного и инерционного сценариев (рисунок 21).

Рассчитанный среднесрочный прогноз зерновых культур в Краснодарском крае до 2030 г позволяет определить увеличение посевных площадей при каждом сценарии развития производства: при базовом сценарии – на 91,2 тыс. га, при инерционном сценарии – на 77,4 тыс. га, при инновационном сценарии – на 105 тыс. га.

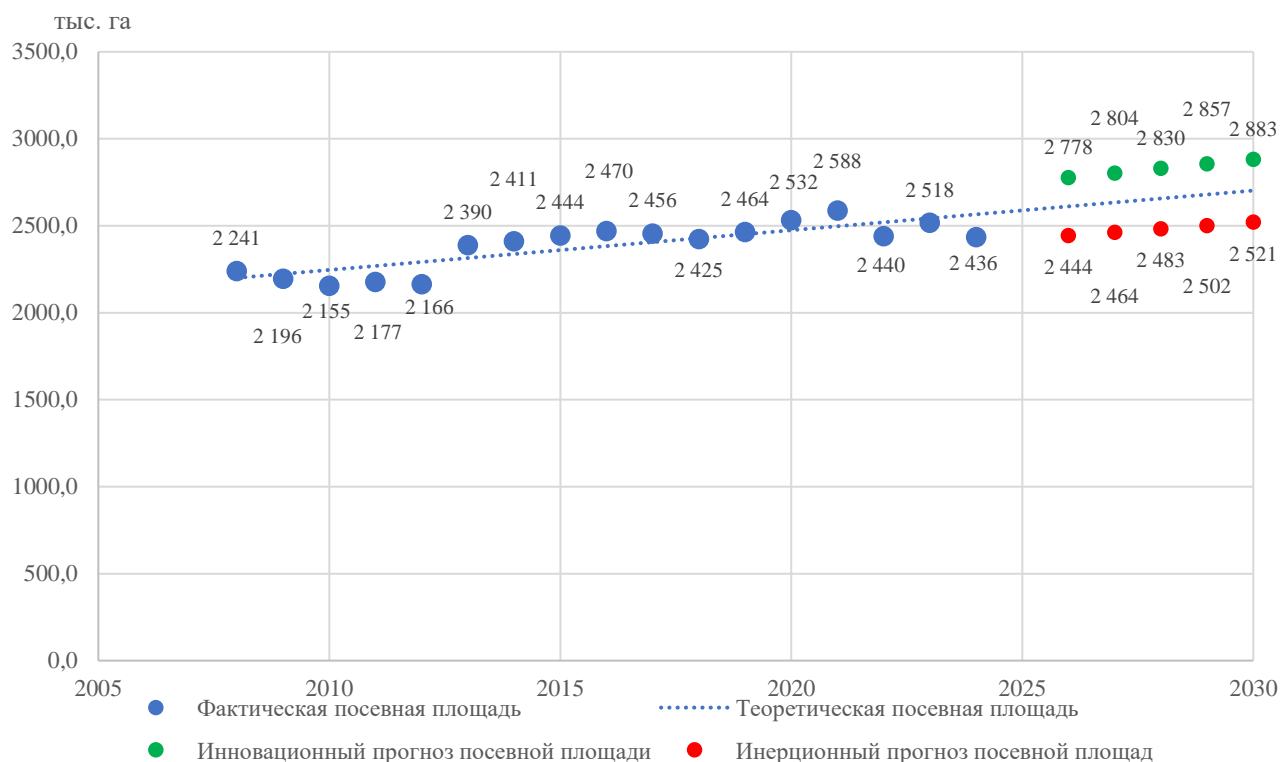


Рисунок 21 – Прогнозные значения посевных площадей зерновых культур Краснодарского края при разных сценариях зернового производства до 2030 года

Составлен среднесрочный прогноз развития зернового производства Краснодарского края до 2030 г., предусматривающий применение базового, инерционного и инновационного сценариев (таблица 43). При составлении прогноза использовали инновационно-инвестиционную модель, описывающую инвестиции, вкладываемые в создание и внедрение новых технологий, продуктов, процессов для технологического развития, повышения конкурентоспособности и получения прибыли. Они включают как внутренние (финансы, персонал, оборудование), так и внешние (государственная поддержка, инфраструктура) ресурсы, с учетом гибкости и управляемости на каждом этапе.

При внедрении инновационного подхода запланировано в ближайшие пять лет увеличить валовый сбор зерновых культур в Краснодарском крае на 41 %, а объем переработанного зерна – на 37 %. Реализация предложенных решений ориентирована на максимальное удовлетворение потребностей клиентов с учетом разнообразия продуктов.

Таблица 43 – Динамика фактических и прогнозных значений показателей эффективности зернового производства Краснодарского края

Показатель	2024 г.	Прогнозные сценарии до 2030 г.		
		базовый	инновационный	инерционный
Площадь посева зерновых культур, тыс. га	2436,1	2702,4	2883,4	2521,2
Урожайность зерновых культур ц/га	55,9	62,7	70,0	55,5
Валовой сбор зерновых культур, тыс. т	13507,0	16561,0	18998,6	14123,2
Производственные затраты на 1 га, тыс. руб.	64,7	65,9	61,3	67,1
Прибыль от продаж, млн руб.	64520	105123,4	135159,4	75260,8
Рентабельность зернового производства, %	29,2	59,1	75,0	43,2
Доля внутрихозяйственной переработки зерна, %	8,0	11,8	13,4	10,1

В ходе исследования выполнен среднесрочный прогноз развития зернового производства Краснодарского края, включающий базовый, инерционный и инновационный сценарии, согласно которому предусмотрены рост объема внутрихозяйственной переработки зерна и снижение удельных затрат на его производство. Инновационный сценарий предполагает наличие потенциала, направленного на увеличение коммерческой рентабельности зернового производства региона до 75 %, а прибыли от продаж – в 2 раза.

Таким образом, в современных условиях прогноз до 2030 г. в предложенных проектных решениях для зерносеющих хозяйств Краснодарского края направлен на формирование долгосрочного преимущества в качестве ключевого фактора устойчивого развития зернового производства.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. В рамках проведенного структурного и функционального анализа дано авторское определение понятия «зерновое производство» как интегрированной системы производственно-экономических, логистических и инфраструктурных процессов, направленной на максимизацию добавленной стоимости продукции; выделено влияние источников сырья, переработки и распределения продукции на стратегическую устойчивость сектора. Разработана схема структурных элементов системы зернового производства, формирующих стоимость конечной продукции, включающая ресурсный потенциал, производство и переработку производимой продукции отражающие особенности отрасли.

2. На основе монографического анализа исследуемой предметной области обоснована система ключевых факторов, определяющих экономическую эффективность производства и переработки зерна: от ресурсного обеспечения и технологической модернизации до логистики, налоговой политики и экспортной ориентации, а также показаны их взаимосвязи, что позволяет выявить наиболее значимые точки повышения эффективности в отрасли.

3. Разработан методический подход к оценке экономической эффективности зернового производства и переработки, основанный на расчетах интегральных и предельных эффектов, который учитывает не только классические издержки и доходы, но и меры государственной поддержки, экспортные приоритеты и институциональные условия, что обеспечивает более полное обоснование управленческих решений.

4. Проведен детализированный экономический анализ состояния зернового комплекса Краснодарского края, выявлена тенденция роста объемов внутренней переработки, положительное влияние инновационных технологий на рентабельность и устойчивость сектора, актуализирована роль модернизации и цифровизации в развитии аграрного производства. Установлена зависимость экономической эффективности зернового бизнеса в регионе от уровня внедрения ресурсосберегающих технологий уборки зерновых культур, а также объемов

внутрихозяйственной переработки зерна в муку и комбикорма.

5. Построена и эмпирически апробирована экономико-математическая модель оптимизации структуры зернового производства, позволяющая учитывать различные варианты развития при ограниченных ресурсах, что дало основу для выработки практических рекомендаций по расширению переработки и интеграции процессов, а также по стратегическим инвестициям в зерновой сектор. Анализ полученных результатов показал, что внедрение переработки приводит к росту выручки предприятия на 20–25 %, при этом максимальное значение достигается при специализации на переработке пшеницы либо комбинированном варианте.

6. Доказана высокая экономическая эффективность внедрения инновационного метода очеса, что приводит к существенному снижению эксплуатационных затрат на 64,4 руб./т, потерь зерна – на 51,9 т и трудоемкости уборочных работ – на 48,8 руб./т, формируя устойчивое конкурентное преимущество для региональных сельскохозяйственных предприятий региона и обосновывая приоритет таких инвестиций.

7. Обоснована экономическая целесообразность инвестиций в организацию внутрихозяйственной переработки зерна, что позволит сельскохозяйственным организациям увеличить объем продукции с высокой добавленной стоимостью в 2,1 раза и обеспечить конкурентоспособность зернового производства региона.

8. Выполнен среднесрочный прогноз развития зернового производства Краснодарского края, включающий базовый, инерционный и инновационный сценарий, который подразумевает рост производства и качества зерновой продукции в зависимости степени внедрения предложенных мероприятий. Инновационный прогноз показывает наличие потенциала по увеличению рентабельности зернового производства региона до 75 %, а прибыли от продаж в 2 раза.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алтухов А. И. Конкурентоспособность зерна как системный фактор эффективного развития зернового хозяйства в России / А. И. Алтухов // Вестник Института дружбы народов Кавказа. Экономические науки. – 2009. – № 4(12). – С. 25–37.
2. Алтухов А. И. Основные направления обеспечения продовольственной безопасности России / А. И. Алтухов // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности : сб. статей XVIII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 14–15 мая 2021 г. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 3–12.
3. Алтухов А. И. Продовольственная безопасность России в условиях зарубежных санкций / А. И. Алтухов // АПК: экономика, управление. – 2014. – № 12. – С. 19–29.
4. Алтухов А. И. Российский АПК: проблемы и пути решения / А. И. Алтухов // Актуальные проблемы региональной и отраслевой экономики : материалы Всеросс. (национальной) науч.-практ. конф., Мичуринск, 14 ноября 2024 г. – Курск: Университетская книга, 2024. – С. 7–16.
5. Алтухов А. И. Стратегия развития зернопродуктового подкомплекса – основа разработки схемы размещения и специализации зернового производства в стране / А. И. Алтухов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 5. – С. 146–152.
6. Алтухов А. И. Экономические проблемы развития зернопродуктового подкомплекса России / А. И. Алтухов // Образование, наука и производство. – 2014. – № 2(7). – С. 17–25.
7. Анализ финансовых рисков сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях цифровизации / И. Ю. Скляров, Ю. М. Склярова, Л. А. Латышева, Е. В. Поповская // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 5, № 3(156). – С. 163–173.



8. Артемова Е. И. Отраслевая конвергенция в сельском хозяйстве: проблемы и решения : монография / Е. И. Артемова, А. А. Дементьева, А. Г. Кощачев. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 217 с.

9. Артемова Е. И. Условия повышения экономической эффективности производства подсолнечника в Краснодарском крае / Е. И. Артемова, К. М. Кривошлыков, К. Н. Чернобриец // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – № 1(150). – С. 153–157.

10. Баграмян Е. М. Инновации в сельском хозяйстве как фактор устойчивости отрасли / Е. М. Баграмян, Н. Н. Серая // Экономика и управление в условиях современной России : материалы VIII национальной науч.-практ. конф., Краснодар, 15 марта 2023 г. – Краснодар – Российское энергетическое агентство Минэнерго России, Краснодарский ЦНТИ – филиал РЭА Минэнерго России, 2023. – С. 32–37.

11. Байчерова А. Р. Зернотрейдинг как современное направление совершенствования реализационной деятельности в АПК / А. Р. Байчерова, С. С. Вайцеховская, Н. Н. Тельнова // Исследование проблем экономики и финансов. – 2021. – № 1. – С. 3.

12. Баринов В. А. Использование стандартов на системы менеджмента качества – путь к управлению эффективностью / В. А. Баринов, В. Г. Елиферов // Стандарты и качество. – 2011. – № 8. – С. 68–63.

13. Бершицкий Ю. И. Анализ результатов исследований эффективности применения биологических удобрений и средств защиты растений в органическом земледелии / Ю. И. Бершицкий, Л. Н. Петруня // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 110. – С. 15–25.

14. Бершицкий Ю. И. Методика оценки трансфертной эффективности мер государственной поддержки агропроизводителей / Ю. И. Бершицкий, К. Э. Тюпаков, Н. Р. Сайфетдинова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2013. – № 2(120). – С. 128–141.

15. Бершицкий Ю. И. Эффективность уборки зерновых методом очеса / Ю. И. Бершицкий, Ю. К. Кастиди // Сельский механизатор. – 2022. – № 1. – С. 8–9.
16. Борхунов Н. А. Оценка отраслевой эффективности сельского хозяйства / Н. А. Борхунов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 2. – С. 20–23.
17. Браун М. Теория и измерения технического прогресса / М. Браун; пер. с англ. В. В. Зотова / под ред. М. И. Пирогова. – М.: Статистика, 1971. – 208 с.
18. Бурда А. Г. Агропромышленная логистика как фактор обеспечения продовольственной безопасности / А. Г. Бурда, А. М. Шитухин, Т. И. Прутян // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 201. – С. 429–441.
19. 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.
20. Васильева Н. К. Оценка финансового состояния сельскохозяйственных организаций / Н. К. Васильева, В. П. Васильев, Е. А. Калинина // Естественно-гуманитарные исследования. – 2018. – № 22(4). – С. 37–45.
21. Васильева Н. К. Техническое оснащение растениеводства Краснодарского края / Н. К. Васильева, Е. Ю. Бойко // Масличные культуры. – 2019. – № 2(178). – С. 89–96.
22. Волкова Е. С. Меры возможности и внутренняя норма доходности инвестиционных проектов с нечетко определенными платежами / Е. С. Волкова, В. Б. Гисин // Вестник финансового университета. – 2014. – № 3(81). – С. 93–104.
23. Волненко В. Н. Сценарии совершенствования балльной оценки финансового состояния хозяйствующих субъектов / В. Н. Волненко, М. А. Летунова, А. Г. Прудников // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. ст. по материалам 76-й науч.-практ. конф. студентов по итогам

НИР за 2020 г. В 3 ч., Краснодар, 10–30 марта 2021 г. Ч. 2. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 10–14.

24. Воробьева В. В. Факторы изменения добавленной стоимости продукции растениеводства региона // Алтайский вестник государственной и муниципальной службы. – 2023. – № 21. – С. 76–78.

25. Воробьева Н. В. Сценарии развития малого предпринимательства в обрабатывающей промышленности Ставропольского края / Н. В. Воробьева, Д. О. Грачева, Н. Н. Тельнова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 3, № 4(112). – С. 27–33.

26. Воронин Б. А. Продовольственная безопасность как одно из основных направлений обеспечения национальной безопасности / Б. А. Воронин, И. П. Чупина, Я. В. Воронина // Аграрное образование и наука. – 2020. – № 4. – С. 14.

27. Гартман Д. С. Экономико-математические методы и их применение в управленческой деятельности предприятия / Д. С. Гартман, А. Г. Бурда // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 105–4. – С. 70–72.

28. Генералов И. Г. Прогнозирование развития производства зерна в регионе в контексте его рационального потребления / И. Г. Генералов, Д. Ю. Данилов, С. Н. Завиваев // Агропродовольственная политика России. – 2024. – № 6(113). – С. 2–10.

29. Герасимов А. Н. Моделирование производства продукции сельского хозяйства в регионах Российской Федерации / А. Н. Герасимов, Ю. С. Скрипниченко, В. Ю. Скрипниченко // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 7. – С. 66–71.

30. Герасимов А. Н. Особенности функционирования и тенденции развития сельскохозяйственных организаций в регионе / А. Н. Герасимов, Е. И. Леликова, В. Ю. Скрипниченко // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2025. – Т. 22, № 8(264). – С. 592–604.

31. Гладилин А. В. Модель обеспечения эффективности сельскохозяйственного производства в системе эколого-ориентированного развития предприятий АПК / А. В. Гладилин, О. М. Джавадова, Е. В. Королева //

Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2025. – № 4. – С. 292–295.

32. Горлов И. Ф. Продовольственная безопасность в обеспечении качества продуктов питания: состояние и пути стабилизации / И. Ф. Горлов, О. А. Шалимова // Вестник ОрелГАУ. – 2009. – № 2(17). – С. 48–53.

33. Григорьев А. Н. Добавленная стоимость через призму новой политэкономии // Символ науки. – 2021. – № 3. – С. 56–61.

34. Гуляева Т. И. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере / Т. И. Гуляева, О. В. Сидоренко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 34(319). – С. 16–26.

35. Гунько Ю. А. Ресурсосберегающие системы в агробизнесе: экономические и технологические аспекты / Ю. А. Гунько, Е. Г. Агаларова, Е. А. Косинова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 12–1. – С. 753–758.

36. 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.

37. Гурнович Т. Г. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности России в сфере агропромышленного комплекса / Т. Г. Гурнович, О. О. Свиридов // Эпомен. – 2020. – № 35. – С. 86–92.

38. Гусманов Р. У. Повышение экономической эффективности производства зерна на основе совершенствования отраслевой структуры агроорганизаций / Р. У. Гусманов, С. С. Низомов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 3–1(45). – С. 24–28.

39. Дивисенко А. В. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в Краснодарском крае / А. В. Дивисенко, И. А. Генгерский, Н. Н. Серая // Наука молодых – будущее России : сб. науч. статей IV Междунар. науч. конф.

перспективных разработок молодых ученых. В 8 т., Курск, 10–11 декабря 2019 г. Т. 8. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 222–226.

40. Динамика растительных остатков в зависимости от технологии возделывания культур на черноземе обыкновенном / В. М. Передериева, О. И. Власова, Г. Р. Дорожко [и др.] // Агрохимический вестник. – 2018. – № 4. – С. 37–41.

41. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 10 августа 2019 г. № 1796-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/4cc/4ccb020acf06ff1823e0c06e8a6dfaa8.pdf> (дата обращения: 13.12.2025).

42. Друкер П. Эффективный руководитель / Питер Друкер; пер. с англ. О. Чернявской. – М. : Манн, Иванов и Фербер; Эксмо, 2014. – 240 с.

43. Журба Т. В. Калькулирование себестоимости озимой пшеницы / Т. В. Журба, Н. Н. Серая // Современная экономическая наука: теория и практика : сб. науч. статей по итогам IV Междунар. молодежной науч.-практ. конф.. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 113–118.

44. Жутяева С. А. Комплексная оценка производственных ресурсов / С. А. Жутяева // Современные проблемы бухгалтерского учета и аудита, новые методы в экономическом анализе : сб. науч. статей по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – 2012. – С. 43–64.

45. Закшевский В. Г. Моделирование воспроизводства сельского человеческого капитала с учетом инвестиционного подхода / В. Г. Закшевский, И. Н. Меренкова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 7(52). – С. 21–27.

46. Зюкин Д. А. К вопросу эффективности крупного бизнеса в зерновом производстве региона / Д. А. Зюкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 104–108.

47. Зюкин Д. А. Состояние зернопродуктового подкомплекса АПК России в условиях расширения экономического пространства и продовольственного

эмбарго / Д. А. Зюкин // Азимут научных исследований : экономика и управление. – 2018. – Т. 7, № 3(24). – С. 104–108.

48. Зюкин Д. А. Факторы конкурентоспособности российского зерна на мировом рынке и перспективы развития зернового хозяйства в контексте наращивания экспортного потенциала / Д. А. Зюкин // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 4. – С. 531–541.

49. Игошин А. Н. Экономическая эффективность производства зерна: понятие, критерии, показатели / А. Н. Игошин // Вестник НГИЭИ. – 2011. – Т. 1, № 1(2). – С. 117–124.

50. Инвестиции в диверсификацию как фактор повышения эффективности деятельности фирмы / А. В. Кондрашова, М. Г. Паремузова, В. Д. Седова, В. А. Сироткин // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 2–1. – С. 70–75.

51. Информационные системы и технологии в АПК / А. В. Бабкина, И. Е. Быстренина, М. И. Горбачев [и др.]. – Москва : Мегapolis, 2023. – 420 с.

52. К вопросу об оценке социально-экономического развития сельских территорий на основании стандарта качества жизни / Е. И. Костюкова, А. Н. Бобрышев, Е. И. Громов, В. А. Авакян // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 114–129.

53. Кахраманова Э. М. Совершенствование инновационного развития Краснодарского края / Э. М. Кахраманова, Н. Н. Серая // Мировые научные исследования современности: возможности и перспективы развития : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Ростов-на-Дону, 31 марта 2022 г. Ч 1. – Ставрополь : Параграф, 2022. – С. 645–648.

54. Кащев И. В. Моделирование стратегий устойчивого функционирования производителей зерна на микроуровне / И. В. Кащев, А. И. Кащев // АПК : экономика, управление. – 2023. – № 12. – С. 56–65.

55. Кендалл М. Статистические выводы и связи / М. Кендалл, А. Стьюарт; пер. с англ. Л. И. Гальчука, А. Т. Терехина; под ред. А. Н. Колмогорова. – М. : Наука, 1973 – 899 с.

56. Коваленко Л. В. Анализ производства зерновых и зернобобовых культур в условиях цифровизации развития АПК Краснодарского края / Л. В. Коваленко, Н. Н. Серая, Ж. С. Симонян // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 6(155). – С. 583–586.

57. Коваленко Л. В. Оценка состояния и перспектив развития производства озимой пшеницы в Краснодарском крае / Л. В. Коваленко, Н. Н. Серая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 79. – С. 23–28.

58. Коваленко Л. В. Повышение конкурентоспособности производства и реализации озимой пшеницы в Краснодарском крае : монография / Л. В. Коваленко, Н. Н. Серая, А. А. Кулик. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 200 с.

59. Коваль А. Л. Анализ кадрового обеспечения сельскохозяйственной отрасли России / А. Л. Коваль // Russian Journal of Management. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 31–43.

60. Константинова Н. Н. Добавленная стоимость в АПК / Н. Н. Константинова, С. А. Константинов // Проблемы экономики. – 2005. – № 1. – С. 127.

61. Косинова Е. А. Агропромышленный комплекс России в условиях глобальных вызовов: современное состояние и драйверы развития / Е. А. Косинова, Е. Г. Агаларова, Ю. А. Гунько // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. – 2022. – № 4(64). – С. 40–48.

62. Косинова Е. А. Современное состояние и эффективность функционирования сельскохозяйственных организаций / Е. А. Косинова, Е. Г. Агаларова, Г. В. Токарева // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. – 2018. – № 4–2(48). – С. 4.

63. Кузнецов С. М. Инновации в обеспечении конкурентоспособности и развития предприятий / С. М. Кузнецов, Т. Г. Гурнович, В. А. Хатанзеева // Будущее науки – 2019 : сб. науч. ст. VII Междунар. молодежной науч. конф.,

Курск, 25–26 апреля 2019 г. Т. 1. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 209–211.

64. Курнос В. С. Внедрение инноваций в производственную деятельность сельскохозяйственных организаций Краснодарского края / В. С. Курнос // Вестник Академии знаний. – 2018. – № 4(27). – С. 149–153.

65. Кутаев А. А. Оценка эффективности развития зерновой отрасли в современных условиях / А. А. Кутаев // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 1(164). – С. 94–104.

66. Леликова Е. И. Оценка эффективности использования трудовых ресурсов в зерновом подкомплексе Ставропольского края / Е. И. Леликова // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 3. – С. 49–55.

67. Макарец Л. И. Экономика отраслей растениеводства : учеб. пособие / Л. И. Макарец, М. Н. Макарец. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Лань, 2022. – 368 с.

68. Макконнелл К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика : учебник / К. Р. Макконнелл, С. Л. Брю, Ш. М. Флинн – М. : ИНФРА–М, 2025. – 1184 с.

69. Матющенко С. Е. Оценка эффективности бизнес-процессов сельскохозяйственной организации / С. Е. Матющенко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – № 3(57). – С. 233–238.

70. Методика оценки экономической эффективности уборки зерновых культур очесом в условиях дефицита комбайнового парка / А. И. Бурьянов, М. А. Бурьянов, Ю. О. Горячев, О. А. Костыленко // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 10. – С. 32–36.

71. Методические подходы к оценке финансовых результатов деятельности сельскохозяйственных организаций / Н. К. Васильева, Е. В. Сидорчукова, В. И. Ветер, Д. С. Писаренко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 42(4). – С. 339–347.



72. Назариков Н. В. Сущность эффективности инновационной деятельности в сельском хозяйстве / Н. В. Назариков // Исследование проблем экономики и финансов. – 2022. – № 2(6). – С. 4.

73. Новые адаптивные энерго- и почвосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы и кукурузы в Краснодарском крае / П. Н. Рыбалкин, П. П. Васюков, П. А. Щербина [и др.] ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени П. П. Лукьяненко. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2002. – 103 с.

74. Ногин В. Д. Множество и принцип Парето : учеб. пособие / В. Д. Ногин. – СПб. : Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2022. – 111 с.

75. Обеспеченность основными средствами и проблемы их воспроизводства в сельскохозяйственных предприятиях / Т. И. Гуляева, О. В. Сидоренко, Т. А. Волобуева, А. И. Трофимова // Вестник аграрной науки. – 2025. – № 1(112). – С. 62–70.

76. Олюнин В. И. Интерпретация внутренней нормы доходности инвестиционного проекта / В. И. Олюнин, П. С. Салмин // Научные проблемы водного транспорта. – 2005. – № 15. – С. 205–210.

77. Осенний В. В. Экономическая эффективность организации внутрихозяйственной переработки зерна / В. В. Осенний, С. И. Турлий, Ю. И. Бершицкий // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 58. – С. 60–66.

78. Официальный сайт государственного информационного ресурса бухгалтерской (финансовой) отчетности [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://bo.nalog.gov.ru>.

79. Официальный сайт министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://msh.krasnodar.ru>.

80. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://msh.gov.ru>.

81. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://rosstat.gov.ru>.

82. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://23.rosstat.gov.ru>.

83. Оценка составляющих ресурсного потенциала сельскохозяйственных предприятий в контексте повышения эффективности использования / Т. Г. Гурнович, Л. В. Агаркова, А. В. Пономаренко, Д. В. Тараненко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 93. – С. 35–41.

84. Павленко И. Г. Эффективность управления бизнес-процессами агропромышленного комплекса / И. Г. Павленко, М. К. Джикия // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 11. – С. 768–778.

85. Пантелеева М. А. Когнитивное моделирование производства и переработки зерновых на базе зернового кластера Краснодарского края / М. А. Пантелеева // Системный анализ в проектировании и управлении : сб. науч. трудов XXVII Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Санкт-Петербург, 13–14 октября 2023 г. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. – С. 87–92.

86. Петрик Г. Ф. Внутрихозяйственные резервы как фактор значительного улучшения результатов деятельности сельскохозяйственных организаций / Г. Ф. Петрик, А. Г. Прудников, Ю. А. Павелко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 6(50). – С. 376–381.

87. Пискунова А. Е. Экономическое развитие агропромышленного комплекса Краснодарского края / А. Е. Пискунова, Н. Н. Серая, Р. А. Шичиях // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика : сб. науч. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. В 3 т., Курск, 19–20 октября 2017 г. Т 3. – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 68–71.

88. Повышение экономической эффективности переработки зерна пшеницы в крупу / В. А. Марьин, А. Н. Блазнов, А. А. Иванов [и др.] // Ползуновский вестник. – 2019. – № 2. – С. 95–99.

89. Предпринимательство в аграрной сфере экономики России : состояние, проблемы и тренды развития / И. В. Атанов, Е. А. Косинова, Е. Г. Агаларова, Ю. А. Гунько // Международный журнал аграрной науки и образования. – 2025 – № 2(6). – С. 83–92.

90. Приоритетные направления повышения экономической эффективности производства и переработки зерна / А. Б. Мельников, К. Э. Тюпаков, Л. А. Белова, Н. Н. Серая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 5(121). – С. 45–50.

91. Проняева Л. И. Факторы формирования и эффективного функционирования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций / Л. И. Проняева, М. А. Сидоренко, О. В. Сидоренко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 9. – С. 247–254.

92. Проняева Л. И. Финансовое обеспечение функционирования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций / Л. И. Проняева, М. А. Сидоренко, О. В. Сидоренко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 5. – С. 214–222.

93. Прудников А. Г. Концептуальный подход к управлению инновационными процессами в зерновом производстве региона / А. Г. Прудников, К. Н. Горпинченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 83. – С. 747–770.

94. Прудников А. Г. Проблемы среднесрочного прогноза урожайности и возможности эффективного их решения при производстве зерна / А. Г. Прудников, А. И. Трубилин, Т. В. Логойда // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 11(56). – С. 56–62.

95. Прудников А. Г. Совершенствование методики рейтинговой оценки финансового состояния хозяйствующих субъектов / А. Г. Прудников, Е. А. Сапрунова, В. Н. Волненко // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : Сб. тезисов по материалам III Междунар. конф., Краснодар, 10–11 апреля 2019 г. / отв. за вып. А. Г. Кощачев. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – С. 142.

96. 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.

97. Прудников А. Г. Факторы повышения производства зерна в сельскохозяйственной организации / А. Г. Прудников, Г. Ф. Петрик, Т. В. Логойда // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по материалам V Национальной конф., Краснодар, 08–09 июля 2020 г. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 70.

98. Роль цифровизации в развитии зернопродуктового подкомплекса АПК / Д. А. Зюкин, З. И. Латышева, Е. В. Скрипкина, Ю. В. Лисицына // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1(385). – С. 94–98.

99. Романенко Г. А. Вклад ученых-агровладельцев в инновационное преобразование АПК страны / Г. А. Романенко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 3–5.

100. Романенко Г. А. Обеспечить модернизацию агропромышленного комплекса / Г. А. Романенко // АПК : экономика, управление. – 2011. – № 3. – С. 3–10.

101. Самуэльсон П. Экономика / П. Самуэльсон, В. Нордхаус. – 19-е изд., испр. и доп. – СПб. : Альфа-Книга, 2018. – 1325 с.

102. Серая Н. Н. Агропромышленный комплекс Краснодарского края / Н. Н. Серая // Стратегия развития современной экономической науки в условиях глобализации и трансформации экономики : сб. ст. по материалам III Междунар.

науч.-практ. конф., Краснодар, 30 апреля 2015 г. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – С. 118–120.

103. Серая Н. Н. Зерновое производство на Кубани / Н. Н. Серая, С. В. Дырда // Инновационная экономика : перспективы развития и совершенствования. – 2018. – № 8(34). – С. 315–319.

104. Серая Н. Н. Инновационная деятельность в сфере сельского хозяйства / Н. Н. Серая, В. В. Тонконог // Экономическая безопасность : правовые, экономические, экологические аспекты : сб. науч. трудов V Междунар. науч.-практ. конф., Курск, 04 апреля 2020 г. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 267–270.

105. Серая Н. Н. Исследование традиционных методов учета затрат на выращивание зерновых культур / Н. Н. Серая, Т. И. Горбань // Молодежь и системная модернизация страны : сб. науч. ст. II Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых. В 4 т., Курск, 25–26 мая 2017 г. Т 2. – Курск : Университетская книга, 2017. – С. 31–34.

106. Серая Н. Н. Конкурентоспособность продукции сельского хозяйства в условиях импортозамещения / Н. Н. Серая // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях : сб. науч. ст. XVIII Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар, 12 ноября 2024 г. – Краснодар: Эпомен, 2024. – С. 143–147.

107. Серая Н. Н. Методические особенности оценки экономической эффективности зернового производства / Н. Н. Серая // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 12(165). – С. 48–54.

108. Серая Н. Н. Оценка современного уровня производства зерновых культур в Краснодарском крае / Н. Н. Серая // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 1–2(66). – С. 294–299.

109. Серая Н. Н. Прогноз урожайности зерновых культур в Краснодарском крае / Н. Н. Серая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 50. – С. 30–33.

110. Серая Н. Н. Экономико-математическая модель оптимизации зернового производства / Н. Н. Серая // Финансовый менеджмент. – 2025. – № 12–2. – С. 535–541.

111. Серая Н. Н. Экономическая оценка уборки зерновых колосовых культур в условиях Краснодарского края / Н. Н. Серая // Финансовые рынки и банки. – 2025. – № 12. – С. 419–422.

112. Серая Н. Н. Экономическая эффективность применения метода очеса при уборке зерновых культур / Н. Н. Серая // Материалы ежегодной науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2024 г. : Краснодар, 05 февраля 2025 г. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 613–615.

113. Серая Н. Н. Эффективность внедрения современных технологий производства и переработки зерновых культур / Н. Н. Серая // Вестник академии знаний. – 2025. – № 10(25). – С. 112–122.

114. Сергиенко Е. Г. Разработка инновационной технологии построения прогнозных сценариев урожайности зерновых культур с использованием технических средств мониторинга природных факторов / Е. Г. Сергиенко // Экономика : вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11, № 9–1. – С. 104–109.

115. Сидоренко О. В. Устойчивость зернового производства как национальный приоритет обеспечения импортозамещения в агропродовольственной сфере / О. В. Сидоренко // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2017. – № 3(15). – С. 34–37.

116. Скляр И. Ю. Анализ состояния отрасли растениеводства Ставропольского края / И. Ю. Скляр, Ю. М. Склярова, Л. А. Латышева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 2, № 10(106). – С. 45–51.

117. Скляр И. Ю. Особенности методик оценки деловой активности инновационной деятельности в сельском хозяйстве / И. Ю. Скляр, Ю. М. Склярова, Д. В. Запорожец // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 10(116). – С. 80–88.

118. Склярова Ю. М. Анализ продовольственной безопасности Ставропольского края / Ю. М. Склярова, И. Ю. Скляров, Е. Н. Лапина // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 4. – С. 85–90.
119. Соколов С. Л. Факторы, определяющие региональный экспорт зерна / С. Л. Соколов, С. А. Шелковников // Инновации и продовольственная безопасность. – 2024. – № 4(42). – С. 190–197.
120. Танов М. А. Транспортное обеспечение зернового рынка: взаимодействие государственных и муниципальных органов с частными перевозчиками / М. А. Танов, Н. Н. Серая // Теория и практика эффективности государственного и муниципального управления : сб. науч. статей VII Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием, Курск, 12 мая 2025 г. – Курск : Университетская книга, 2025. – С. 221–224.
121. Тебуев Х. Х. Плодородие почвы и агротехника / Х. Х. Тебуев // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В. М. Кокова. – 2019. – № 2(24). – С. 36–45.
122. Тельнова Н. Н. Факторы размещения и экономические показатели, характеризующие специализацию зернового производства / Н. Н. Тельнова, А. Р. Байчерова, С. С. Сериков // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. – 2022. – № 4(64). – С. 78–88.
123. Теория, методология и результаты оценки эффективности формирования органического сельского хозяйства в Краснодарском крае : монография / Ю. И. Бершицкий, А. Р. Сайфетдинов, Н. Р. Сайфетдинова [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 141 с.
124. Терновых К. С. К вопросу об организации инвестиционной деятельности на сельскохозяйственных предприятиях / К. С. Терновых, А. А. Козлов, А. Л. Маркова // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 11–12 октября 2022 г. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2022. – С. 193–199.

125. Толмачев А. В. Инфраструктурное интегрирование регионального зернового рынка / А. В. Толмачев, В. В. Смирнов // Бизнес и дизайн ревю. – 2017. – № 2(6). – С. 1.

126. Трубилин А. И. Обоснование направлений и оценка эффективности инновационного развития импортозамещающих отраслей Краснодарского края : монография / А. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 150 с.

127. Трубилин А. И. Продовольственная безопасность: проблемы и пути решения / А. И. Трубилин, К. Э. Тюпаков, А. А. Адаменко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 90. – С. 5–10.

128. Трубилин А. И. Совершенствование организационно-методического механизма развития аграрной экономики региона : монография / А. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 204 с.

129. Трубилин А. И. Специализация и кооперация в отрасли глубокой переработки зерна как приоритетное направление научно-технологического развития АПК России / А. И. Трубилин, А. Б. Мельников, П. В. Михайлушкин // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2020. – № 1. – С. 109–115.

130. Трубилин Е. И. Машины для уборки сельскохозяйственных культур (конструкции, теория и расчет) : учеб. пособие/ Е. И. Трубилин, В. А. Абликов. – 2 изд. перераб. и доп. – Краснодар : КГАУ, 2010. – 325 с.

131. Тэйлор Ф. Научные основы организации промышленных предприятий / Ф. Тэйлор ; пер. под ред. А. В. Панкина, Л. А. Левенстерна. – СПб. : Изд-е инженера Л. А. Левенстерна, 1912. – 119 с.

132. Тюпаков К. Э. Анализ современного состояния переработки зерновых культур в Краснодарском крае / К. Э. Тюпаков, Н. Н. Серая // Экономические проблемы, направления и механизмы обеспечения технологического лидерства в ЕАЭС в аграрной сфере : сб. науч. статей XIX Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию экономического факультета, Краснодар, 23–25 апреля 2025 г. – Краснодар : КубГАУ, 2025. – С. 286–290.



133. Тюпаков К. Э. Диверсификация производства как фактор развития сельскохозяйственных организаций / К. Э. Тюпаков, И. Ю. Шичиях, Ю. В. Мертинс // Естественнo-гуманитарные исследования. – 2022. – № 41(3). – С. 334–338.

134. Тюпаков К. Э. Особенности эффективного формирования и воспроизводства технико-технологической базы растениеводства : монография / К. Э. Тюпаков. – Краснодар : КубГАУ, 2016, – 274 с.

135. Тюпаков К. Э. Экономическая эффективность технологических инноваций в растениеводстве / К. Э. Тюпаков, Н. В. Батракова, Ю. В. Мертинс // Естественнo-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1(45). – С. 259–264.

136. Тюпаков К. Э. Экономические аспекты инновационного развития зернового хозяйства России / К. Э. Тюпаков, В. А. Иванова // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2023. – С. 62–68.

137. Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях / А. И. Трубилин, А. Б. Мельников, К. Э. Тюпаков, Т. Н. Полутина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 115. – С. 5–12.

138. Франциско О. Ю. Обоснование экономических параметров и прогнозных сценариев развития подсобных производств аграрных предприятий (по материалам Краснодарского края) : специальность 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами АПК и сельским хозяйством : дисс. ... канд. экон. наук / Франциско Ольга Юрьевна. – Краснодар : КубГАУ, 2008. – 247 с.

139. Хаджианиди Ф. Г. Добавленная стоимость и особенности ее налогообложения / Ф. Г. Хаджианиди // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 11(35). – С. 68.

140. Чекалин С. Г. Плодородие почвы и основные пути его регулирования / С. Г. Чекалин, М. М. Фартушина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3(47). – С. 14–17.

141. Шелковников С. А. Механизм государственной поддержки трансфера технологий в АПК Новосибирской области / С. А. Шелковников, Ю. А. Макурина, В. В. Васильев // Инновации и продовольственная безопасность. – 2024. – № 2(44). – С. 143–151.

142. Экономика предприятия : учебник / под ред. В. Я. Горфинкеля, В. А. Швандара. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити-Дана, 2007. – 670 с.

143. Экономика производства кукурузы / А. И. Алтухов, В. И. Нечаев, А. И. Трубилин [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет, Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства. – М. : АгриПресс, 2006. – 528 с.

144. Экономическая эффективность технико-технологической модернизации производства продукции растениеводства сельскохозяйственных организаций / А. И. Трубилин, В. И. Нечаев, К. Э. Тюпаков [и др.]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 302 с.

145. Экономическое обоснование технико-технологического обновления производства в растениеводстве / Л. В. Агаркова, Т. Г. Гурнович, О. В. Ельчанинова, Р. И. Сафиуллаева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 17, № 12(153). – С. 13–24.

146. Эффективность использования ресурсного потенциала как основное условие регионального экономического развития / Е. В. Абонеева, А. Г. Иволга, Ю. М. Елфимова [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 3(152). – С. 556–558.

147. Юзбашев М. М. Расчет вероятностей рисков неурожая зерновых культур в Российской Федерации / М. М. Юзбашев, В. И. Кордович // Вопросы статистики. – 2007. – № 5. – С. 59–61.

148. Alene A. D. Technology adoption and farmer efficiency in multiple crops production in eastern Ethiopia: a comparison of parametric and non-parametric

distance functions / A. D. Alene, M. Zeller // *Agricultural economics review*, – 2005, – Vol. 6, № 1, pp. 5–17.

149. Costs management model of agro-industrial associations in the regional system / N. K. Vasilyeva, O. V. Takhumova, T. P. Baranovskaya [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 749–754.

150. Development of Stripper Harvesters: A Review / C. J. M. Tado, P. Wacker, H. D. Kutzbach, D. C. Suministrado // *Journal of Agricultural Engineering Research*. – 1998. – Volume 71 (2). – P. 103–112.

151. Drucker P. F. *Innovation and Entrepreneurship* / P. F. Drucker. – 2006. – 288 p.

152. Fei H. Rice-wheat cropping systems and their techniques. Proc. 18<sup>th</sup> Asian Rice-Farming Systems Network, International Rice Research Institute, Philippines. 1987. pp. 171–184.

153. Henning C. Determinants of agricultural protection from an international perspective: The role of political institutions/ C. Henning // *IFPRI Discussion Papers*. – №. 00805. – 2008. – P. 49.

154. Improving efficiency of harvesting grain crops / I. V. Konoshin, R. A. Bulavintsev, A. V. Volzhentsev [et al.] // *Volga Region Farmland*. – 2019. – No. 4(4). – P. 99–103.

155. Murillo-Zamorano L. R. Economic efficiency and frontier techniques / L. R. Murillo-Zamorano // *Journal of economic surveys*. – 2004. – № 1 (18). – P. 33–74.

156. Zhang Yu. D. Research on Factors Influencing Green Production Efficiency of Grain and Its Associative Pathways / Yu. D. Zhang, Yi. F. Zheng, J. X. Xu // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2024. – Vol. 33, No. 4. – P. 4959–4971.