

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

ПРОВИДОНОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ
ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика,
организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – АПК и
сельское хозяйство)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:

кандидат экономических наук, доцент

Санникова Марина Олеговна

САРАТОВ 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	14
1.1 Экономическая сущность технико-технологического развития зернового производства.....	14
1.2 Условия и элементы инновационного технико-технологического развития зернового производства.....	22
1.3 Понятие и структура организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства .	39
2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	51
2.1 Современное состояние зернового производства Саратовской области	51
2.2 Оценка темпов технико-технологического развития и уровня инновационной активности зернового производства Саратовской области	62
2.3 Факторы формирования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства региона.....	79
3 НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	93
3.1 Совершенствование структуры организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства .	93
3.2 Разработка комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур	116
3.3 Прогнозирование инновационного технико-технологического развития зернового производства Саратовской области	126
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	143

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	150
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	169
Приложение А Средние значения показателей, характеризующих инновационное технико-технологическое развитие зернового производства, для расчета интегрального индикатора инновационного ТТР зернового производства за 2016–2020 гг. в субъектах Приволжского федерального округа	170
Приложение Б Статистические характеристики совокупности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области	171
Приложение В График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели производственной функции Кобба-Дугласа (логарифмическая шкала)	173
Приложение Г Средняя и маргинальная продуктивность факторов производства зерна производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области	174
Приложение Д Гистограмма распределения остатков модели производственной функции Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области.....	175
Приложение Е Оценки параметров модели независимой от времени технической эффективности на основе производственной функции Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области	176
Приложение Ж Гистограмма распределения значений технической эффективности в разрезе сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области за период 2010–2020 гг.....	177
Приложение И График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели зависимой от времени технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области с дополнительными переменными	178
Приложение К Справка о внедрении результатов научных исследований в СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района Саратовской области	179
Приложение Л Справка о внедрении результатов диссертационного исследования в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района Саратовской области.....	180

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Зерновой комплекс является основой продовольственного рынка России, а зерновое производство – наиболее крупной подотраслью сельского хозяйства. Стратегические преимущества зернового производства обуславливаются первостепенной значимостью зерна в обеспечении продовольственной безопасности страны. От уровня развития зернового производства, вследствие многосторонних связей со смежными отраслями сельского хозяйства и пищевой промышленности, во многом зависит развитие всего агропромышленного комплекса.

В современных условиях нестабильности, геополитической и экономической неопределенности проблема достижения динамически устойчивых показателей развития зернового производства приобретает важнейшее значение, ее решение невозможно без освоения современных достижений науки и техники и внедрения инновационных технологий, использование которых позволит повысить эффективность производственного процесса и во многом нивелировать воздействие неблагоприятных погодных условий и других факторов производственного риска. Однако уровень инновационной активности и темпы технико-технологического развития (ТТР) зернового производства остаются неудовлетворительными, так как усложнены спецификой сельского хозяйства, влиянием природно-климатических факторов, недостатком финансовых средств, ограниченностью производственных ресурсов.

Значительные угрозы дальнейшему внедрению инновационных технологий и эффективных технических и технологических решений в зерновом производстве составляют неопределенность финансовых рынков, разрыв устоявшихся внешнеторговых связей и логистических цепочек, отсутствие возможностей приобретать технику и комплектующие иностранного производства. Отмеченные факты определяют необходимость совершенствования организационно-

экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, способствующего повышению конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей, импортозамещению и обеспечению продовольственной безопасности страны, а также снижению влияния на товаропроизводителей внешнего санкционного давления.

Степень научной разработанности темы. Изучению вопросов технического развития, инноваций и инновационной деятельности посвящены работы таких ученых, как Х. Барнет, С.Ю. Глазьев, П.Ф. Друкер, Н.Д. Кондратьев, Р. Солоу, Б. Твисс, Й. Шумпетер, Ю.В. Яковец. Значительный вклад в исследование технологического и инновационного развития отечественного сельского хозяйства внесли ученые Л.А. Александрова, В.М. Баутин, Е.В. Васильева, И.П. Глебов, А.В. Голубев, И.Л. Воротников, К.П. Колотырин, Н.Н. Кононова, И.А. Родионова, Е.В. Рудой, И.С. Санду, А.В. Улезько, И.Г. Ушачев. Вопросы инновационного и технологического развития зернового производства рассматривались в трудах А.И. Алтухова, А.В. Голубева, Е.В. Закшевской, А.И. Минакова, В.И. Нечаева, П.М. Першукевича, Ю.Г. Полуляха, А.И. Трубилина.

Теория хозяйственных механизмов разрабатывалась такими учеными, как Л.И. Абалкин, Л. Гурвиц, О.В. Иншаков, Л. Ш. Лозовский, Э. Маскин, Р. Майерсон, Ю. М. Осипов, Б. А. Райзберг, Е. Б. Стародубцева. Методологические основы исследования сущности, элементной структуры и возможностей организационно-экономического механизма нашли отражение в работах С.А. Андрющенко, Л.Б. Винничек, Е.Ф. Заворотина, В.А. Кундиус, М.Ю. Лявиной, В.З. Мазлоева, Е.С. Оглоблина, М.О. Санниковой, И.Ф. Сухановой, И.Г. Ушачева, А.А. Черняева. Вместе с тем понятие организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства в научной литературе не определена. Также недостаточно разработанными остаются вопросы его совершенствования и функционирования в современных условиях. Актуальность исследования и его социально-экономическая значимость обусловили выбор темы диссертационного исследования, постановку его цели и задач.

Целью исследования является разработка теоретико-методических положений и практических рекомендаций по совершенствованию организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Заявленная цель исследования определила необходимость решения следующих задач:

- раскрыть экономическую сущность инновационного технико-технологического развития зернового производства, выделить и систематизировать основные его условия и элементы;

- уточнить определение «организационно-экономический механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства» с учетом выявленных особенностей его структуры и функционирования;

- проанализировать темпы технико-технологического развития и уровень инновационной активности в зерновом производстве Саратовской области на современном этапе;

- определить структуру организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства с учетом его цели и выполняемых задач;

- разработать методику и практические рекомендации по применению инструментов анализа для идентификации проблемных зон инновационного технико-технологического развития зернового производства и определения управляющих воздействий;

- предложить меры государственной поддержки и направления стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства, применение которых позволит достичь цели функционирования организационно-экономического механизма.

Предметом исследования является совокупность экономических отношений, возникающих в процессе совершенствования организационно-

экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Объектом исследования выступает зерновое производство Саратовской области в процессе инновационного технико-технологического развития.

Область исследования. Диссертационное исследование проведено в соответствии с п. 1.2.40 (Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве) и п. 1.2.42 (Организационный и экономический механизм хозяйствования в АПК, организационно-экономические аспекты управления технологическими процессами в сельском хозяйстве) паспорта специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – АПК и сельское хозяйство).

Научная новизна диссертационного исследования заключается в обосновании теоретико-методических положений и разработке практических рекомендаций по совершенствованию организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, а именно:

– предложены структурно-логическая схема инновационного технико-технологического развития зернового производства и определение организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, под которым предлагается понимать совокупность взаимосвязанных подсистем, посредством организационных и экономических инструментов и методов воздействующих на целенаправленное ТТР зернового производства и результативное осуществление инновационного процесса с целью повышения конкурентоспособности АПК, импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны за счет создания, распространения и использования научно-технических достижений и инновационных технологий (п. 1.2.40, п. 1.2.42 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– проведена оценка темпов технико-технологического развития и уровня инновационной активности в зерновом производстве регионов Приволжского федерального округа на основе разработанного интегрального индикатора; на примере Саратовской области в составе Приволжского федерального округа выявлены положительные тенденции, служащие основой и драйверами инновационного ТТР (рост инвестиций в основной капитал зернового производства, увеличение количества высокопроизводительных рабочих мест в сельском хозяйстве), и негативные, которые в то же время содержат потенциал развития (низкая техническая обеспеченность сельхозтоваропроизводителей, несоблюдение научно-обоснованных норм внесения удобрений, низкий уровень инновационной активности) (п. 1.2.40 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– разработана обобщенная схема организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, в которой выделены ведущие и ведомые компоненты с определением их роли и содержания, внутренние среды, подсистемы, установлено влияние на механизм внешних импульсов, раскрыта их природа; в развитие обобщенной схемы разработана структура функционирования механизма, содержащая ряд подсистем: подсистему управления и стимулирования инновационного ТТР зернового производства, подсистему создания и распространения знаний и достижений науки, подсистему интеграции и трансфера знаний, инноваций и технологий, подсистему обеспечения внедрения инноваций и технологий, подсистему абсорбции инноваций и технологий, представленную производителями зерновых и зернобобовых культур (п. 1.2.42 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– разработаны методика и практические рекомендации идентификации проблемных зон инновационного технико-технологического развития зернового производства региона, применение которых позволит достичь цели функционирования механизма; определены направления управляющих воздействий: стимулирование системных изменений в области оснащения товаропроизводителей современной высокопроизводительной и ресурсосберегающей техникой, использова-

ния эффективных и адаптивных инновационных технологий на основе применения эконометрической модели анализа стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA) (п. 1.2.40 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– предложен новый вид комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур; его отличие состоит в пакетном принципе поддержки реализации проектов производителями сельскохозяйственной продукции, которое предполагает финансовое, информационное, консультационное, аналитическое обеспечение комплексного оснащения или модернизации производственного процесса и текущей деятельности (п. 1.2.40 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ).

Теоретическая и практическая значимость работы состоит в уточнении и углублении теоретико-методической базы совершенствования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства с целью повышения конкурентоспособности АПК, импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. Изложенные результаты диссертационного исследования формируют конкретные практические рекомендации и предложения по практическому применению методики идентификации проблемных зон инновационного ТТР зернового производства региона и реализации управляющих воздействий, позволяющих достичь цели функционирования организационно-экономического механизма. Предложения могут быть использованы региональными органами управления при разработке и совершенствовании стратегических документов по поддержке и стимулированию ТТР зернового производства, а также производителями зерна в процессе технико-технологической модернизации и активизации инновационных процессов.

Методология и методы исследования. Методологическим базисом исследования инновационного технико-технологического развития зернового производства послужили положения теории экономического роста, в частности концепция экономического роста с учетом влияния технологического параметра Р. Солоу, теория экономической динамики Й. Шумпетера и развивающая ее кон-

цепция экономического развития на основе постоянных изменений (технических, технологических, организационных), элементы концепции технологических укладов С.Ю. Глазьева. При формировании понятийно-категориального аппарата исследования применялись исторический, монографический, абстрактно-логический методы. В ходе разработки внутренней структуры основных понятий и систематизации ее элементов использовался системный подход. Анализ современного состояния и тенденции инновационного ТТР зернового производства проводился с использованием экономико-статистических методов, методов сравнительного анализа, специально разработанной интегральной оценки темпов технико-технологического развития и инновационной активности. Для определения управляющих воздействий в рамках механизма инновационного технико-технологического развития использовались экономико-математические методы и модели.

Информационной базой исследования являются фундаментальные положения экономической науки, научные труды и результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по проблемам инновационного и технико-технологического развития сельского хозяйства и функционированию его механизмов, материалы научно-практических конференций, данные периодической печати, официальные статистические данные, законодательные правовые акты, информационные ресурсы сети Интернет по рассматриваемой тематике. В частности, информационной базой исследования являются материалы Федеральной службы государственной статистики РФ, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области, информация министерства сельского хозяйства Саратовской области, отчетность сельскохозяйственных организаций Саратовской области, нормативные и правовые акты РФ, органов исполнительной и законодательной власти региона.

Положения, выносимые на защиту:

– структурно-логическая схема инновационного технико-технологического развития зернового производства и определение «организационно-экономический

механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства»;

– оценка темпов технико-технологического развития и уровня инновационной активности в зерновом производстве Саратовской области;

– структура организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства;

– методика и практические рекомендации по применению инструментов анализа для идентификации проблемных зон инновационного технико-технологического развития зернового производства и определения управляющих воздействий на основе эконометрической модели анализа стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA);

– комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур региона.

Научная гипотеза диссертационного исследования состоит в том, что совершенствование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства на основе разработки его компонентов, реализации рекомендаций по стимулированию системных изменений в области оснащения товаропроизводителей современной высокопроизводительной и ресурсосберегающей техникой, использования эффективных и адаптивных инновационных технологий позволит повысить конкурентоспособность зернового производства, реализовать импортозамещение и обеспечить продовольственную безопасность страны.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Степень достоверности результатов исследования обеспечивается обоснованным выбором гипотез и допущений при определении цели и задач исследования, использованием системного подхода и комплекса общенаучных и специальных методов исследования – теоретических, эмпирических и математических, апробированных подходов к разработке экономико-математических моделей, достоверных эмпириче-

ских данных с широкой степенью охвата объекта исследования, позволяющих говорить о надежности полученных результатов и применимости выявленных закономерностей за пределами исследуемой совокупности.

Результаты исследования докладывались на международных, межрегиональных и всероссийских научно-практических конференциях, в том числе на Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза РФ (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, 2017 г.; ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, 2017–2019 гг.; ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, 2019 г.); в ходе работы Всероссийской школы молодых ученых (ИАГП РАН, г. Саратов, 2017 г.), Международной школы молодых ученых аграрных вузов и НИИ «Научная волна» (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, 2017 г.); на межрегиональном конкурсе в рамках научно-практической конференции «Трудовые традиции: молодежный аспект» (ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, г. Кострома, 2018 г.); на международных научно-практических конференциях «Стратегические направления развития АПК стран СНГ» (СФНЦА РАН, Барнаул, 2017 г.), «Интеграционные проблемы в АПК российского Поволжья» (ФГБНУ ПНИИЭО АПК, г. Саратов, 2017 г.), «Современные проблемы и перспективы развития АПК» (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, г. Саратов, 2018 г.); на Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты» (ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, 2022 г.).

Публикации. Основные положения диссертации изложены в девятнадцати научных работах общим объемом 9,67 п. л. (из них авторских – 5,48 п. л.), в том числе в пяти статьях, опубликованных в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, в одной статье в базе данных SCOPUS и одной монографии.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация изложена на 180 страницах печатного текста, содержит 37 рисунков, 36 таблиц и 10 приложений. Список литературы включает в себя 165 наименований.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1 Экономическая сущность технико-технологического развития зернового производства

В современных рыночных условиях экономическое состояние и конкурентоспособность любой отрасли, ее направления и перспективы развития определяются уровнем создания и распространения научно-технических знаний и достижений, а также способностью их модифицировать в новейшие технические средства и прогрессивные технологии, направленные на совершенствование производственного процесса и улучшения качества выпускаемой продукции.

Зерновое производство является основой агропромышленного комплекса России и наиболее крупной подотраслью сельского хозяйства. От уровня и устойчивости развития зернового производства зависит продовольственная безопасность страны, формирование и наращивание экспортного потенциала, степень обеспеченности населения продуктами питания, эффективность сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В настоящее время производству зерна отводится приоритетная роль в обеспечении национальной продовольственной безопасности, которая определяется технологической возможностью наращивания объемов производства зерна и увеличения его запасов, необходимых для гарантированного снабжения различных регионов страны с учетом агроклиматических и географических особенностей. Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации [77] значительная часть зерна (не менее 95 %) должна производиться внутри страны. Однако недостаточный технологический уровень, низкая техническая обеспеченность, устаревшие селекционно-семеноводческие технологии и ряд дру-

гих проблем в селекции и семеноводстве зерновой отрасли России могут стать основными барьерами в обеспечении национальной продовольственной безопасности.

В России на 1000 га пашни приходится 3,7 трактора, в то время как в Канаде, где почвенно-климатические условия, урожайность и контурность полей подобны российским – 16,0, в Казахстане – 6,4, Беларуси – 9,3, США – 25,9, Германии – 65,0. Показатель обеспеченности зерноуборочными комбайнами имеет соответствующие значения – в России – это 2,5 комбайна на 1000 га посевов зерновых культур, в Казахстане – 2,8, Беларуси – 5,0, Канаде – 7,0, Германии – 11,5, США – 17,9 [39]. По объемам внесения минеральных удобрений Россия в 3–5 раз уступает европейским странам, США в 4 раза, Китаю в 10 раз [41]. В результате уровень урожайности зерна в России соответствует уровню Индии – около 27 ц/га, в то время как в Канаде урожайность достигает отметки в 42 ц/га, в Германии – 73 ц/га, в США – 80 ц/га.

Преодоление негативных тенденций в зерновом производстве страны, обеспечение устойчивости и эффективности его функционирования неразрывно связаны с тенденциями и перспективами развития науки, техники и технологий.

Понятие «технико-технологическое развитие» (ТТР) включает в себя три термина: «техника», «технология» и «развитие», которые имеют собственное определение. Поэтому необходимо изучение и раскрытие сущности каждой составляющей отдельно.

Согласно Советскому энциклопедическому словарю техника представляет собой совокупность средств, создаваемых для обеспечения производства и обслуживания непродовольственных потребностей общества. Основное назначение техники – это полная или частичная замена производственных функций человека для облегчения процесса производства и повышения производительности труда [117].

Техника всегда используется как средство, удовлетворяющее потребности человека в силе, движении, энергии, защите, т.е. техника является «инструмен-

том» [123]. До XVI–XVII вв. простые орудия и механизмы создавались на основе технического опыта, который включал образцы и накопленные результаты технической деятельности. Для этого использовались атрибутивные, эмпирические, а начиная с античности, и различного рода научные знания. В Новое время достигла эффективности инженерная деятельность, которая предполагала создание технических средств, разработку и отладку полученных инженерных изделий или сооружений с использованием инженерных схем, правил и алгоритмов.

В конце XIX – начале XX вв. большое внимание стало уделяться проектной деятельности. Помимо научных и опытных знаний в проектной деятельности стали использовать нормы, в которых фиксировали полученные в опыте проектирования отношения процессов проектируемого объекта с обеспечивающими их конструктивными элементами. С середины XX в. активное развитие получает технология, с помощью которой удастся добиться кардинальных изменений условий технической среды [121].

В настоящее время нет единого мнения в понимании и определении сущности технологии.

Впервые в научной литературе дефиниция «технология» была использована в 1772 г. Иоганом Фридрихом Бекманом. В труде «Введение в технологию» Бекман представил технологию как науку, которая способна объяснить типологию труда [137].

Согласно Большому экономическому словарю «технология» (в переводе с греческого *techne* – умение, мастерство и *logos* – учение) определяется как используемый в процессе изготовления продукции и изделий, обработки и переработки материалов, контроля качества и управления способ преобразования вещества, энергии и информации [9].

Значение и роль техники и технологий в экономическом развитии неоднократно подчеркивали зарубежные и отечественные ученые (таблица 1).

Таблица 1 – Роль техники и технологий в экономическом развитии

Авторы	Содержание подхода
К. Маркс	С помощью технологии осуществляется влияние человека на природу и на протекающий в определенных условиях процесс его жизнедеятельности. В технологиях активно участвуют новейшие знания и достижения [57, 58]
Д. Гэлбрейт	В современных успешных компаниях технология оказывает определяющее воздействие на все процессы формирования качественной готовой продукции и раскрывает их уровень технологического и экономического развития [21]
С. Кузнец	Современная наука, являясь основой развития современной технологии, выступает источником роста. На основе научных открытий осуществляется процесс постоянных изменений и прогресс производственных технологий, распространение и освоение которых оказывает влияние на экономический рост [48]
Б. Твисс	В современных условиях ускорение экономического роста обеспечивается созданием и распространением научно-технических достижений и новых технологий [120]
С.Ю. Глазьев	Технологии принадлежит основная роль в смене технологического уклада. Совокупность технологий является центром технологического уклада, в котором они объединены определенными технологическими цепями, замыкающимися на соответствующий тип непродуцируемого потребления. В результате возникновения новых технологических цепей происходит смена технологического уклада [13]
В.З. Мазлоев	Технология является наукой о наиболее экономичном использовании приемов и методов в процессе производства готовой продукции, сырья и материалов. Технологию можно охарактеризовать как целостную и оптимальную для современного научного уровня совокупность процессов функционирования элементов производительных сил при производстве определенных потребительских стоимостей [56]

Источник: составлено автором.

В современном мире техника неотделима от технологии. Главное отличие техники от технологии в следующем: если техническое развитие базируется на практическом опыте, то технологическое – это результат научно-интеллектуальной деятельности, в основе которой находятся знания и научно-технические достижения.

Ю.В. Перевалов утверждает, что современное технологическое развитие неотделимо от научных открытий. Академик считает, что, с точки зрения современного этапа развития, главным критерием выделения периодов эволюции является характер сотрудничества науки с производством [93].

Дефиниция «развитие» имеет множественные толкования своей сущности (таблица 2).

Таблица 2 – Дефиниция «развитие» в энциклопедиях и словарях

Источник	Определение
Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова	Развитие представляет собой процесс закономерного перехода из одного состояния в другое, которое является наиболее совершенным [82]
Советский энциклопедический словарь (гл. ред. А. М. Прохоров)	Развитие бывает в виде двух форм, между которыми образуется диалектическая связь: эволюционная, которая связана с последовательным количественным изменением объекта, и революционная, которая характеризуется качественным преобразованием в структуре объекта [117]
Современный экономический словарь (Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева)	Развитие – это абсолютное и относительное изменение показателей, которые определяют состояние экономики во времени и в течение продолжительного периода [104]
Философский энциклопедический словарь (Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др.)	Развитие означает необратимый, направленный и закономерный процесс изменения объектов. Только одновременное наличие всех трех указанных качеств выделяет процессы развития среди других изменений. Результатом развития является появление нового качественного состояния объекта, представляющего собой преобразование его состава или структуры [124]

Источник: составлено автором.

По мнению Й. Шумпетера, развитие представляет собой особое, различимое на практике и в сознании явление, которое не встречается среди явлений, присутствующих кругообороту, а действует на них лишь как внешняя сила. Развитие является изменением траектории, по которой осуществляется кругооборот, в отличие от самого кругооборота, представляет собой смещение состояния равновесия, в отличие от процесса движения в направлении состояния равновесия, однако не любое такое изменение или смещение, а только, во-первых, стихийно возникающее в экономике и, во-вторых, дискретное, поскольку все прочие изменения и так понятны и не создают никаких трудностей [129].

В 1950 гг. американский экономист Роберт Солоу в своих исследованиях одним из первых установил, что научно-технический прогресс занимает ведущую роль в экономическом развитии и выступает основным внешним самостоятельным фактором развития производственно-экономических систем в долгосрочном

периоде. В процессе исследования функциональной зависимости объема производства от научно-технического прогресса Солоу доказал, что на увеличение выпуска продукции на 80 % за 1 час отработанного времени повлиял фактор научно-технического прогресса [160, 161].

По расчетам Р. Нельсона и С. Уинтера [64], на долю научно-технического прогресса в современной экономической системе приходится до 85 % изменчивости переменных факторов роста. В связи с этим научно-технический прогресс оказывает воздействие не только на сам экономический рост экономики, но и на обеспечивающие его факторы.

В современных условиях научно-технический прогресс неразрывно связан с развитием науки. Научные знания являются основной движущей силой интенсивного экономического роста.

Большой вклад в исследование интенсивности внедрения технических изобретений внес российский ученый Н.Д. Кондратьев. Он изучал большие циклы конъюнктуры в экономике и выявил, что в начале повышательной волны в экономической жизни общества происходят серьезные изменения, причиной которых являются технические открытия и изобретения. В периоды понижательной волны наиболее сильный спад наблюдается в сельском хозяйстве [42].

А.В. Улезько и Н.Н. Кононова отмечают, что на современном этапе научно-технического прогресса ведущая роль в производстве экономических благ принадлежит технологии, а сами по себе средства производства постепенно начинают терять статус основного фактора развития экономических систем [43].

В настоящее время существующий технологический уровень АПК России и преобладание первичных отсталых укладов являются главными факторами низкой производительности труда и высоких затрат основных производственных ресурсов [16]. Сельское хозяйство России можно отнести к отстающим в технико-технологическом развитии отраслям. Лишь небольшое количество предприятий, которые используют технологии пятого уклада, относятся к свиноводству и птицеводству. Это сказывается на медленном росте объемов внутреннего производ-

ства, наращивании экспортного потенциала сельскохозяйственной продукции, независимости и обеспечении продовольственной безопасности страны.

В условиях ускорения научно-технического прогресса от товаропроизводителей требуется своевременная адаптация, поскольку зерновые хозяйства в основном соответствуют третьему или четвертому технологическим укладам, при этом некоторое количество все еще относятся ко второму (рисунок 1).

Технологический уклад	Характеристика	Типы предприятий
I технологический уклад	При обработке почвы используется ручной труд, примитивные орудия, рабочий скот	–
II технологический уклад	Преобладает природная технология земледелия, минимальное применение минеральных и органических удобрений	Личные подсобные хозяйства, мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства
III технологический уклад	Используются сельскохозяйственные машины, комбайны; осуществляется гибридизация, отбор культурных растений; использование удобрений и средств защиты растений	Личные подсобные хозяйства, мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства
IV технологический уклад	Внедрение информационно-коммуникационных технологий, химизация, технологии точного земледелия, активный вывод новых сортов – «первая зеленая революция»	Крупные сельскохозяйственные предприятия и крестьянские (фермерские) хозяйства
V технологический уклад	Автоматизация производственного процесса, массовое использование цифровых технологий, генной инженерии, генетической модификации культурных растений – «вторая зеленая революция»	Отдельные сельскохозяйственные предприятия, преимущественно в овощеводстве
VI технологический уклад	Бионанотехнологии, органическое земледелие, выход к мобильным мостовым системам	Практически отсутствуют

Рисунок 1 – Технологические уклады и современный технологический уровень предприятий отрасли растениеводства России

Источник: составлено автором с использованием [16, 92].

На фоне повышения роли новейшей техники и инновационных технологий в обеспечении устойчивости и конкурентоспособности в ближайшей перспективе в зерновом производстве существует необходимость изменений технологического базиса производства. Отсутствие прогресса в развитии технико-технологической базы производителей зерна приводит к функциональному износу техники и оборудования, несоответствию технологических процессов и технических средств требованиям стандартов и регламентов производства зерна.

Отталкиваясь от исследуемых дефиниций, нами сформулировано определение «технико-технологическое развитие зернового производства».

Технико-технологическое развитие зернового производства представляет собой непрерывный процесс изменений в техническом и технологическом базисе производства зерна, основанный на создании и распространении научных знаний, прогрессе техники и производственных технологий, использование которых позволит производить продукцию с наименьшими затратами времени и ресурсов и повысить эффективность производства.

Технико-технологическое развитие зернового производства подчиняется общим законам и принципам развития, но при этом усложнено спецификой аграрной отрасли. Особенности технико-технологического развития зернового производства являются:

- существенная зависимость производства и технологических операций от биологических процессов и сложившихся климатических и географических особенностей;
- значительные различия регионов по условиям организации и осуществления зернового производства;
- разнообразие видов зерновых и зернобобовых культур и большая разница периодов их выращивания;
- заметная дифференциация в производственных технологиях и техническом обеспечении товаропроизводителей;

– неоднородный профессиональный уровень сельскохозяйственных работников, требующий улучшения качества подготовки кадров, образования и повышения квалификации.

Технико-технологическое развитие зернового производства позволит повысить эффективность производственного процесса и во многом нивелировать воздействие неблагоприятных природно-климатических условий и других факторов производственного риска в сельском хозяйстве, увеличить стабильность результатов производства, обеспечить благоприятные условия реализации экономической деятельности и устойчивого развития.

1.2 Условия и элементы инновационного технико-технологического развития зернового производства

Согласно Долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года [24] формирование высокоэффективной, конкурентоспособной и инновационно ориентированной системы зернового производства является гарантом продовольственной безопасности страны. В рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [68] ключевыми ориентирами развития сельскохозяйственного производства являются инновации и инновационные технологии.

Термин «инновация» (англ. innovation – новшество) получил широкое распространение в XX в. благодаря работам австро-американского экономиста Йозефа Шумпетера. В работе «Теория экономического развития» [129] Й. Шумпетер утверждал, что основой для экономического роста является технический прогресс. Задача предпринимателей заключается в реформировании способа производства на основе внедрения изобретений и использования последних технологий для производства новых товаров или прежних товаров, но новым методом, благо-

даря открытию других источников сырья или новых рынков готовой продукции, вплоть до реорганизации прежних и создания новой отрасли.

Х. Барнет дополнил определение Й. Шумпетера, конкретизируя, что изменения заключаются в качественном отличии новых идей, деятельности или вещественного результата от существующих форм [135].

Согласно американскому экономисту П.Ф. Друкеру инновация является особым инструментом предпринимателя, с помощью которого появляются дополнительные возможности для создания богатства [25].

Профессор Ю.В. Яковец в работе «Глобальные экономические трансформации XXI века» утверждал, что само по себе понятие «инновация» расшифровывается как внедрение в разнообразные виды человеческой деятельности нововведения, направленного на повышение результативности деятельности [130].

Трансформация достижений науки и технических разработок в зависимости от стадий создания, распространения и внедрения инноваций инициирует инновационный процесс.

Д. Сахал, исследуя модели технического прогресса, установил, что инновационный процесс в экономике носит не случайный характер, а является кумулятивным результатом накопленного знания и практического опыта [115]. Ученый сделал вывод, что для различных секторов экономики этот кумулятивный результат достигается с разной скоростью, также и распространение инноваций – в различных отраслях их распространение протекает неодинаково.

И.С. Санду, А.С. Трошин, А.И. Дошанова считают, что инновационный процесс в сельскохозяйственном производстве является динамическим процессом, поскольку по мере распространения и освоения инноваций происходит их постоянное совершенствование и повышение эффективности использования [110]. Превращение конкретных технико-технологических решений и научных достижений в новые технологии, внедренные в производство, позволят получать качественно новую продукцию.

А.Н. Алтухов, В.Н. Нечаев, А.Н. Трубилин рассматривают инновационный процесс как экономическую категорию, связанную с постоянным организационно-экономическим, техническим и технологическим совершенствованием производства с учетом достижений науки и мирового опыта. В зерновом производстве развитие инновационных процессов определяется необходимостью увеличения производства зерна на основе роста урожайности, повышения плодородия почвы, улучшения качества производимой продукции [5].

Е.В. Рудой, М.С. Петухова считают, что в растениеводстве научно-технический прогресс осуществляется благодаря постоянному развитию агротехнологий, которые требуют своевременной адаптации к ним сельскохозяйственной техники, в результате чего возникают системы машин нового поколения [107].

Инновационное ТТР зернового производства представляет собой линейную последовательность стадий от научных открытий до внедрения и освоения инновационных технологий и прогрессивной техники в производстве, что приводит к повышению уровня технико-технологического развития.

Инновационное технико-технологического развитие зернового производства осуществляется под воздействиями факторов разного характера и уровня, которые стимулируют либо сдерживают его темпы (рисунок 2).

Глобальные вызовы, сложные макроэкономические условия и высокие риски ведения агробизнеса, государственная политика определяют необходимость использования нового подхода к производственному процессу, основанному на использовании новейшей техники, инновационных и ресурсосберегающих технологий. Глобальные вызовы в развитии зернового производства диктуют мировые тенденции развития, при этом представляют собой угрозу для конкурентоспособности и продовольственной безопасности страны.

К основным глобальным вызовам можно отнести:

– социальные вызовы (расслоение общества по величине доходов и доступности здоровых продуктов питания, сокращение занятости в сельской местности, рост потребности населения в органической продукции);

- технологические вызовы (развитие платформенных технологий, роботизация производственных процессов, агроурбанистика);
- экологические вызовы (глобальное потепление климата и снижение агроклиматического потенциала, эрозия и снижение плодородия почвы, нехватка воды для орошения, уменьшение естественного сортового разнообразия).



Рисунок 2 – Факторы внешней и внутренней среды, оказывающие влияние на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства

Источник: составлено автором.

На макроуровне конкурентоспособность зернового производства, в первую очередь, определяется качественными и ценовыми характеристиками зерна. В настоящее время в России наблюдается дефицит твердых сортов пшеницы, также проблемой остается преобладание экспорта зерна над развитием его промышленной переработки – производства муки, кормов и др. Вместе с тем потенциал отечественного зернового производства реализован далеко не полностью.

Технологические преобразования в отрасли и внедрение нововведений затруднены ростом цен на основные производственные ресурсы и тарифы, при этом сохранение высоких кредитных ставок и нестабильная макроэкономическая ситуация усложняет процесс технико-технологического развития. В настоящее время большинство сельхозтоваропроизводителей не имеют возможности воспользоваться предлагаемыми банками средствами. Это сдерживает рост объемов производства и обеспечения продовольственной безопасности, наращивания экспортного потенциала.

Валютный курс, имеющаяся зависимость отечественных сельхозтоваропроизводителей от зарубежных поставок средств защиты растений, семян, удобрений и технологий и отсутствие достаточного объема финансирования сельскохозяйственной науки не отвечают требованиям обеспечения импортозамещения. Ситуация осложняется отсутствием оперативной и актуальной информации о результатах научных исследований и разработок отечественной аграрной науки, о современной технике и технологиях.

Социально-экономическое значение продовольственной безопасности страны и повышение объемов производства качественной зерновой продукции определяют необходимость технико-технологических преобразований в отрасли, которые осуществимы при значительной государственной поддержке и стимулировании внедрения новейших достижений техники и технологий в процесс производства и переработки зерновой продукции. Также для государства превалирующей задачей инновационного технико-технологического развития зернового производства России является импортозамещение производственных ресурсов и

средств – семян, удобрений, пестицидов, современной техники, технологий и оборудования.

В процессе технико-технологического развития немаловажную роль играют факторы внутренних сред, определяющие его возможности и воздействующие на целеполагание и результативность процесса.

Факторы внутренних сред, которые в значительной степени повлияли на существующий технологический уровень агропромышленного комплекса России, являются следствием рыночной конъюнктуры, валютного курса, зависимости от импорта производственных ресурсов и технологий, реализуемой в стране государственной политики (социально-экономической, аграрной, научно-технологической, налоговой и др.).

Указанные тенденции можно рассматривать как окно возможностей для технико-технологического развития зернового производства

К основным условиям инновационного технико-технологического развития зернового производства следует отнести:

- стабильность функционирования научно-исследовательских и образовательных организаций;
- развитие фундаментальных и прикладных исследований, удовлетворяющих перспективные направления инновационного технико-технологического развития;
- обеспечение систематического получения долгосрочных заказов на исследования и кругооборота денежных средств между производством и научно-образовательными учреждениями;
- разработка передовых производственных технологий, оборудования, машин;
- создание необходимой инфраструктуры поддержки инновационного технико-технологического развития, включающей в себя систему организаций образования и науки, институты развития и продвижения инноваций, защиту интеллектуальной собственности;

- трансфер и коммерциализация разработанных технологий, формирование рынка инновационной продукции;
- обеспечение спроса на инновационные технологии, стимулирование и государственная поддержка их внедрения сельскохозяйственными предприятиями в производственный процесс, развитие инновационной культуры;
- повышение качества кадрового потенциала, формирование новых компетенций, инвестиции в образование и стажировки сельскохозяйственных специалистов.

В качестве субъектов инновационного технико-технологического развития зернового производства выступают:

- государство (федеральные и региональные министерства, ведомства);
- научно-исследовательские организации, вузы, отраслевые ассоциации и союзы;
- субъекты агробизнеса;
- производители и поставщики производственных ресурсов и техники;
- организации технического сервиса;
- финансово-кредитные организации, венчурные фонды.

Государственная политика в сфере научно-технологического развития АПК и научно-технического развития сельского хозяйства обращена на активизацию научно-технологической и инновационной деятельности по наиболее приоритетным направлениям развития.

Инновационное ТТР определяет и меняет требования к ключевым компетенциям специалистов аграрной отрасли. Как отмечают Кузнецов Н.И., Воротников И.Л., Глебов И.П., Александрова Л.А., Петров К.А. в настоящее время процесс взаимодействия сельскохозяйственных предприятий и аграрных вузов еще не имеет системного характера [50].

Согласно Стратегии научно-технологического развития РФ в ближайшее время в отрасли начнется развитие новых компетенций и создание прорывных высокотехнологичных производств. Поэтому в ближайшее время возникнет зада-

ча создания системы профессиональной переподготовки и предоставления работникам возможностей для приобретения новых навыков, востребованных в производстве. Безусловно, агробизнес может организовать обучение своих работников и предоставить им возможности повышения квалификации, однако ключевая роль в данном процессе остается у государства. Формирование научно-технической и аграрной кадровой политики, создание модульных курсов в университетах и центрах подготовки по отдельным компетенциям для быстрого переобучения специалистов, внедрение в программы подготовки среднего и высшего образования курсов по развитию новых современных компетенций – все это необходимо для развития человеческого потенциала.

Основными барьерами координации отечественных товаропроизводителей с научными организациями и предприятиями в сфере технологий и инноваций являются их низкая заинтересованность в развитии науки в связи с отсутствием значимых государственных преференций для предприятий, внедряющих инновации, отсутствие резервных и специальных фондов на предприятиях для проведения НИОКР. Успешному продвижению новшеств должно способствовать создание субъектов, специализирующихся на распространении научно-технических достижений. Формирование и укрепление связей между наукой и производством возможно посредством интеграции и трансфера.

Как отмечают Н.В. Уколова, Е.В. Васильева и др. [122], в России в последние годы механизм трансфера активно развивается, чему способствует развитие информационно-коммуникационного обеспечения, а также создание центров трансфера технологий. Сотрудничество сельхозтоваропроизводителей с центрами трансфера технологий позволит обеспечить эффективное взаимодействие хозяйствующих субъектов с разработчиками новых технологий, а активная государственная позиция по координированию этого сотрудничества ускорит темп инновационного технико-технологического развития отрасли.

Развитие системы трансфера технологий базируется на сотрудничестве научной, информационно-консультационной, финансовой и производственной

сфер. Участников трансфера технологий можно разделить на 4 группы: разработчики технологий (авторы), посредники (субъекты трансфера технологий), инвесторы и реципиенты (принимающая сторона) (рисунок 3).

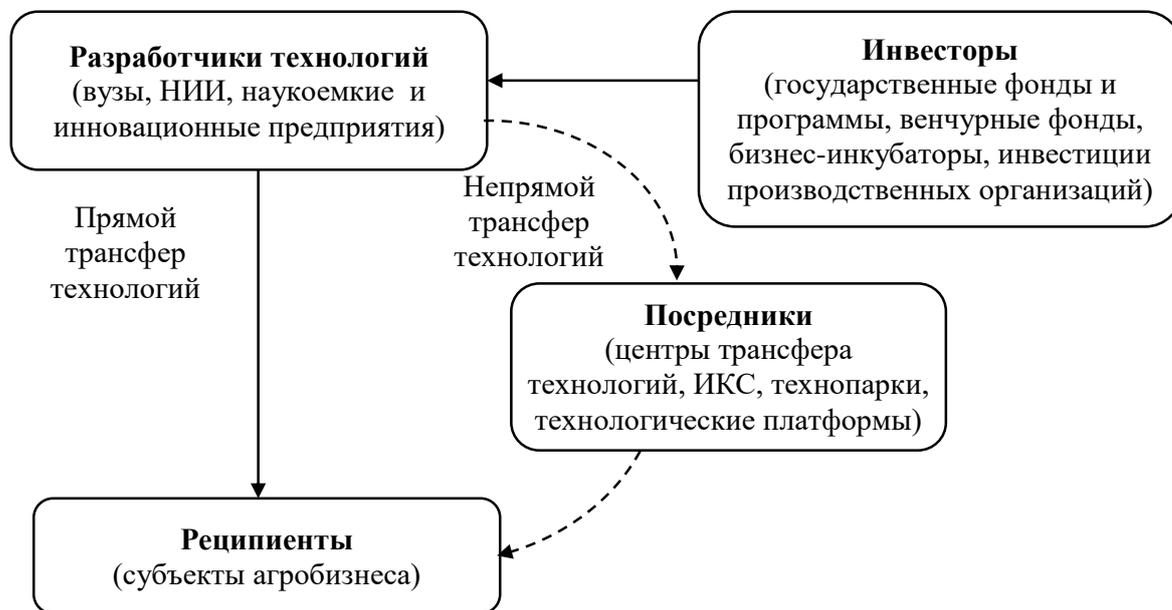


Рисунок 3 – Участники трансфера технологий

Источник: составлено автором.

Инвестирование разработок технологий происходит через заключение договора финансирующего субъекта с разработчиками технологий, также могут быть оформлены научно-технические проекты. В некоторых случаях инвесторами могут выступать непосредственно производственные предприятия.

В условиях рыночных отношений наиболее распространенной формой трансфера является коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности. Коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности представляет собой форму передачи достижений науки, технологий и инновационных разработок, при которой у разработчика приобретаются права на использование знаний и ему выплачивается вознаграждение в рамках договора.

Успешность трансфера зависит не только от передачи научных результатов и инновационных технологий субъектам агробизнеса, но и от их эффективного освоения в производстве. Так центры трансфера технологий, ИКС, технопарки, технологические платформы и др., не являясь инвесторами, оказывают поддержку

передачи технологий, выполняют консалтинговые и инжиниринговые услуги, являются коммуникационной площадкой для поиска и привлечения инвесторов.

В аграрной отрасли основную роль в реализации трансфера технологий должна выполнять система сельскохозяйственного консультирования. Формирование системы информационно-консультационных служб (ИКС) в сельском хозяйстве связано с задачей быстрого распространения знаний и технологий среди участников инновационного технико-технологического развития для оказания информационно-консультационной помощи и обучения товаропроизводителей.

Относительно низкие темпы технико-технологического обновления и модернизации сельского хозяйства в первую очередь связаны с дефицитом собственных и заемных средств у сельскохозяйственных товаропроизводителей, поэтому финансирование технико-технологического развития и коммерциализация научных разработок невозможны без финансовых и кредитных институтов, устанавливающих связь между наукой и производством.

Неотъемлемой частью инновационного технико-технологического развития зернового производства являются инструменты, под которыми понимают совокупность приемов и средств, обеспечивающих осуществление процесса перевода объекта управления из одного качественного состояния в другое [108]. Используемые инструменты могут носить разноориентированный характер, однако, в процессе могут дополнять друг друга. При этом набор инструментов должен быть подчинен целям и задачам инновационного технико-технологического развития зернового производства.

К основным задачам инновационного технико-технологического развития зернового производства относятся:

- освоение инноваций и эффективных ресурсосберегающих технологий производства продукции;
- оснащение товаропроизводителей высокопроизводительными энергосберегающими машинами, техникой и техническими средствами нового поколения;
- совершенствование системы технического и технологического сервиса;

- повышение уровня энергоемкости производства и развитие биоэнергетики;
- совершенствование трансфера новых видов техники, производственных технологий и инноваций;
- повышение квалификации трудовых ресурсов.

В ходе исследования высокоцитируемых статей и патентного анализа нами были выделены наиболее перспективные направления инновационного технико-технологического развития зернового производства (рисунок 4).

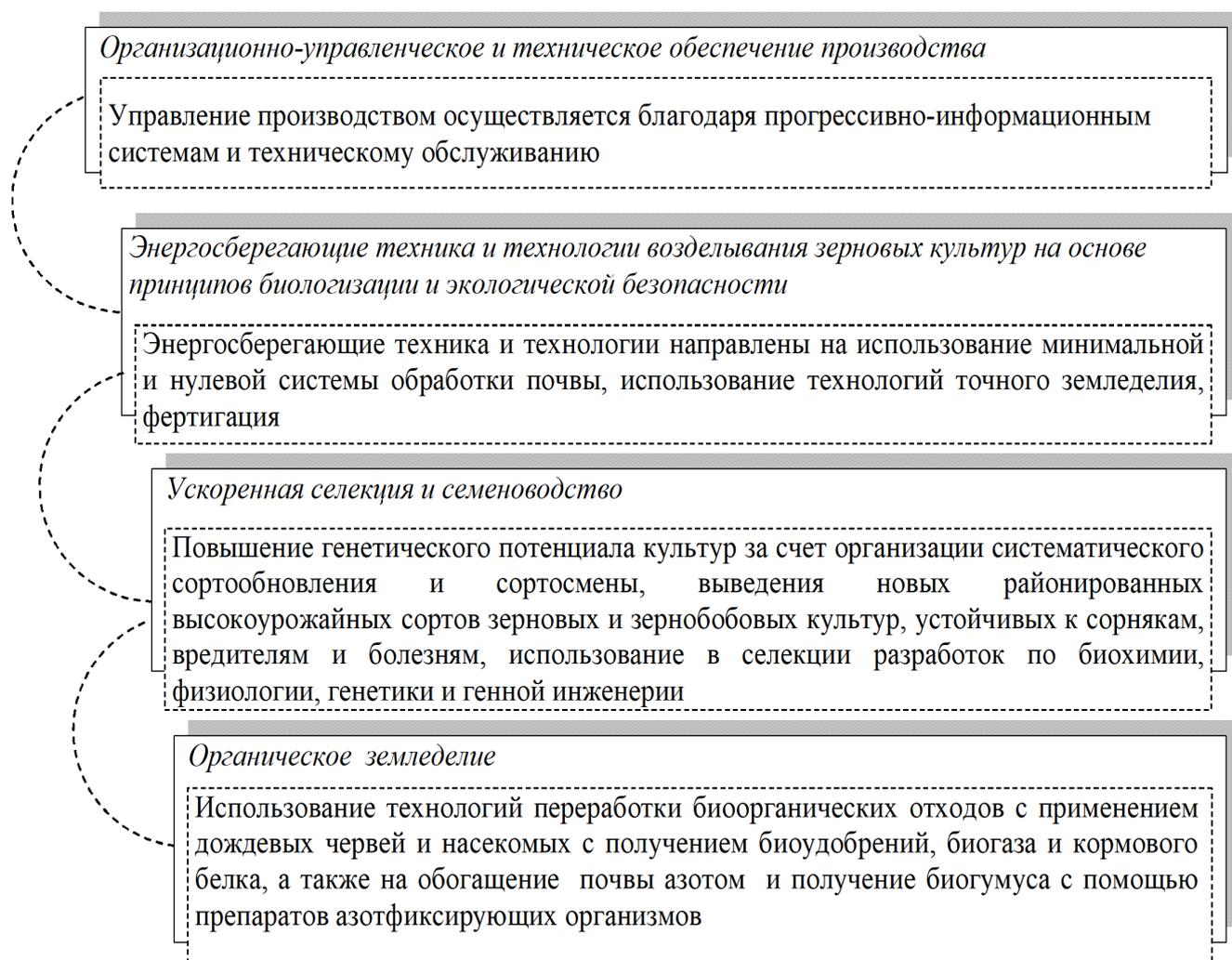


Рисунок 4 – Наиболее перспективные направления инновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: составлено автором.

В ближайшие годы в зерновом производстве основные технологические направления будут устремлены на обеспечение экологизации производства и снижения отходности, тем самым поддерживая усиливающийся тренд перехода сельского хозяйства к адаптивной стратегии устойчивого развития. Ориентиром адаптивного развития сельскохозяйственного производства является биологизация и экологизация интенсификационных процессов путем создания новых сортов и конструирования агроэкосистем, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и устойчивость, использование возобновляемых и неисчерпаемых ресурсов, снижение зависимости продуктивности от влияния природно-климатических факторов, сохранение равновесия биосферы, производство высококачественных продуктов питания и сырья для промышленности, увеличение объемов потребления органической продукции [28].

Ожидается динамичное развитие и использование безотходных высокопроизводительных и ресурсоэнергоэкономных технологий возделывания и уборки зерновых культур на основе цифровизации и сверхинтенсивного роботизированного производства, при которых будет заметно снижаться зависимость получаемого урожая от климатических особенностей и размеров посевных площадей, активное проектирование и моделирование экосистем.

Реализация направлений инновационного технико-технологического развития зернового производства невозможна без активизации набора всех необходимых элементов – совокупности субъектов, воздействующих на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства с помощью инструментов, подчиненных задачам. Представим рассмотренные условия и элементы инновационного ТТР зернового производства на рисунке 5.

Детализация условий и элементов инновационного технико-технологического развития зернового производства позволяет уточнить состав и связи между элементами, влияющими на ТТР, и подойти к проблеме его оценки и ускорения.



Рисунок 5 – Структурно-логическая схема иновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: составлено автором.

В настоящее время в российской экономической науке при анализе эффективности деятельности сельхозтоваропроизводителей традиционно используют показатели экономической эффективности. Однако данные показатели не позволяют объективно оценивать уровень инновационного технико-технологического развития, поскольку не содержат информацию о том, как используются отдельные виды производственных ресурсов в хозяйствах, и какое влияние они оказывают на конечный результат деятельности.

В западной литературе с 50-х годов XX века используются подходы Debreu G. [145], Koopmans T.C. [151], Farrell M.J. [146], с чьими именами связана разработка концепций границы производственных возможностей и технической эффективности (ТЭ).

Идея технической эффективности изначально была сформулирована в работе Т.С. Коопманс [151], где отмечается, что предприятие технически эффективно, если невозможно производить больше продукции при заданном количестве ресурсов (рисунок 6). Предполагается, что неспособность предприятия произвести максимально возможное количество продукта объясняется неэффективностью управления предприятием.

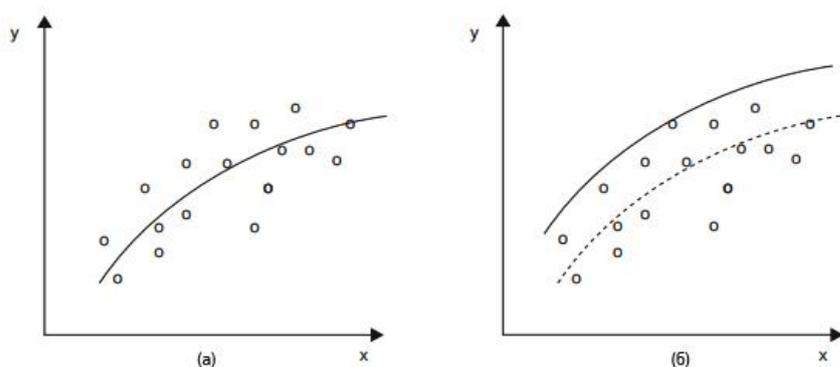


Рисунок 6 – Оценка производственной функции: средняя производственная функция (а), функция, характеризующая максимальный выход продукции, или граница производственных возможностей (б)

Источник: [139].

Farrell M.J., видя проблему измерения эффективности в выборе базы сравнения рассчитанных показателей, от чего в значительной степени зависел результат, указал на возможность оценивать эффективность, сравнивая ее фактические значения с неким стандартом. Техническая эффективность в данном случае – это максимально возможный объем производства продукции, достигаемый в результате использования имеющихся ресурсов [134], или отношение фактической продуктивности к максимально возможной. Максимальный выход продукции соответствует производственной функции, которая отражает границу производственных возможностей (рисунок 4б). Если значение выпуска продукции предприятия лежит на кривой производственной функции, то соотношение между фактической и максимальной продуктивностью составляет 1. При несоответствии фактического выпуска границе производственных возможностей ТЭ имеет более низкие значения, находясь в интервале от 0 до 1. Таким образом, Farrell M.J. способствовал изменению взглядов на изучение производственных функций, развитию моделей и методов оценки отклонений от продуктивности ресурсов [101].

Для проведения соответствующих исследований в настоящее время используются два подхода: анализ стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA) и анализ среды функционирования (Data Envelopment Analysis – DEA). Подход DEA относится к непараметрическим методам и позволяет с помощью линейного программирования получить оболочку данных, определяющую максимальный результат деятельности при любом сочетании ресурсов производства. В отличие от DEA, SFA относится к параметрическим методам и предполагает наличие случайных отклонений от границы эффективности, которые связаны со стохастической природой производства (например, различия в климатических условиях производства) [97, 153]. Таким образом, SFA подход представляется более предпочтительным к измерению технической эффективности инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Концепция стохастической граничной производственной функции была независимо разработана Aigner D., Lovell C.A.K., Schmidt P. [134] и Meeusen W.,

Van den Broeck J. [154]. Согласно Aigner D., Lovell C.A.K., Schmidt P. стохастическая граничная производственная функция принимает вид:

$$y_i = f(\mathbf{x}_i; \boldsymbol{\alpha}) + \varepsilon_i \quad i=1, \dots, N, \quad (1)$$

где y_i – максимально возможное производство продукции i -го предприятия, достигаемое при использовании ресурсов, представленных вектором \mathbf{x}_i (рисунок 4а), $\boldsymbol{\alpha}$ – вектор оцениваемых неизвестных параметров модели, ошибка ε_i может быть представлена в виде:

$$\varepsilon_i = v_i + u_i \quad (u_i \leq 0). \quad (2)$$

Неположительная компонента u_i отражает тот факт, что объем производства продукции каждого предприятия должен находиться либо на границе производственных возможностей, либо быть ниже нее. Но граница производственных возможностей может случайно варьироваться в массиве объектов анализа или с течением времени для одного и того же объекта. Она имеет стохастическую природу со случайной компонентой v_i , которая является результатом как благоприятных, так и неблагоприятных внешних воздействий [134]. Предполагается, что компонента неэффективности u_i имеет несимметричное распределение (полунормальное или усеченное в нуле), а v_i – нормальное распределение $N(0, \sigma_v^2)$, u_i и v_i распределены независимо.

Дальнейшее развитие SFA моделей шло по пути использования более общих видов распределения компоненты u_i , построения моделей функции издержек, разработки методик оценки панельных данных, (Battese G.E., Coelli T.J., Colby T.C. [136], Kumbhakar S.C., Lovell C.A.K. [153]). В работах Battese G.E. и Coelli T.J. описывались два подхода к оценке факторов технической эффективности (ТЭ): первый, состоящий из двух этапов, – оценка параметров производственной функции и последующая оценка факторов ТЭ [136], и второй – оценка факторов ТЭ одновременно с построением производственной функции [140].

В разное время предпринимались попытки исследовать техническую эффективность российского сельского хозяйства, в том числе с помощью SFA. Сотников С. [163], Sedik D., Trueblood M., Arnade С. [159] оценивали уровень техни-

ческой эффективности на региональном уровне, исследования показали снижение технической эффективности за период 1991–1995 гг. Voigt P. [159], оценивавший техническую эффективность сельского хозяйства в 75 регионах России, не обнаружил значимых изменений на национальном уровне за период 1993–2000 гг.

Ряд публикаций был посвящен оценке технической эффективности на уровне товаропроизводителей. Например, в работе И. Безлепкиной [138] приводится анализ технической эффективности предприятий молочного скотоводства Московской области за 1996–2000 гг., Vokusheva R. и Nockmann H. в работе [140] в 1996–2001 гг. проводили исследование производственного риска и технической эффективности крупных сельскохозяйственных предприятий Орловской, Самарской областей и Краснодарского края. Итоговые результаты обоих исследований свидетельствуют о технической эффективности в динамике. Также Vokusheva R. и Nockmann H. доказали, что производственный риск вносит существенный вклад в волатильность объемов производства продукции в аграрной отрасли. Nockmann H. and Gataulina E. [140] исследовали влияние риска и технической эффективности на производство сельскохозяйственной продукции в Татарстане в 2006–2008 гг. Результаты показали, что влияние риска в отличие от технической эффективности является определяющим.

Понькина Е.В. и Курочкин Д.В. [97] оценивали техническую эффективность при производстве продукции растениеводства в Алтайском крае за период 2008–2012 гг. и раскрыли факторы, влияющие на техническую эффективность: урожайность зерновых и зернобобовых культур, размер посевной площади, количество работников предприятия, возраст руководителя хозяйства и форма собственности.

С.Н. Сазонов исследовал техническую эффективность фермерских хозяйств Тамбовской области за период 2010–2016 гг., используя метод DEA. Ученый отметил, что в среднем техническая эффективность с постоянным эффектом масштаба составила 0,53, а в модели с переменным эффектом масштаба – 0,61. Это позволило установить, что в реальных условиях потенциально возможно увеличение выручки в фермерских хозяйствах на 39 %, без использования дополнительных ресурсов производства [109].

В указанных работах периоды исследования охватывают переходный период российской экономики 1990-х и начала 2000-х годов, а также посткризисный период 2008–2012 гг., 2010–2016 гг. В этой связи возникает потребность в анализе технической эффективности сельхозтоваропроизводителей в последние годы.

Расчет технической эффективности позволит объективно оценивать уровень инновационного технико-технологического развития сельхозтоваропроизводителей, при этом выявлять различия в уровне ТЭ между исследуемыми предприятиями, анализировать число стабильно высокоэффективных хозяйств, а также разрабатывать управляющие воздействия и строить обоснованные прогнозы повышения инновационного ТТР зернового производства.

Таким образом, инновационное технико-технологическое развитие зернового производства нуждается в разработке базовых структур, выполняющих интеграционные функции для активизации инновационной активности и технико-технологических процессов, и создании организационно-экономических связей между его элементами. Это могут быть интегрированные инновационные подсистемы, сформированные на основе согласованных региональных и федеральных приоритетов. Действенной перспективой решения перечисленных проблем должно стать совершенствование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

1.3 Понятие и структура организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства

В настоящее время не существует единого мнения в определении категорий «механизм», «экономический механизм», «организационно-экономический механизм».

«Механизм» является латинским словом греческого происхождения (от греч. *mechané* – машина), которое в общее употребление пришло из классической механики.

Согласно толковому словарю русского языка С.И. Ожегова, «механизм» представляет собой устройство, систему, определяющие последовательность какого-либо вида деятельности [82].

В современном экономическом словаре под редакцией Б.А. Райзберга «экономический механизм» трактуется как совокупность форм и методов влияния и управления экономическими процессами [104].

Словарь иностранных слов определяет «механизм» как внутреннее устройство, систему чего-либо; совокупность состояний и процессов, из которых формируется какое-либо явление [116].

Приведенные определения позволяют опираться на представление «механизма» как некоторого внутреннего устройства, которое приводится в активное состояние методами и способами взаимодействия и взаимовлияния составляющих его элементов.

Основы дефиниции «механизм» рассматриваются и развиваются в научных трудах различных отечественных и зарубежных ученых.

Термин «механизм» стал широко использоваться в научных работах, которые были посвящены экономике социализма, в 60-х годах XX века.

В конце XX века в научный оборот вошло разработанное академиком Л.И. Абалкиным [1] определение хозяйственного механизма как совокупности организационных, правовых, экономических и социально-психологических форм и методов, влияющих на процесс производства и его участников и обеспечивающих рациональное функционирование социалистической экономики. Данный термин отличается универсальностью составляющих его элементов, что свидетельствует о возможности включения в понятие механизма любого экономического и организационного процесса в хозяйственной системе.

С 90-х гг. XX века исследованию хозяйственного механизма были посвящены работы таких ученых, как Л. Гурвиц, Э. Маскин, Р. Майерсон, О.В. Иншаков, Ю.М. Осипов и др.

Л. Гурвиц, Э. Маскин и Р. Майерсон в своих исследованиях с позиций теории игр описывают механизм, который представляет собой процесс взаимодей-

ствия экономических агентов в экономике, обмен информацией между ними и основанный на этом обмене алгоритм принятия управленческих решений [31, 148].

О.В. Иншаков в своей работе «Механизм социально-рыночной трансформации и устойчивого развития АПК России» рассматривает хозяйственный механизм как способ преобразования собственности в хозяйственной системе, который достигается с помощью внутрисистемной межуровневой трансформации основного отношения (как исходного в цепи метаморфоз) в трудовые, производственные, а затем в хозяйственные отношения, что способствует устойчивости организации, функционированию и генезису самой системы [40].

Ю.М. Осипов под механизмом подразумевает систему, которая включает в себя звенья и соединения, предназначенные для преобразования движения одних тел в движение других, т.е. организующее начало какой-либо системы [85].

Благодаря подходам Л. Абалкина, О.В. Иншакова, Л. Гурвица, Э. Маскина, Р. Майерсона и др. была сформирована модель, на основе которой формируется представление о функционировании хозяйственного механизма как целостной системы в соответствии с задачами, поставленными конструирующим его субъектом. В последующие годы данное представление о хозяйственном механизме способствовало развитию таких категорий, как механизм организационный, экономический, финансовый, организационно-экономический.

В своих трудах О.В. Иншаков обращал внимание, что, несмотря на более широкое понятие хозяйственного механизма относительно экономического, в целом их основное содержание одинаково [40].

В исследованиях А. Кульмана можно наблюдать, как используется понятие экономического механизма для построения логической последовательности экономических субъектов и элементов с целью получения в ходе реализации этой последовательности результата [52].

Исследуя организационно-экономический механизм, И.Ф. Суханова и М.О. Санникова предлагают его рассматривать как систему взаимодействия экономических субъектов посредством организационных, правовых, экономических

методов и инструментов. Результатом функционирования этой системы является устойчивое состояние на определенном качественном уровне [118].

М.Ю. Лявина считает, что организационно-экономический механизм является системой, которая содержит принципы, функции, формы и методы, функционирует с помощью взаимодействия и влияния ее организационного и экономического блоков на целевые ориентиры развития [55].

Некоторые ученые-экономисты агропромышленного комплекса под организационно-экономическим механизмом понимают совокупность организационно-экономических систем функционирования АПК, а также организацию комплексного использования инструментов, рычагов и методов регулирования и стимулирования развития воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве.

По мнению А.В. Голубева, практическая реализация условий эффективного функционирования российской аграрной отрасли должна базироваться на научном обосновании и поиске оптимальных решений таких задач, как определение наиболее эффективных механизмов и инструментов господдержки товаропроизводителей, обоснование эффективного механизма регулирования межотраслевых отношений, создание системы внедрения инноваций и консультирования [16].

А.А. Черняев определяет экономический механизм как «механизм функционирования экономической системы в конкретных исторических условиях» [127]. Эффективно действующий экономический механизм способствует максимальной самостоятельности хозяйствующих субъектов, что отражается на повышении степени эффективности производства в экономической системе.

В научных трудах Е.Ф. Заворотина механизм рассматривается как система реально действующих норм и правил, структурирующих взаимодействие между акторами в целях минимизации трансакционных издержек, ограничивающих негативные последствия воздействия экзогенных и эндогенных факторов институциональной среды [29].

И.Г. Ушачев, Е.С. Оглоблин, И.С. Санду, А.И. Трубилин представляют организационно-экономический механизм развития инновационных процессов в агропромышленном комплексе как комплексную структуру, состоящую из форм и

методов, взаимосвязано и согласованно функционирующих, обеспечивающих осуществление инновационной деятельности и решение ключевой задачи по обеспечению научно-технического прогресса в аграрной отрасли [36].

В.Н. Суровцев, Е.Н. Частикова, Ю.Н. Никулина М.А. и др. [75] считают, что формирование организационно-экономического механизма распространения и освоения инноваций в сельском хозяйстве на региональном уровне рассматривается как построение системы экономических и организационных инструментов государственного регулирования, которые направлены на изменение основных элементов и параметров рыночного механизма, целенаправленно воздействующих на систему децентрализованных планов субъектов рыночных отношений с целью ускорения распространения и широкого освоения инноваций.

Дефиниция организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства в научной литературе не определена.

По мнению А.И. Алтухова, для решения многочисленных проблем в зерновом производстве недостаточно принятия отдельных мер, хотя бы даже эффективных, а необходимо разработать функционирующую инновационную систему, включающую в себя научный, производственный, кадровый и финансовый потенциалы, использовать наиболее совершенный организационно-экономический механизм [4].

Формирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства происходит под влиянием внешних предпосылок – правовых, организационных, экономических, социальных, природно-экологических (таблица 3).

Организационно-экономический механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства представляет собой комплексную структуру, которая включает организационные и экономические компоненты. Элементами механизма выступают совокупность подсистем, которые функционально взаимодействуют с целью технико-технологического развития и активизации инновационного процесса. Инструментами воздействия механизма

является комплекс форм, методов, рычагов, стимулов, мероприятий, влияющих на функционирование, взаимодействие субъектов и объектов и характер инновационного технико-технологического развития.

Таблица 3 – Предпосылки формирования организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства

Предпосылка формирования организационно-экономического механизма	Содержание
Правовые	<ul style="list-style-type: none"> – законодательное и нормативно-правовое регулирование; – государственные и региональные программы (в т.ч. Госпрограмма развития сельского хозяйства, Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства, Стратегия научно-технологического развития РФ и др.);
Организационные	<ul style="list-style-type: none"> – развитие научно-исследовательской деятельности, перспективных разработок и инновационных технологий; – наличие научно-технологической инфраструктуры; – совершенствование системы информационно-консультационного обслуживания; – развитие трансфера инновационных технологий в аграрное производство; – активизация инновационных процессов, обновление технико-технологической базы;
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> – создание благоприятного инвестиционного климата в аграрной отрасли; – повышение конкурентоспособности отрасли; – снижение ресурсоемкости; – увеличение производительности труда;
Социальные	<ul style="list-style-type: none"> – наличие потребности в производстве качественных и безопасных продуктов питания; – повышение качества трудовых ресурсов; – улучшение условий трудовой деятельности;
Экологические	<ul style="list-style-type: none"> – сокращение экологической нагрузки на природные ресурсы; – использование безопасных технологий, сокращение энергозатрат; – снижение загрязнения окружающей среды

Источник: составлено автором.

Целью организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства является повышение конкурентоспособности АПК, импортозамещение и обеспечения продовольственной

безопасности страны за счет создания, распространения и использования научно-технических достижений, новейшей техники и инновационных технологий.

Достижение цели формирования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства основано на соблюдении ряда принципов:

– принцип системности (механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства должен рассматриваться как часть хозяйственного механизма сельского хозяйства в его взаимосвязи с другими отраслями);

– принцип рациональности (затраты на функционирование механизма должны быть рациональны, механизм не может быть избыточным);

– принцип сбалансированности (подсистемы, их состав и элементы должны соответствовать потребностям технико-технологического развития зернового производства, быть адекватны целям и задачам инновационного технико-технологического развития и обеспечивать реализацию своих функций при минимизации издержек);

– принцип адаптивности (функционирование механизма должно происходить через его адаптацию к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды);

– принцип эффективности и конкурентоспособности (затраты на инновационное технико-технологическое развитие должны быть экономически оправданными с позиции эффективности, а внедряемые технические средства и инновационные технологии должны обеспечивать формирование устойчивых конкурентных преимуществ сельхозтоваропроизводителей).

Организационная составляющая организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства включает развитие научно-технологической инфраструктуры, создание информационно-консультационных центров, интеграцию науки и образования, освоение научно-ориентированных форм хозяйствования.

В составе экономической составляющей организационно-экономического механизма, прежде всего, следует рассматривать инструменты, направленные на увеличение финансирования приоритетных инновационных проектов и НИОКР, экономические рычаги государственного регулирования аграрной отрасли (цены, налоги, протекционизм, субсидии, дотации, льготное кредитование и др.).

В качестве «конструкторов» организационно-экономического механизма, без которых невозможно его построение и функционирование, выступают субъекты инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Объектами организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства являются научные разработки и достижения, новейшая техника и инновационные технологии, инновационный процесс в зерновом производстве, экономические отношения, возникающие между субъектами технико-технологического развития зернового производства.

Регуляторы инновационного технико-технологического развития имеют возможность принимать формы рыночного саморегулирования (за счет формирования конкуренции, спроса, предложения, рыночных цен) и государственных регуляторов (с помощью предоставления субсидий, дотаций, налоговых льгот, льготного лизинга и т.д.). Активный государственный фактор целесообразно позиционировать в качестве конкурентных преимуществ организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства. Оптимальное сочетание государственных инструментов воздействия и стимулирования способно обеспечить возможность сельхозтоваропроизводителям противостоять негативным внешним и внутренним факторам, оперативно реагировать и вносить коррективы в зависимости от изменений в рыночной среде.

Государство организует сотрудничество между субъектами инновационного ТТР и выполняет сразу пять ролей поддержки и стимулирования – финансирование исследований, разработок и инновационных проектов, обеспечение спроса на

научно-технические результаты и новые технологии, создание необходимой инфраструктуры, формирование культуры инноваций и предпринимательства (рисунок 7).



Рисунок 7 – Роли государства в технико-технологическом развитии

Источник: составлено автором.

Государство может выполнять важную роль в развитии культуры предпринимательства, инноваций и технологий с помощью реализации образовательной деятельности, поддержки системы стимулирования и наставничества, создания инфраструктуры и институтов развития инновационного ТТР. Например, необходимо увеличивать количество бизнес-инкубаторов в сельском хозяйстве, проводить больше мероприятий, конференций с информационным освещением успехов крупных агропромышленных холдингов, компаний и стартапов.

Обеспечение доведения научно-технических знаний и достижений до стадии внедрения в производство невозможно без инструментов интеграции и координации. Большинство фундаментальных, прикладных и поисковых исследований

в аграрной отрасли финансируются за счет средств федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ. Освоение производством новых разработок, инновационных решений и технологий обеспечивается в основном собственными ресурсами сельхозтоваропроизводителей.

Дополнительными мерами по усилению спроса на результаты научно-технической деятельности могут стать программы по размещению заказов на НИОКР и предоставлению субсидий и льгот на прямое приобретение этих результатов субъектами агробизнеса. Размещая заказ на прикладные разработки, предприятия, таким образом, способны разделить с государством финансовую ответственность за успех исследований, выступая в роли конечного заказчика технологии и продукта. Именно тесное сотрудничество науки и бизнеса делает возможным внедрение разработок и технологий в производство, возникающих в результате исследований.

Государство обеспечивает среду и условия для инновационного технико-технологического развития отрасли, создавая необходимую инфраструктуру. Инфраструктура инновационного технико-технологического развития должна включать в себя систему образования, науку, инновационные кластеры и особые экономические зоны, институты развития инноваций, защиту интеллектуальной собственности и правовую систему, систему сертификации и аккредитации, а также институциональную среду, в том числе благоприятные условия для ведения хозяйственной деятельности. В России успешно функционируют несколько типов институтов развития инноваций («Сколково», «Российский научный фонд» и др.), однако в меньшей степени развиты институты, деятельность которых направлена на интеграцию учебных, научных учреждений и производственных структур. Таким образом, ключевой задачей совершенствования инфраструктуры становится создание коммуникационных площадок для диалога, обмена опытом и технологиями между субъектами инновационного технико-технологического развития.

Схема организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства представлена на рисунке 8.

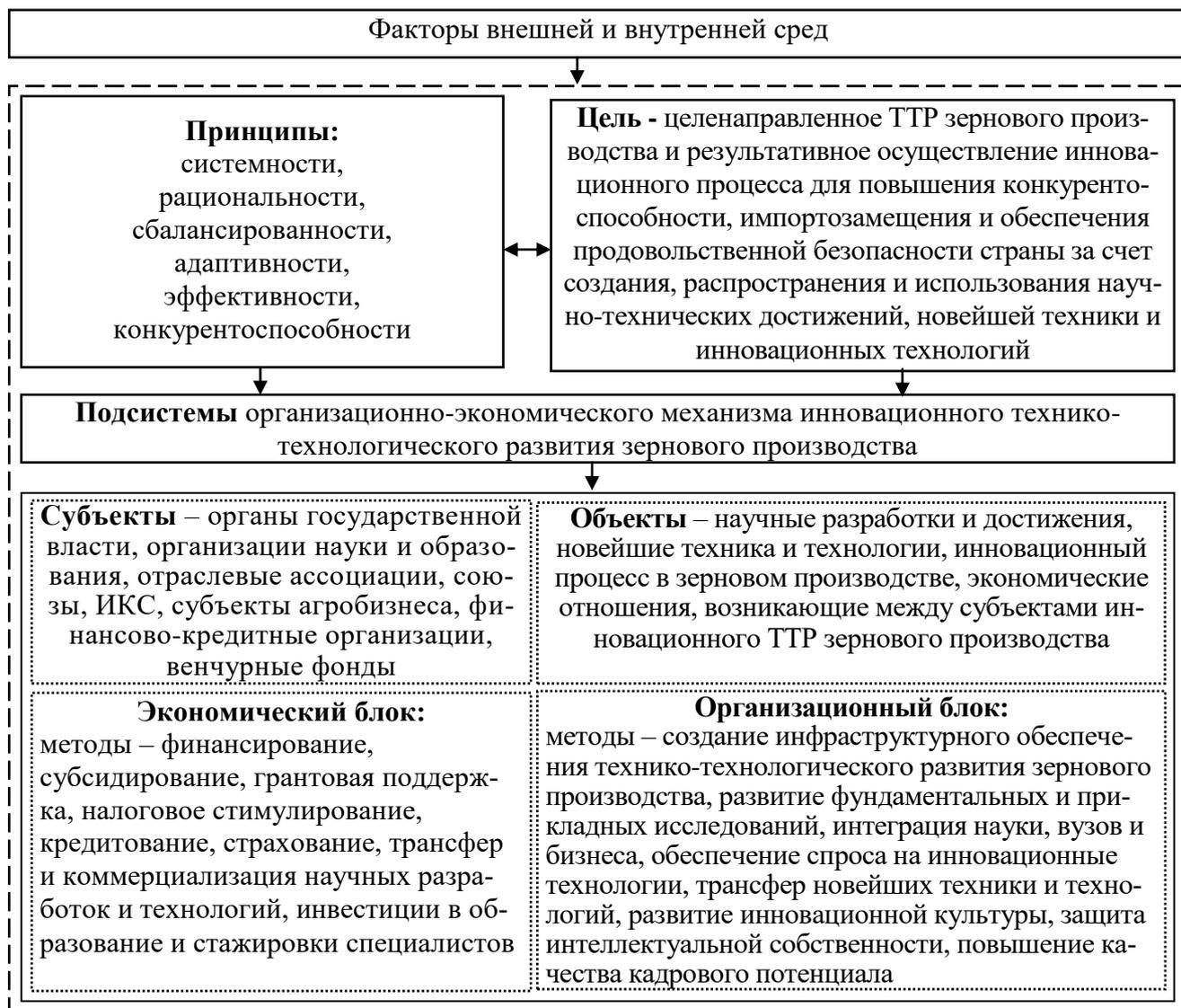


Рисунок 8 – Организационно-экономический механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: разработано автором.

Организационно-экономический механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства – это совокупность взаимосвязанных подсистем, посредством организационных и экономических инструментов и методов воздействующих на целенаправленное технико-технологическое развитие зернового производства и результативное осуществление инновационного процесса с целью повышения конкурентоспособности АПК, импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны за

счет создания, распространения и использования научно-технических достижений, новейшей техники и инновационных технологий.

Таким образом, дальнейшее совершенствование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства не только позволит решить проблемы технико-технологического обеспечения и повышения уровня инновационной активности отрасли, но и будет способно создать условия для формирования конкурентоспособных научных результатов и инноваций, а также передачу и последующее их вовлечение в экономический оборот.

2 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Современное состояние зернового производства Саратовской области

Саратовская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в Нижнем Поволжье. Занимает около 10 % в общей площади Приволжского федерального округа, а по численности населения – 8,3 %.

Саратовская область является ведущим аграрным регионом в Приволжском федеральном округе (ПФО) и одним из крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции в России.

Саратовская область полностью обеспечивает себя зерном, подсолнечником, овощами местного производства, яйцом и по ряду продуктов является вывозящим регионом. В 2020 г. Саратовская область по объему произведенной сельскохозяйственной продукции занимала 8 место среди российских регионов и лидирующие позиции по следующим показателям: по валовому сбору семян подсолнечника – 1 место, зерновых и зернобобовых культур – 6 место, овощей – 9 место, по производству молока – 11 место.

Анализ состояния аграрной отрасли Саратовской области позволяет выявить уровень технико-технологического развития зернового производства с учетом характерных отраслевых и региональных особенностей.

В 2020 году Саратовская область занимала первое место в Приволжском федеральном округе по объемам валового сбора зерновых и зернобобовых культур. В структуре производства зерновых и зернобобовых культур в 2020 году на Саратовскую область в Приволжском федеральном округе приходился 16,4 % общего валового сбора (таблица 4).

Таблица 4 – Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в регионах Приволжского федерального округа, тыс. ц

Регионы	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Республика Башкортостан	33240	37827	30589	32465	38393	115,5
Республика Марий Эл	2139	2371	2276	2426	3177	148,5
Республика Мордовия	11941	13357	10683	12266	16218	135,8
Республика Татарстан	41151	48798	36576	41679	52008	126,4
Удмуртская Республика	5405	7017	6298	6259	6477	119,8
Чувашская Республика	6166	7074	6327	7249	9405	152,5
Пермский край	2469	3541	3712	2998	3567	144,5
Кировская область	5272	5584	5700	6236	6522	123,7
Нижегородская область	11286	13251	11513	12188	16146	143,1
Оренбургская область	31386	42072	20336	21242	35896	114,4
Пензенская область	19458	23704	17446	18568	32217	165,6
Самарская область	21194	27508	18306	18926	29236	137,9
Саратовская область	42646	58327	33138	31822	53035	124,4
Ульяновская область	11871	15494	11676	11764	20158	169,8
ПФО – всего	245626	305924	214577	226086	322456	131,3

Источник: ЕМИСС.

В 2020 году в ПФО производство зерновых и зернобобовых культур выросло на 31,3 %, или на 76830 тыс. ц, относительно 2016 года. Производство зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области увеличилось на 24,4 % и составило 5,3 млн т.

В регионе в 2020 году произошло значительное увеличение производства озимого ячменя – более чем в 4 раза, кукурузы на зерно – в 2 раза, озимой пшеницы – на 46,9 %, гороха – на 6,7 % (таблица 5). Отрицательная динамика валового сбора наблюдалась по сорго (снижение составило 91,4 %), тритикале (50,1 %), гречихе (40,8 %), просу (24,8 %), овсу (21,6 %), яровой пшенице (18,1 %), яровому ячменю (17,8 %) и озимой ржи (8,6 %). В структуре валового сбора зерновых и зернобобовых в Саратовской области наибольший удельный вес в 2020 году приходился на пшеницу озимую (65,62 %), наименьшая доля в формировании урожая зерна приходилась на тритикале (0,15 %) и озимый ячмень (0,01 %) (таблица 6).

Таблица 5 – Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий в Саратовской области, тыс. ц

Культуры	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	42646,3	58326,8	33137,8	31821,6	53035,4	124,4
в том числе:						
пшеница озимая	23691,2	37889,4	20384,6	16902,1	34801,9	146,9
пшеница яровая	3657,4	4066,3	1929,7	2276,2	2996,2	81,9
тритикале	164,5	119,6	80,4	52,9	82,0	49,9
рожь озимая	1907,4	2604,3	1176,9	898,4	1743,4	91,4
кукуруза на зерно	2482,6	2284,9	2990,9	4567,0	5378,6	216,7
ячмень озимый	1,3	1,3	1,8	1,9	5,8	438,3
ячмень яровой	5073,0	5764,5	2648,1	2843,0	4171,2	82,2
овес	875,9	1137,7	535,1	527,5	687,0	78,4
просо	1931,8	1361,0	1028,5	1508,9	1453,3	75,2
гречиха	173,2	265,6	112,1	117,2	102,5	59,2
сорго	1328,4	390,9	90,5	316,3	114,8	8,6
горох	215,5	482,9	215,8	158,3	229,9	106,7
прочие зерновые и зернобобовые	1359,5	2441,3	2157,5	1810,3	1268,8	93,3

Источник: ЕМИСС.

Таблица 6 – Структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по видам культур в Саратовской области, %

Культуры	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
в том числе:						
пшеница озимая	55,55	64,96	61,51	53,12	65,62	118,12
пшеница яровая	8,58	6,97	5,82	7,15	5,65	65,87
тритикале	0,39	0,21	0,24	0,17	0,15	40,09
рожь озимая	4,47	4,47	3,55	2,82	3,29	73,50
кукуруза на зерно	5,82	3,92	9,03	14,35	10,14	174,22
ячмень озимый	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	352,48
ячмень яровой	11,90	9,88	7,99	8,93	7,86	66,12
овес	2,05	1,95	1,61	1,66	1,30	63,06
просо	4,53	2,33	3,10	4,74	2,74	60,50
гречиха	0,41	0,46	0,34	0,37	0,19	47,57
сорго	3,12	0,67	0,27	0,99	0,22	6,95
горох	0,51	0,83	0,65	0,50	0,43	85,77
прочие зерновые и зернобобовые	3,19	4,19	6,51	5,69	2,39	75,05

Источник: ЕМИСС.

В 2020 году в Саратовской области в структуре производства зерна на сельскохозяйственные организации приходилось 50,42 % удельного веса, на крестьянские (фермерские) хозяйства – 49,48 %, на хозяйства населения – 0,10 % (таблица 7).

Таблица 7 – Структура производства зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области по категориям хозяйств, %

Категории хозяйств	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Сельскохозяйственные организации	50,17	49,93	48,55	49,70	50,42	100,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	49,67	49,93	51,32	50,09	49,48	99,6
Хозяйства населения	0,17	0,14	0,12	0,21	0,10	58,2
Итого	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	–

Источник: ЕМИСС.

На протяжении исследуемого периода структура производства зерна в регионе не претерпела существенных изменений – доля сельскохозяйственных организаций увеличилась на 0,26 %, уменьшение доли крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения составило 0,19 % и 0,07 % соответственно.

В 2020 году посевная площадь Саратовской области составила 4166 тыс. га, из которых более половины приходилось на зерновые и зернобобовые культуры (рисунок 9).

В отличие от посевных площадей сельскохозяйственных культур в целом по России, которые уменьшились на 4748 тыс. га, в регионе наблюдалось увеличение размеров посевных площадей сельскохозяйственных культур – в 2020 г. относительно 2000 г. увеличение составило 222 тыс. га. Произошедшее снижение урожайности зерновых и зернобобовых культур в 2010 году из-за неблагоприятных погодных условий и недостаток финансовых средств на проведение весенне-полевых работ стали причинами принятия решения производителями Саратовской области в 2011 г. о сокращении посевных площадей под зерновыми и зерно-

бобовыми культурами. Начиная с 2012 г., площадь начала расти, однако за анализируемый период в регионе произошло уменьшение на 272 тыс. га.

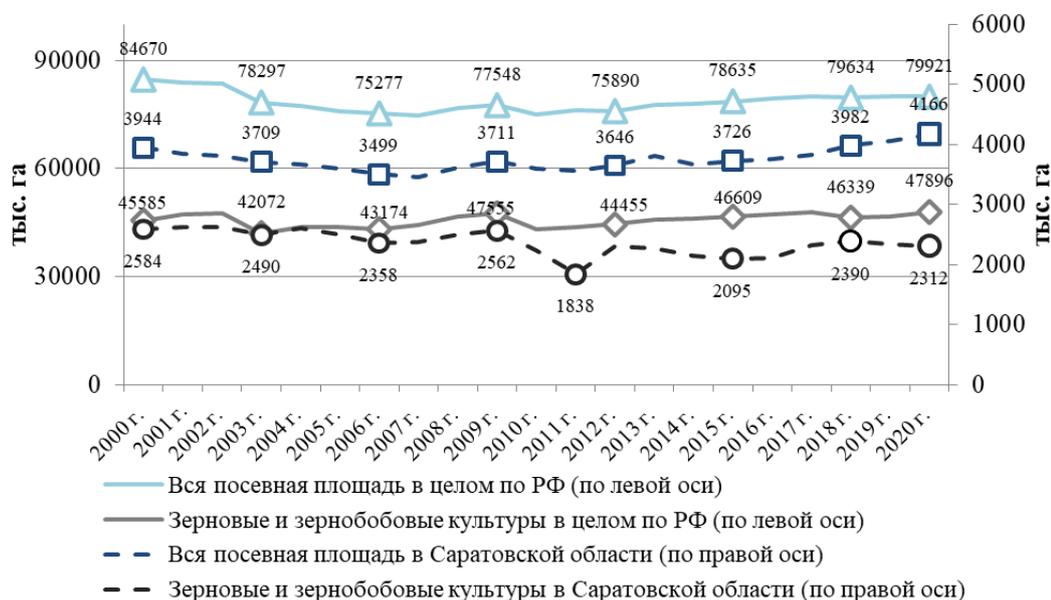


Рисунок 9 – Динамика посевных площадей в России и в Саратовской области, тыс. га

Источник: ЕМИСС.

Заметное сокращение размеров посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в 2011 году в хозяйствах Саратовской области в основном произошло за счет уменьшения посевов пшеницы на 514 тыс. га относительно 2010 года (рисунок 10).

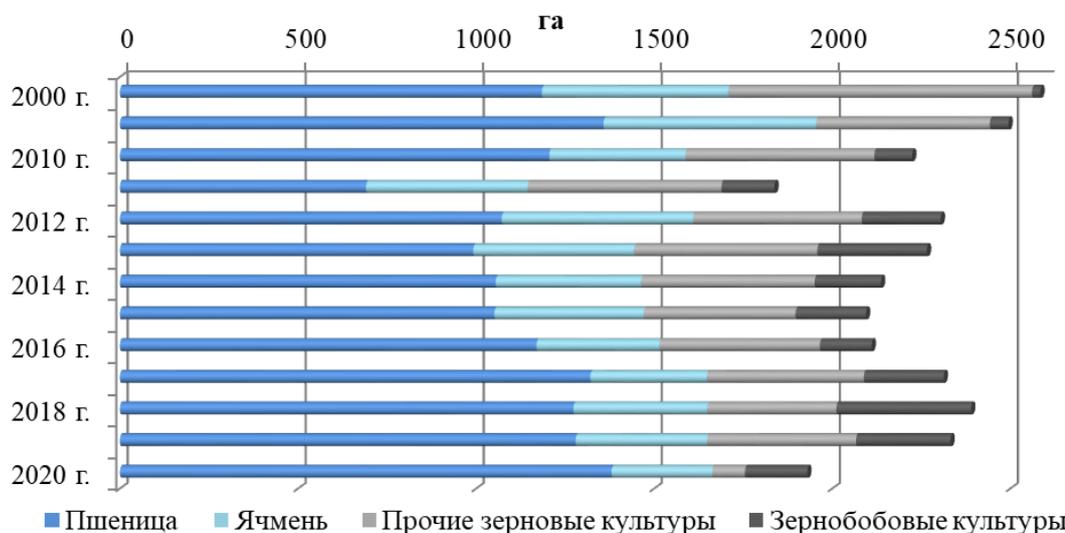


Рисунок 10 – Динамика посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области, га

Источник: ЕМИСС.

В целом за анализируемый период в регионе наблюдается увеличение размер посевных площадей, занятых пшеницей, на 195 тыс. га, или на 16,5 %. Стоит отметить, что с 2010 года в регионе наблюдалось увеличение посевных площадей под зернобобовыми культурами, и за 2000–2020 гг. произошло увеличение на 151 тыс. га, или в 7,5 раз.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур отражает уровень интенсивности технологии выращивания. В 2020 году в Российской Федерации урожайность зерновых и зернобобовых культур равнялась 28,6 ц/га, что превышает данный показатель по Приволжскому федеральному округу на 4,1 ц/га и по Саратовской области на 4,8 ц/га (рисунок 11).

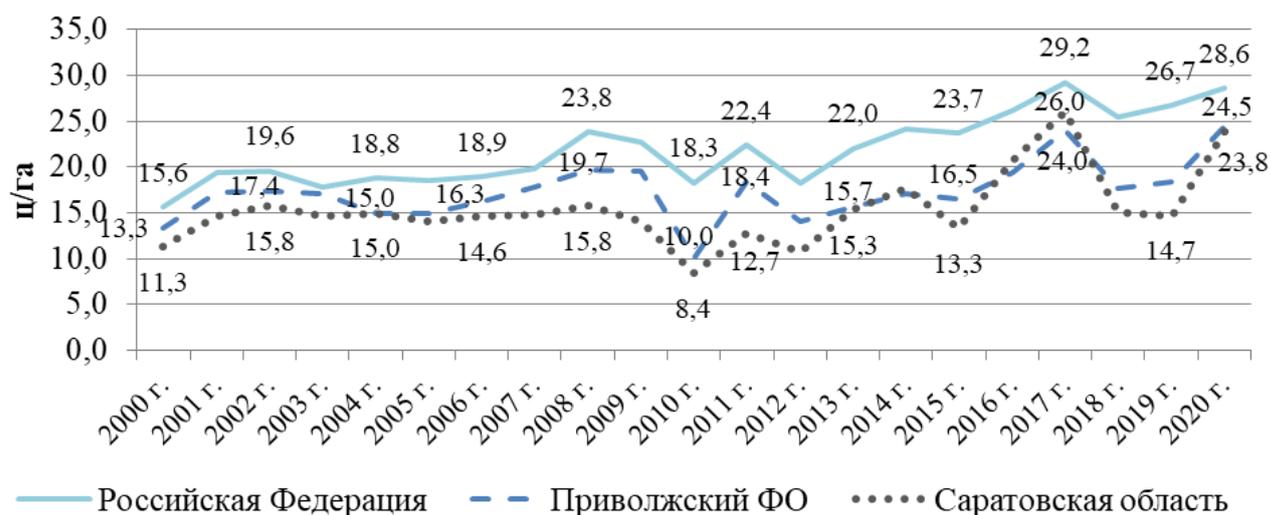


Рисунок 11 – Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур, ц/га

Источник: ЕМИСС.

Рост урожайности зерновых и зернобобовых культур за анализируемый период в Российской Федерации составил 13,0 ц/га, в Приволжском федеральном округе – 11,2 ц/га, в Саратовской области – 12,5 ц/га.

Стоит отметить, что за период с 2000 г. по 2020 г. рост урожайности зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области уступал многим регионам Приволжского федерального округа, которые обладают похожими географическими и природно-климатическими условиями (рисунок 12).

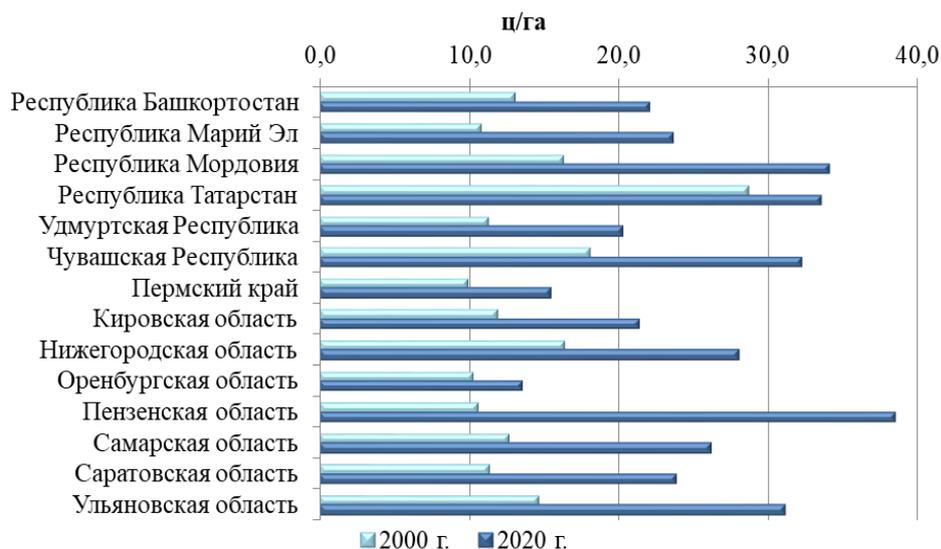


Рисунок 12 – Урожайность зерновых и зернобобовых культур в регионах Приволжского федерального округа, ц/га

Источник: ЕМИСС.

В 2020 году Саратовская область занимала 7 место по размеру абсолютного прироста урожайности среди регионов Приволжского федерального округа, тогда как Пензенская и Ульяновская области, Республика Мордовия увеличили сборы зерновых и зернобобовых культур с 1 га площади на 27,9, 16,5 и 17,8 ц/га соответственно.

За исследуемый период в Саратовской области наблюдалась высокая волатильность урожайности практически по всем основным видам зерновых и зернобобовых культур (рисунок 13).

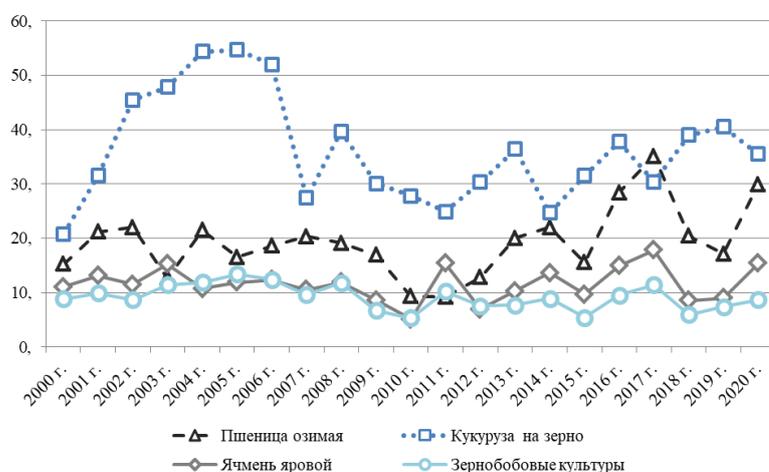


Рисунок 13 – Волатильность урожайности основных видов зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области, ц/га

Источник: ЕМИСС.

Урожайность озимой пшеницы и кукурузы на зерно за 2000–2020 гг. увеличилась на 14,7 ц/га, урожайность ярового ячменя увеличилась на 4,4 ц/га, при этом наблюдается снижение урожайности зернобобовых культур на 0,1 ц/га.

За последние 5 лет в Саратовской области произошло увеличение объемов реализации зерновых и зернобобовых культур на 23,6 %, что способствовало увеличению выручки от реализации – на 69,3 %. Однако увеличение полной себестоимости 1 ц зерна составило 37,2 %, опередив рост цены реализации на 0,2 %. Это объясняется увеличением материальных затрат при производстве зерна и снижением качества зерновой массы. Все это привело к снижению эффективности зернового производства на 0,2 п.п. (таблица 8).

Таблица 8 – Экономическая эффективность деятельности организаций Саратовской области, выращивающих зерновые и зернобобовые культуры

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Объем реализации зерна, ц	15606051	21045953	19693100	11847985	19293690	123,6
Уровень товарности, %	77,0	70,8	123,2	76,1	74,1	96,2
Средняя цена реализации 1 ц зерна, руб.	838,7	672,6	802,0	997,9	1148,7	137,0
Выручка от реализации, тыс. руб.	13088202	14155646	15794304	11823577	22162716	169,3
Полная себестоимость, тыс. руб.	8937214	10501799	13000258	10370587	15162240	169,7
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	572,7	499,0	660,1	875,3	785,9	137,2
Прибыль от реализации, тыс. руб.	4150988	3653847	2794046	1452990	7000476	168,6
Размер прибыли с 1 га посевной площади, руб.	3932,5	3250,2	2646,9	1418,2	6492,9	165,1
Уровень рентабельности, %	46,4	34,8	21,5	14,0	46,2	99,5

Источник: ЕМИСС, данные отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей

За последние пять лет удельный вес прибыльных организаций, выращивающих зерновые и зернобобовые культуры, в Саратовской области снизился на 4,2 % (рисунок 14).

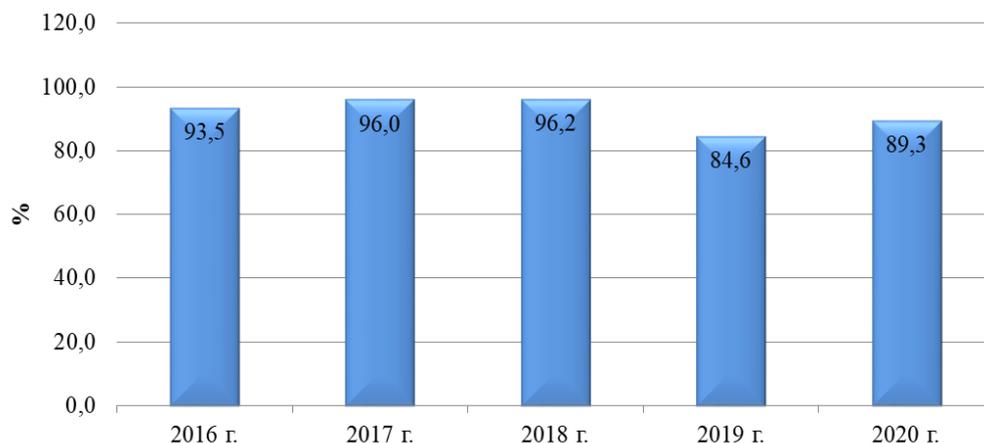


Рисунок 14 – Удельный вес прибыльных организаций Саратовской области, выращивающих зерновые и зернобобовые культуры, %

Источник: ЕМИСС, данные отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей

Важное значение для обеспечения эффективного функционирования зернового производства региона имеет сбалансированная структура направлений использования зерновых ресурсов (рисунок 15).

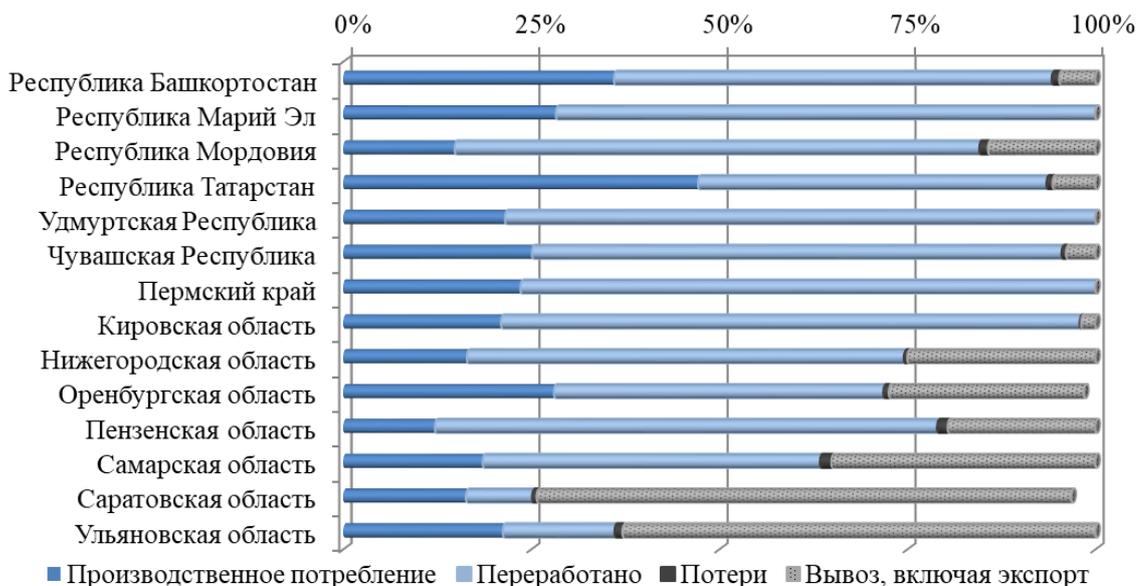


Рисунок 15 – Структура направлений использования зерновых ресурсов в субъектах ПФО, в среднем за 2018–2020 гг., %

Источник: ЕМИСС.

За анализируемый период наиболее полно зерновые ресурсы использовались в Республике Марий Эл, Удмуртской Республике, Пермском крае и Кировской области, где на переработку направлялось более 76 % объема использования зерна в регионе, на производственное потребление – 21–28 % . Напротив, в Саратовской области более 71 % от объема зерновых ресурсов вывозилось из региона, и только 8,8 % зернового сырья использовалось во внутрирегиональной переработке, 16,3 % – на производственное потребление.

В Саратовской области в 2020 году относительно 2016 г. наблюдалось увеличение производственного потребления зерна и снижение объемов его переработки (таблица 9).

Таблица 9 – Направления использования зерновых ресурсов в Саратовской области

Направления использования	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Производственное потребление, тыс. т	646,0	656,3	755,2	751,9	769,0	117,2
Переработано, тыс. т	559,9	590,7	473,4	280,2	515,6	87,3
Потери, тыс. т	18,9	20,2	76,0	19,7	35,6	176,2
Вывоз, включая экспорт, тыс. т	384,2	1749,0	3942,2	3671,8	3 482,2	199,1

Источник: ЕМИСС.

За анализируемый период в регионе производственное потребление увеличилось на 17,2 %, при этом количество переработанного зерна снизилось на 22,7 %. Также следует отметить значительное увеличение вывоза зерна, включая экспорт, на 99,1 % и потерь зерна на 76,2 %.

В Саратовской области заметно увеличиваются мощности по хранению зерна (рисунок 16).

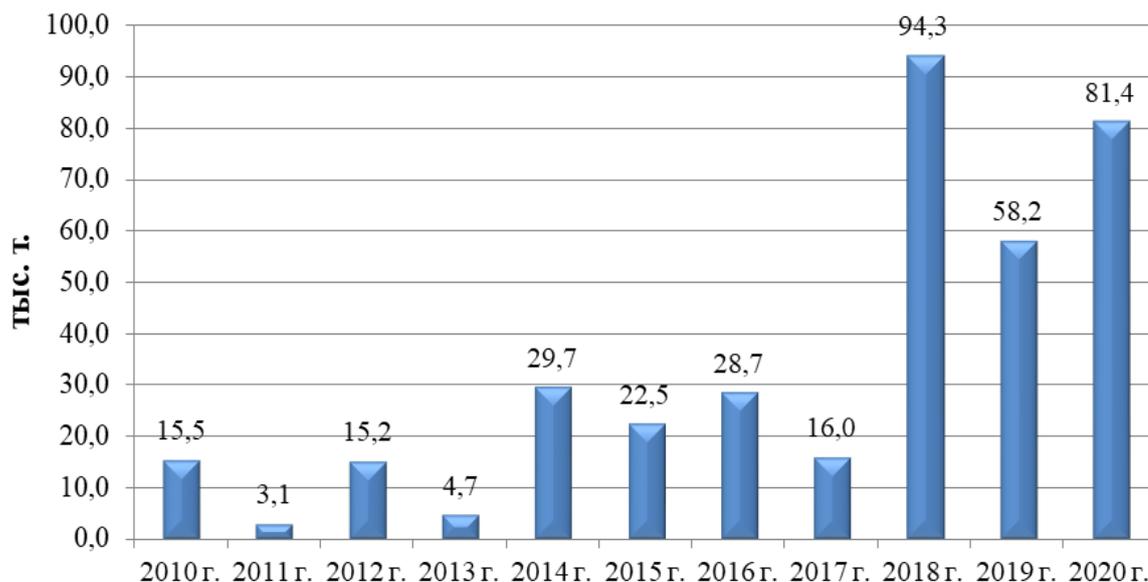


Рисунок 16 – Динамика ввода в действие зерносеменовохранилищ в Саратовской области, тыс. т единовременного хранения

Источник: ЕМИСС.

В регионе на начало 2020 года суммарная емкость по хранению элеваторного и складского типа с учетом собственных зернохранилищ сельхозтоваропроизводителей составляла 7 млн тонн. Для сушки зерновых и масличных культур в области имеется 278 ед. зерносушилок, мощность которых позволяет сушить свыше 50 тысяч тонн зерна в сутки [61].

Таким образом, проведенный анализ развития зернового производства в Саратовской области позволяет отметить ряд заметных положительных тенденций, в том числе увеличение валового сбора зерна, рост урожайности зерновых и зернобобовых культур, увеличение мощностей по хранению зерна. Производство зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области в целом являются рентабельными, несмотря на снижение показателей эффективности в последние годы. Вместе с тем в регионе имеются резервы для их роста, основными из которых является научно-ориентированное производство с использованием новейшей техники и внедрением современных ресурсосберегающих технологий.

2.2 Оценка темпов технико-технологического развития и уровня инновационной активности зернового производства Саратовской области

Устойчивое развитие зернового производства находится в прямой зависимости от темпов технико-технологического развития и инновационной активности. Увеличение темпов ТТР производства зерна и повышение инновационной активности позволит отрасли перейти на новый качественный уровень и повысить эффективность производственного процесса.

В настоящее время в аграрном секторе России наблюдается недостаточность инвестиций в его материально-техническую базу, которая в значительной степени определяет технологическое развитие в растениеводстве в целом, и зерновом производстве в частности (рисунок 17).

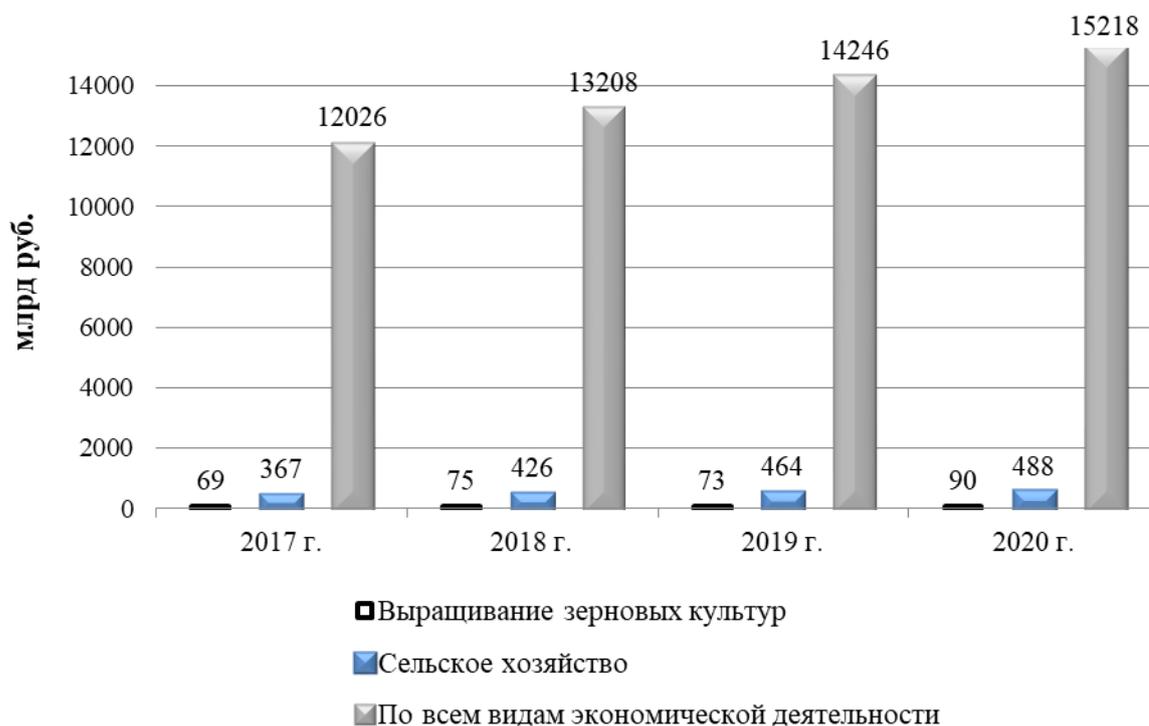


Рисунок 17 – Динамика инвестиций в основной капитал в Российской Федерации
Источник: ЕМИСС.

В 2020 году в Российской Федерации на сельское хозяйство приходилось 3,2 % удельного веса в общем объеме инвестиций в основной капитал, на зерновое производство – 0,6 %. Стоит отметить, что за 2017–2020 гг. увеличение объе-

мов инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве составило 32,9 %, на выращивание зерновых культур – 29,2 %.

В Саратовской области за анализируемый период произошло увеличение инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве на 53,4 %, однако их размер значительно уступал показателям других регионов Приволжского федерального округа, так, например, в Пензенской области он был выше в 3,2 раза, в Республиках Татарстан и Башкортостан в 2,9 и 1,6 раза соответственно (таблица 10).

Таблица 10 – Динамика инвестиций в основной капитал сельского хозяйства субъектов Приволжского федерального округа

Регионы	Инвестиции в основной капитал в целом по с. х., млн руб.				Доля инвестиций в основной капитал в зерновом производстве, %				
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Республика Башкортостан	6997	5629	7197	9470	13,1	15,8	16,7	26,6	203,0
Республика Марий Эл	2090	3374	2219	3633	20,7	4,8	12,0	13,1	63,2
Республика Мордовия	4173	6875	11060	7970	13,2	7,1	5,4	24,9	188,9
Республика Татарстан	12241	10611	11244	16703	16,6	11,2	8,8	24,8	149,8
Удмуртская Республика	4866	4148	5377	5435	21,0	16,2	22,5	16,2	77,3
Чувашская Республика	1575	1147	4424	1429	0,9	1,3	1,6	1,6	173,7
Пермский край	3112	2540	2482	3166	16,5	12,9	17,5	29,8	180,2
Кировская область	4730	6272	7712	7872	29,6	21,2	23,3	23,7	80,2
Нижегородская область	4930	7504	6019	8082	1,7	0,8	1,7	1,6	92,5
Оренбургская область	1885	2817	4760	2984	20,9	51,1	64,9	37,7	180,2
Пензенская область	12588	15729	16977	18596	12,1	3,3	2,2	8,7	72,1
Самарская область	2075	1935	2459	2872	62,6	73,6	77,5	28,1	44,9
Саратовская область	3790	3364	4484	5815	40,6	36,9	33,3	36,3	89,3
Ульяновская область	358	1022	396	700	49,7	15,8	23,8	45,9	92,3

Источник: ЕМИСС.

Доля инвестиций в основной капитал зернового производства Саратовской области снизилась на 10,7 %, тогда как в Республике Башкортостан увеличение составило 103,0 %, в Республике Мордовия – 88,9 %, в Пермском крае – 80,2 %.

Обеспеченность сельскохозяйственной техникой, соответствие ее количества и качества потребностям отрасли, а также интенсификация производства – те параметры, которые во многом и будут определять уровень технико-технологического развития зернового производства. Общей характеристикой российского парка сельхозмашин в сельскохозяйственных организациях является то, что уже продолжительный период наблюдается выраженная тенденция сокращения количества тракторов и зерноуборочных комбайнов во всех федеральных округах Российской Федерации (таблица 11).

Таблица 11 – Наличие сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях* по федеральным округам РФ, единиц

Федеральный округ	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Наличие тракторов						
Центральный	50449	49605	49092	49066	36323	72,0
Северо-Западный	9870	9393	8999	9168	6699	67,9
Южный	38923	38328	37731	36771	24631	63,3
Северо-Кавказский	13250	12839	12822	12346	8997	67,9
Приволжский	61060	58523	56898	55041	36616	60,0
Уральский	12824	12087	11865	11352	9076	70,8
Сибирский	32107	30866	27982	26886	20719	64,5
Дальневосточный	4868	5117	6500	6118	3093	63,5
Всего по РФ	223351	216758	211889	206748	146154	65,4
Наличие зерноуборочных комбайнов						
Центральный	11889	11797	11806	11538	8496	71,5
Северо-Западный	936	883	857	866	558	59,6
Южный	10583	10523	10650	10312	6229	58,9
Северо-Кавказский	4580	4403	4593	4424	3200	69,9
Приволжский	15899	15270	14830	14310	9244	58,1
Уральский	3532	3154	3035	3021	2274	64,4
Сибирский	10239	9876	9074	8503	5903	57,7
Дальневосточный	1616	1705	2034	1977	1064	65,8
Всего по РФ	59274	57611	56879	54951	36968	62,4

* – сельхозорганизации крупные, средние, малые.

Источник: ЕМИСС.

Так, с 2016 по 2020 годы в целом по России количество имеющихся в российском парке тракторов сократилось на 34,6 %. Сокращение зерноуборочных комбайнов составило 37,6 %.

Наибольшее сокращение количества тракторов произошло в Приволжском федеральном округе – на 40,0 %, в Южном – на 36,7 %, в Дальневосточном – на 36,5 %. Наиболее заметное снижение количества зерноуборочных комбайнов наблюдается в Сибирском федеральном округе – на 42,3 %, в Приволжском – на 41,9 %, в Южном – на 41,1 %.

В Саратовской области с 2010 года наблюдалось сокращение количества тракторов на 998 единиц, зерноуборочных комбайнов на 288 единиц (рисунок 18).

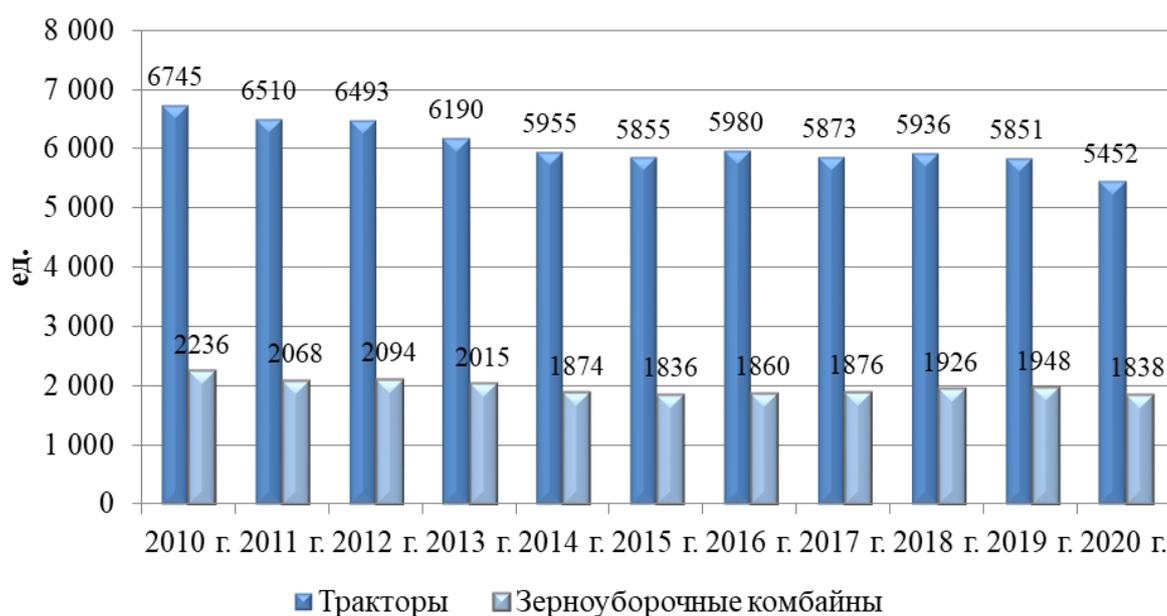


Рисунок 18 – Динамика наличия тракторов и зерноуборочных комбайнов в сельхозорганизациях Саратовской области, единиц

Источник: ЕМИСС.

Увеличение уровня технической обеспеченности зернового производства способствует росту урожайности культур, а также повышению производительности труда. Однако на фоне общего сокращения количества сельскохозяйственных машин, в субъектах Приволжского федерального округа происходит снижение технической обеспеченности (таблица 12).

Таблица 12 – Техническая обеспеченность зернового производства ПФО

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Приходится тракторов на 1000 га пашни, ед.						
Республика Башкортостан	2,8	2,6	1,9	1,8	1,6	57,1
Республика Марий Эл	3,6	3,6	3,6	3,4	3,5	97,2
Республика Мордовия	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	100,0
Республика Татарстан	6,0	5,5	5,3	5,1	5,1	85,0
Удмуртская Республика	5,8	5,7	5,7	6,0	6,2	106,9
Чувашская Республика	4,6	4,5	4,8	4,6	4,5	97,8
Пермский край	5,6	5,5	5,4	5,3	5,5	98,2
Кировская область	7,7	6,2	6,1	6,2	6,3	81,8
Нижегородская область	3,0	2,9	2,9	2,8	2,9	96,7
Оренбургская область	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	100,0
Пензенская область	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7	100,0
Самарская область	3,2	2,7	2,7	2,8	2,7	84,4
Саратовская область	1,9	1,9	2,1	2,0	1,8	94,7
Ульяновская область	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	100,0
Приходится зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур, ед.						
Республика Башкортостан	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	110,0
Республика Марий Эл	2,4	2,2	2,4	2,4	2,4	100,8
Республика Мордовия	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	96,2
Республика Татарстан	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	108,6
Удмуртская Республика	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	97,3
Чувашская Республика	2,8	2,8	2,6	2,6	2,5	89,6
Пермский край	3,1	2,9	3,0	3,0	2,9	94,5
Кировская область	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	92,3
Нижегородская область	2,7	2,8	2,6	2,6	2,5	93,7
Оренбургская область	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6	98,8
Пензенская область	1,4	1,5	1,5	1,3	1,3	89,3
Самарская область	2,4	2,5	2,0	2,0	2,2	89,6
Саратовская область	2,2	2,1	2,1	2,3	2,3	102,3
Ульяновская область	1,9	2,0	1,9	1,9	1,8	94,2
Энергетические мощности в расчете на 1000 га посевной площади, л.с.						
Республика Башкортостан	17,0	17,7	18,1	18,7	17,6	103,5
Республика Марий Эл	29,5	29,4	29,9	29,2	29,3	99,3
Республика Мордовия	20,5	21,6	22,3	21,2	20,6	100,5
Республика Татарстан	16,9	17,7	18,4	19,0	19,3	114,2
Удмуртская Республика	21,1	21,9	22,1	22,9	22,7	107,6
Чувашская Республика	25,4	26,5	25,5	25,9	25,3	99,6
Пермский край	21,3	21,3	21,1	20,4	21,3	100,0
Кировская область	25,0	23,6	23,5	23,2	24,4	97,6
Нижегородская область	24,7	25,4	24,9	25,1	24,1	97,6
Оренбургская область	11,7	12,6	12,0	12,3	13,1	112,0
Пензенская область	13,5	14,2	14,0	13,0	13,9	103,0
Самарская область	15,1	14,2	14,1	14,5	14,4	95,4
Саратовская область	14,1	13,8	14,3	14,1	12,4	87,9
Ульяновская область	13,1	14,2	14,2	14,0	13,0	99,2

Источник: ЕМИСС, Агропромышленный комплекс России в 2020 г.

За анализируемый период в большинстве субъектов ПФО наблюдалось уменьшение технической обеспеченности. Наибольшее снижение количества тракторов на 1000 га пашни произошло в Республике Башкортостан – на 42,9 %, наибольшее уменьшение количества зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур наблюдалось в Пензенской области – на 10,7 %. Существенных изменений в технической обеспеченности Саратовской области не произошло, количество тракторов на 1000 га пашни и зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур осталось на уровне двух единиц.

Энергетические мощности в расчете на 1000 га посевной площади увеличились в семи субъектах ПФО, наибольшее увеличение произошло в Оренбургской области – на 12 %. В Саратовской области снижение энерго мощностей составило 12,1 %, что является неблагоприятным фактором технико-технологического развития отрасли.

В связи с резким сокращением количества техники в зерновом производстве России ежегодно увеличивается нагрузка пашни на сельскохозяйственную технику. Так, в 2020 г. в России на один трактор приходилось 349 га пашни, на один зерноуборочный комбайн приходилось 451 га посевов зерновых культур. Для сравнения, в Англии нагрузка на 1 трактор составляет 13 га, во Франции – 16 га, в США – 37 га, нагрузка на один зерноуборочный комбайн в США и Франции составляет 50 га, в Англии – 77 га [105].

Нагрузка на сельскохозяйственную технику в разрезе субъектов Приволжского федерального округа в 2020 г. представлены на рисунке 19.

В среднем в Приволжском федеральном округе за 2016–2020 гг. нагрузка пашни на 1 трактор увеличилась на 13,4 % и составила на конец 2020 г. 389 га, нагрузка на один зерноуборочный комбайн посевов зерновых культур в 2020 г. составила 491 га, увеличившись на 7,0 %. В Саратовской области нагрузка пашни на 1 трактор за анализируемый период увеличилась на 4,1 %, до 543 га, нагрузка на один зерноуборочный комбайн снизилась на 9,1 %, с 484 га до 445 га.

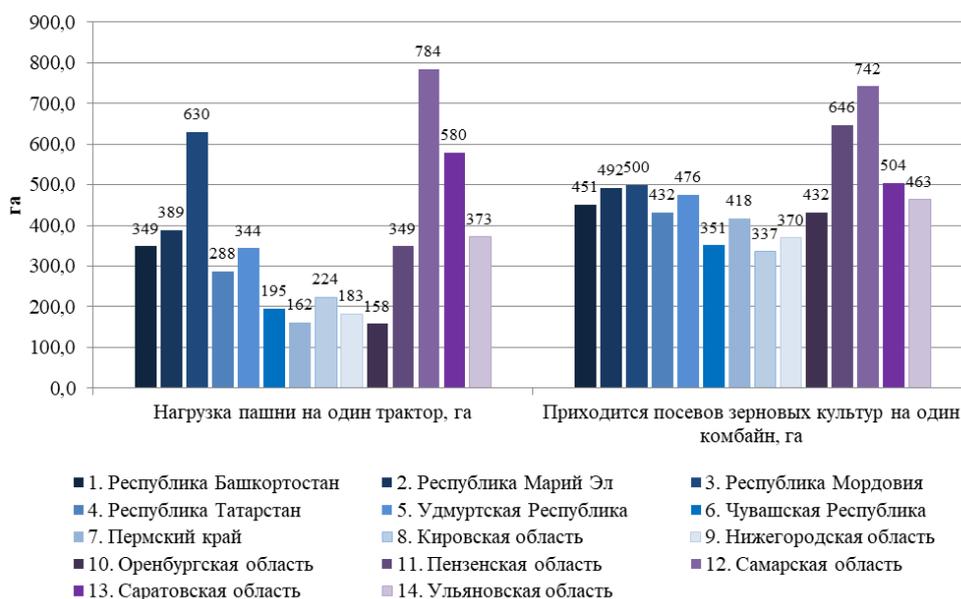


Рисунок 19 – Нагрузка на сельскохозяйственную технику в субъектах Приволжского федерального округа в 2020 г.

Источник: ЕМИСС

Высокая нагрузка на сельскохозяйственную технику сказывается на ее состоянии и быстром износе, что приводит к поломкам, выбытию техники и потере урожая. Стоит отметить, что за период с 2016 по 2020 гг. в большинстве регионов Приволжского федерального округа отмечается увеличение коэффициентов обновления тракторов и зерноуборочных комбайнов (рисунок 20).

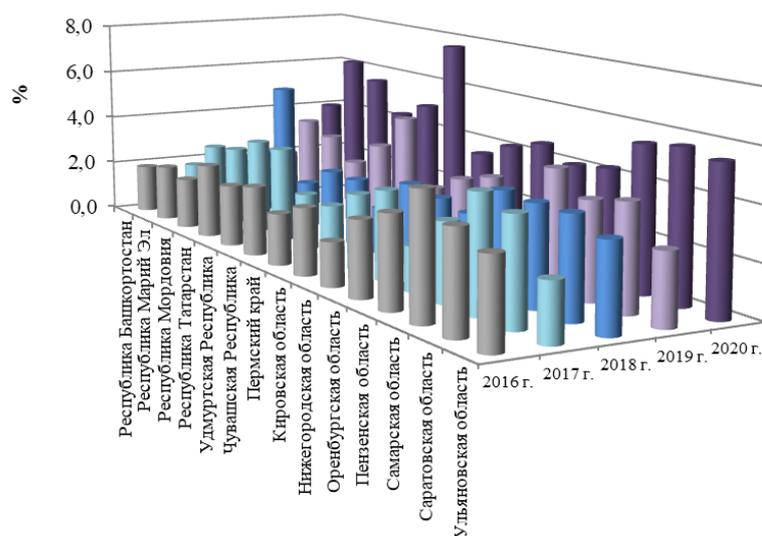


Рисунок 20 – Динамика коэффициента обновления сельскохозяйственной техники в субъектах Приволжского федерального округа

Источник: ЕМИСС

Максимальные значения коэффициента обновления сельскохозяйственной техники на конец 2020 г. наблюдались в Республике Чувашия – 7,7 %, что на 5,0 % больше, чем в 2016 г., и в Республике Марий Эл – 6,2 %, т.е. на 4,0 % больше 2016 г. В Саратовской области в 2020 г. коэффициент равнялся 5,7 %, за анализируемый период он увеличился на 1,9 %.

В зерновом производстве значительное влияние на величину урожая оказывает уровень внесения удобрений (таблица 13).

Таблица 13 – Динамика внесения минеральных и органических удобрений в субъектах Приволжского федерального округа

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Внесено минеральных удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур, кг						
Республика Башкортостан	23,0	23,6	24,2	31,5	36,1	157,0
Республика Марий Эл	28,2	29,9	31,7	70,2	59,8	212,3
Республика Мордовия	57,1	61,7	66,4	72,5	85,3	149,4
Республика Татарстан	51,0	56,8	62,5	69,3	77,4	151,8
Удмуртская Республика	26,1	27,8	29,5	37,3	45,9	176,0
Чувашская Республика	36,3	41,2	46,1	50,7	65,4	180,5
Пермский край	21,3	23,5	25,8	24,2	29,2	137,2
Кировская область	46,0	47,6	49,3	57,6	64,8	140,8
Нижегородская область	38,2	43,7	49,2	52,3	64,3	168,3
Оренбургская область	2,1	3,1	4,2	4,1	7,7	372,8
Пензенская область	59,7	59,0	58,3	59,7	66,8	111,8
Самарская область	19,8	23,5	27,1	29,0	40,0	202,4
Саратовская область	8,7	9,1	9,5	12,0	18,0	208,3
Ульяновская область	33,1	37,2	41,4	43,0	56,5	170,5
Внесено органических удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур, т						
Республика Башкортостан	2,13	2,34	2,56	2,48	2,53	118,8
Республика Марий Эл	2,85	2,79	2,74	2,16	2,41	84,6
Республика Мордовия	1,66	1,33	1,00	1,08	0,83	50,0
Республика Татарстан	2,01	1,84	1,67	1,85	1,44	71,6
Удмуртская Республика	1,63	1,70	1,76	1,49	1,78	109,2
Чувашская Республика	2,92	3,18	3,44	3,37	3,27	112,0
Пермский край	2,75	3,38	4,00	3,60	3,34	121,5
Кировская область	3,34	3,18	3,02	3,58	3,84	115,0
Нижегородская область	2,73	3,14	3,55	3,73	2,65	97,1
Оренбургская область	0,15	0,14	0,14	0,20	0,15	100,0
Пензенская область	0,74	0,77	0,80	0,72	0,86	116,2
Самарская область	0,35	0,31	0,27	0,39	0,44	125,7
Саратовская область	0,24	0,22	0,20	0,20	0,20	83,3
Ульяновская область	0,42	0,51	0,59	0,63	0,61	145,2

Источник: ЕМИСС, Агропромышленный комплекс России в 2020 г.

Наибольшее количество минеральных удобрений на 1 га посевной площади зерновых и зернобобовых культур было внесено в Республике Мордовия до 85,3 кг в 2020 г. (увеличение за 2016–2020 гг. составило 28,2 кг), в Республике Татарстан – 77,4 кг (26,4 кг), и в Пензенской области – 66,8 кг (7,1 кг). В Саратовской области произошло увеличение количества внесения минеральных удобрений на 1 га посевной площади в 2 раза, до 18 кг в 2020 г., однако это не соответствует своему нормативному значению (ниже нормы более чем в 3 раза).

Количество внесения органических удобрений на 1 га посевной площади зерновых и зернобобовых культур в регионах Приволжского федерального округа за последние пять лет изменилось незначительно – в среднем в 2020 г. в регионах вносили 1,74 т на 1 га. В Саратовской области увеличения также не произошло, на 1 га посевов в 2016–2020 гг. вносилось 0,2 т.

Удельный вес удобренной площади зерновых и зернобобовых культур минеральными удобрениями в 2020 г. в целом по Приволжскому федеральному округу составлял 68,3 %, в Саратовской области – всего 37,1 %, органическими удобрениями – 8,2 % и 3,0 % соответственно.

В сельском хозяйстве России в целом, и в зерновом производстве в частности, происходит увеличение инновационной активности (таблица 14).

Таблица 14 – Показатели инновационной активности организаций в РФ

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Совокупный уровень инновационной активности организаций в РФ, %	8,4	14,6	12,8	9,1	10,8	128,6
Инновационная активность сельскохозяйственных организаций, %	4,0	4,6	4,2	4,2	6,6	165,0
Инновационная активность организаций зернового производства, %	4,2	4,1	4,0	5,2	7,7	183,3

Источник: ЕМИСС, Индикаторы инновационной деятельности: 2021 : статистический сборник

Инновационная активность сельскохозяйственных организации в Российской Федерации за 2016–2020 гг. увеличилась на 65 %, и в 2020 г. равна 6,6 %, что ниже на 4,2 % в целом общероссийских показателей, на 3,2 % сферы услуг, на 9,6 % промышленного производства, 14,7 % обрабатывающих производств. Так, по уровню инновационной активности российские сельскохозяйственные производители заметно отстают от ряда европейских стран, в некоторых случаях разрыв превышает десятикратную величину (Дания – 40,8 %; Нидерланды – 48,3 %; Норвегия – 59,8 %).

Инновационная активность организации зернового производства в целом по России за анализируемый период увеличилась на 83,3%, и в 2020 г. составила 7,7 %. В Республике Татарстан удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций, выращивающих зерновые культуры составил 12,5 %, в Самарской области – 9,1 %, в Ульяновской области – 7,1 %, в Саратовской области – 6,5 %.

На сельское хозяйство в целом в 2020 году приходилось 3,9 % удельного веса от количества приобретенных организациями новых технологий и программных средств (таблица 15).

Таблица 15 – Уровень использования новых технологий и программных средств в зерновом производстве по сравнению с другими отраслями в 2020 г.

Отрасль	Количество приобретенных организациями новых технологий и программных средств, ед.	Удельный вес в целом по РФ, %	Удельный вес в с. х., %
Всего	3747280	100,00	–
Сельское хозяйство – всего	146097	3,90	100,00
в т.ч. выращивание однолетних культур	121	0,00	0,08
выращивание зерновых культур	46	0,00	0,03
выращивание многолетних культур	47	0,00	0,03
животноводство	138425	3,69	94,75
смешанное сельское хозяйство	21	0,00	0,01
деятельность вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки	7483	0,20	5,12

Источник: ЕМИСС

Анализ таблицы 15 позволяет отметить, что на выращивание однолетних культур в 2020 году приходилось 0,08 % количества приобретенных организациями новых технологий и программных средств, тогда как, например, на производство продукции животноводства – 94,75 %. На выращивание зерновых культур приходится крайне невысокая доля – 0,03 %.

По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года, выявлено, что растениеводческие предприятия России используют в производстве преимущественно следующие инновационные технологии (таблица 16).

Таблица 16 – Количество растениеводческих предприятий России, применяющих инновационные технологии

Регион	Капельная система орошения		Биологические методы защиты растений от вредителей и болезней		Система точного вождения и дистанционного контроля	
	ед.	%	ед.	%	ед.	%
Центральный ФО	644	3,5	2346	13,0	817	4,0
Северо-Западный ФО	67	1,6	161	4,0	65	5,0
Южный ФО	2307	7,3	1876	5,9	633	12,0
Северо-Кавказский ФО	1411	5,1	5892	20,9	218	0,8
Приволжский ФО	511	1,9	1411	5,3	385	1,5
Уральский ФО	109	2,0	256	4,8	113	2,1
Сибирский ФО	259	1,4	694	3,7	331	1,6
Дальневосточный ФО	129	2,0	220	3,4	54	0,9
РФ – всего	5437	3,9	12856	9,2	2616	1,9

Источник: Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 г.

Так, биологические методы защиты растений от вредителей и болезней использовались у 9,2 % всех предприятий, капельная система орошения у 3,9 %, система точного вождения и дистанционного контроля качества выполнения технологических приемов у 1,9 %.

Сравнительная оценка темпов ТТР и уровня инновационной активности в зерновом производстве Саратовской области с другими регионами ПФО была проведена с помощью расчета интегрального индикатора инновационного технико-технологического развития зернового производства, разработанного с использованием методических подходов, применяемых в Методических рекомендациях

по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики РФ в целом и ее отдельных отраслей [78]. Модифицированная методика расчета интегрального индикатора инновационного технико-технологического развития зернового производства включает следующие группы показателей, которые учитывают специфику и отраслевые особенности зернового производства и, по нашему мнению, отражают ключевое влияние на инновационное ТТР зернового производства:

1 группа – показатели интенсивности модернизации зернового производства:

- инвестиции в основной капитал в зерновом производстве, тыс. руб.;
- коэффициент обновления сельскохозяйственной техники, %;

2 группа – показатели технико-технологической обеспеченности зернового производства:

- количество тракторов на 1000 га пашни, шт.;
- количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур, шт.;
- энергетические мощности в расчете на 1000 га посевной площади, л.с.;
- внесено минеральных удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы), кг;
- внесено органических удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы), т;

3 группа – показатели использования трудовых ресурсов региона:

- индекс производительности труда;
- число высокопроизводительных рабочих мест в сельском хозяйстве, единиц;

4 группа – показатели уровня инновационной активности в зерновом производстве:

- уровень инновационной активности организаций, %;

- удельный вес организаций зернового производства, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, %;
- удельный вес затрат организаций зернового производства на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %.

Для расчета интегрального индикатора инновационного технико-технологического развития зернового производства использовалась формула:

$$I_{\text{ТТР}} = \sum_{j=1}^n P_j k_j \quad (3)$$

где $I_{\text{ТТР}}$ – интегральный индикатор оценки инновационного технико-технологического развития зернового производства; P_j – интегральный показатель темпов ТТР и уровня инновационной активности j -й группы; k_j – весовой коэффициент, который характеризуют уровень влияния j -й группы показателей на итоговый интегральный индикатор; n – количество групп показателей; j – порядковый номер группы показателей ($j = 1, \dots, n$).

Для расчета интегрального показателя j -й группы показателей применялась формула:

$$P_j = \sum_{i=1}^m t_i a_i \quad (4)$$

где t_i – нормированное значение отдельного показателя; a_i – весовой коэффициент, отражающий степень влияния t_i на интегральный показатель по j -й группе показателей; j – порядковый номер группы показателей; i – номер показателя в группе; m – количество показателей в j -й группе.

С целью обеспечения однородности значений показателей, имеющих различные единицы измерения (проценты, тыс. рублей и др.), в расчете интегральных показателей групп применяется процедура нормирования и перевода значений показателей в единую шкалу (от 0 до 1) (таблица 17).

Таблица 17 – Нормированные значения показателей для расчета интегрального индикатора инновационного технико-технологического развития зернового производства в субъектах Приволжского федерального округа

Регион	Нормированное значение показателей											
	1 группа		2 группа					3 группа		4 группа		
	Инвестиции в основной капитал зернового производства	Коэффициент обновления с.-х. техники	Количество тракторов на 1000 га пашни	Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур	Энергетические мощности в расчете на 1000 га посевной площади	Внесено минеральных удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур	Внесено органических удобрений на 1 га посевов зерновых и зернобобовых культур	Индекс производительности труда	Число высокопроизводительных рабочих мест в с. х.	Уровень инновационной активности организаций	Удельный вес организаций зернового производства, осуществляющих технологические инновации в общем числе обследованных организаций	Удельный вес затрат организаций зернового производства на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг
Республика Башкортостан	0,33	0,11	0,13	0,51	0,34	0,31	0,59	0,54	0,28	0,36	0,00	0,07
Республика Марий Эл	0,08	0,30	0,35	0,60	0,98	0,50	0,63	0,51	0,09	0,20	0,00	0,00
Республика Мордовия	0,22	0,37	0,25	0,72	0,52	0,80	0,27	0,60	0,55	0,51	0,27	0,50
Республика Татарстан	0,50	0,23	0,64	0,59	0,36	0,74	0,42	0,41	0,17	0,70	0,63	0,16
Удмуртская Республика	0,23	0,29	0,72	0,90	0,57	0,38	0,40	0,43	0,43	0,22	0,00	0,00
Чувашская Республика	0,00	0,39	0,52	0,76	0,77	0,55	0,80	0,67	0,09	0,68	1,00	0,42
Пермский край	0,13	0,11	0,65	0,94	0,52	0,27	0,85	0,48	0,09	0,24	0,00	0,00
Кировская область	0,38	0,25	0,81	0,86	0,67	0,61	0,84	0,53	0,53	0,31	0,00	0,00
Нижегородская область	0,02	0,25	0,25	0,75	0,72	0,57	0,78	0,49	0,33	0,43	0,00	0,00
Оренбургская область	0,36	0,17	0,00	0,19	0,04	0,03	0,01	0,57	0,18	0,12	0,17	0,00
Пензенская область	0,24	0,36	0,06	0,08	0,11	0,70	0,17	0,67	0,54	0,56	0,50	0,00
Самарская область	0,33	0,45	0,24	0,52	0,15	0,31	0,06	0,38	0,19	0,18	0,46	0,00
Саратовская область	0,38	0,43	0,10	0,51	0,11	0,11	0,02	0,59	0,69	0,16	0,33	0,00
Ульяновская область	0,04	0,28	0,06	0,35	0,11	0,48	0,11	0,55	0,06	0,26	0,36	0,04

Источник: собственные расчеты автора.

Расчет осуществлялся по формуле:

$$t_i = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (5)$$

где t_i – нормированное значение показателя x_i ; x_i – фактическое значение показателя; x_{min} и x_{max} – минимальное и максимальное значения показателя за анализируемый период.

В расчете весовые коэффициенты, отражающие уровень влияния каждого показателя на итоговый интегральный индикатор инновационного технико-технологического развития зернового производства, принимаются равными, поскольку оказывают одинаковое влияние на его формирование.

Средние значения показателей в разрезе регионов Приволжского федерального округа для расчета интегрального индикатора инновационного ТТР зернового производства представлены в приложении А.

По величине интегрального индикатора инновационного ТТР зернового производства Саратовская область занимает 6 место среди регионов ПФО, уступая лидеру – Чувашской Республике, 0,14. Следует отметить лидерство Саратовской области по 3 группе показателей, которые характеризуют использование трудовых ресурсов региона, и по 1 группе показателей, которые характеризуют интенсивность модернизации зернового производства.

По значению интегрального показателя второй группы, которая характеризует уровень технико-технологической обеспеченности зернового производства, Саратовская область занимает предпоследнее 13 место, значение которого в 4,4 раза уступает лидеру – Кировской области.

По показателям, характеризующим уровень инновационной активности в зерновом производстве, Саратовская область занимает 7 место, уступая таким регионам, как Чувашская Республика, Республики Татарстан и Мордовия, Пензенская, Ульяновская и Самарская области. Интегральный показатель группы Саратовской области равен 0,16, что 4,3 раза меньше значения у региона-лидера (таблица 18).

Таблица 18 – Интегральные индикаторы инновационного технико-технологического развития зернового производства в субъектах Приволжского федерального округа

Регион	Интегральный показатель группы				Интегральный индикатор инновационного ТТР зернового производства
	1 группа – показатели интенсивности модернизации зернового производства	2 группа – показатели технико-технологической обеспеченности зернового производства	3 группа – показатели использования трудовых ресурсов региона	4 группа – показатели уровня инновационной активности в зерновом производстве	
Республика Башкортостан	0,22	0,38	0,41	0,14	0,29
Республика Марий Эл	0,19	0,61	0,30	0,07	0,29
Республика Мордовия	0,29	0,51	0,57	0,42	0,45
Республика Татарстан	0,36	0,55	0,29	0,49	0,42
Удмуртская Республика	0,26	0,59	0,43	0,07	0,34
Чувашская Республика	0,20	0,68	0,38	0,69	0,49
Пермский край	0,12	0,64	0,29	0,08	0,28
Кировская область	0,32	0,76	0,53	0,10	0,43
Нижегородская область	0,14	0,62	0,41	0,14	0,33
Оренбургская область	0,27	0,05	0,38	0,10	0,20
Пензенская область	0,30	0,22	0,60	0,35	0,37
Самарская область	0,39	0,25	0,29	0,21	0,29
Саратовская область	0,40	0,17	0,64	0,16	0,34
Ульяновская область	0,16	0,22	0,30	0,22	0,23

Источник: собственные расчеты автора.

Распределение интегральных показателей групп, характеризующих инновационное технико-технологическое развитие зернового производства, в субъектах Приволжского федерального округа представлено на рисунке 21.

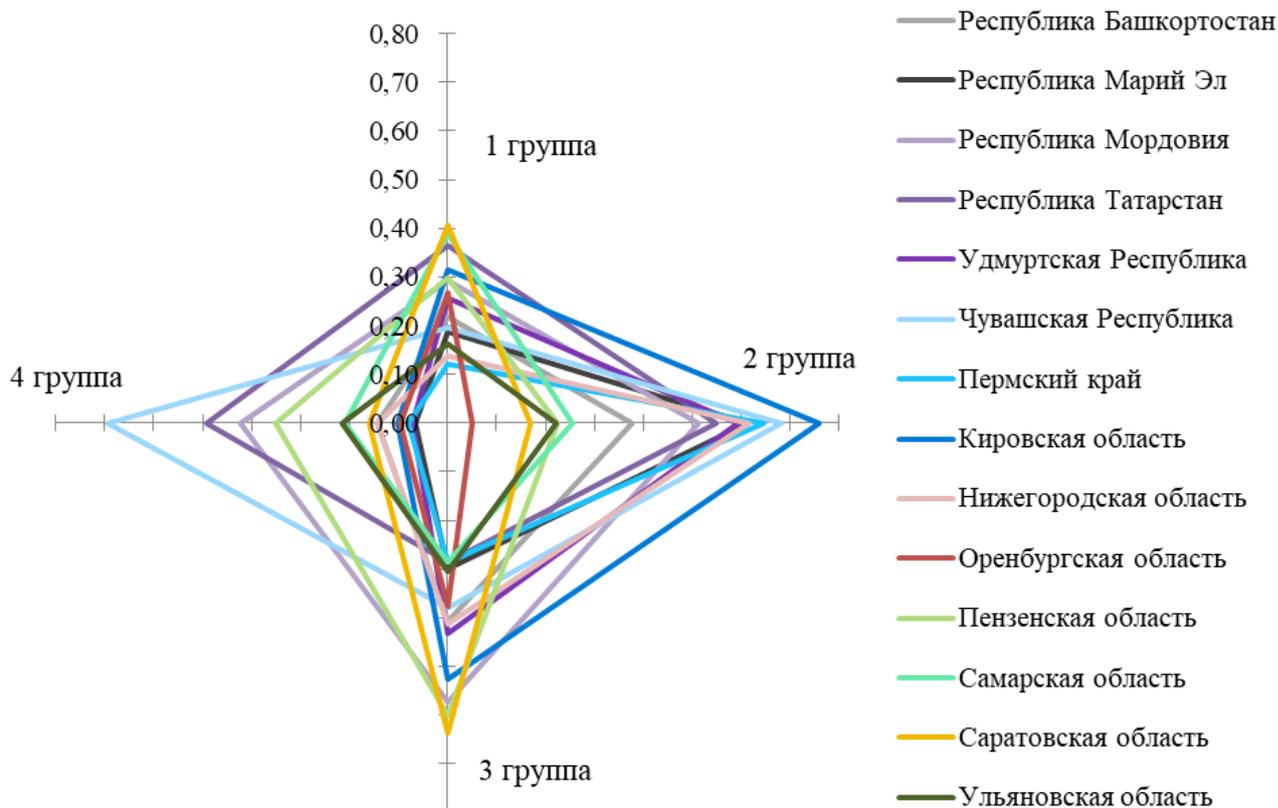


Рисунок 21 – Распределение интегральных показателей групп, характеризующих инновационное технико-технологическое развитие зернового производства, в субъектах Приволжского федерального округа

Источник: собственные расчеты автора.

Таким образом, проведенный анализ позволил сравнить темпы технико-технологического развития и уровень инновационной активности в зерновом производстве Саратовской области с регионами Приволжского федерального округа и выявить ключевые препятствующие ему факторы, такие как: использование морально и технически устаревшей техники, высокие показатели нагрузки на сельскохозяйственную технику, низкий уровень внесения минеральных и органических удобрений, низкий уровень инновационной активности.

Моральный износ сельскохозяйственной техники, снижение уровня технической обеспеченности зернового производства региона и несоблюдение научно-обоснованных норм внесения удобрений является результатом низкой инновационной активности в отрасли. Значения показателей этой группы отражают недо-

статочность ресурсов и для совершения технологического рывка в отрасли, внедрение новейших ресурсосберегающих технологий осуществляется по-прежнему в ограниченном количестве зернопроизводящих хозяйств Саратовской области.

Инновационное технико-технологическое развитие зернового производства возможно только при высоких (выше средних по федеральному округу) интегральных показателях всех четырех групп. Отставание Саратовской области от ряда субъектов Приволжского федерального округа по ряду показателей, характеризующих уровни технико-технологической обеспеченности и инновационной активности в зерновом производстве, свидетельствуют о наличии нерезализованных возможностей развития отрасли посредством ее инновационного технико-технологического развития. Следовательно, разработка и внедрение новейшей техники и инновационных технологий является насущной необходимостью, что требует дополнительных усилий субъектов организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

2.3 Факторы формирования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства региона

Для закрепления наметившихся положительных тенденций в зерновом производстве и осуществления его инновационного технико-технологического развития необходима консолидация усилий и эффективная работа всех элементов организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

В настоящий момент государство является инициатором научно-технологического и инновационного развития АПК и всесторонне обеспечивает его ресурсами на основе выбора приоритетных направлений, стратегических решений и нормативно-правового обеспечения. В последние годы разработан ряд

стратегических документов, направленных на повышение конкурентоспособности и эффективности АПК, научно-технологического и инновационного развития.

Нарастание значимости влияния государственного фактора на функционирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства ведет к тому, что происходит пересечение сфер научно-технологической, инновационной и аграрной политики. Государственное регулирование научно-технологического и инновационного развития отраслей АПК включает административные, организационно-экономические и нормативно-правовые мероприятия, которые объединяют федеральные и региональные нормативно-правовые акты, указы и законы, направленные на стимулирование технологического развития и активизации инновационной деятельности в зерновом производстве.

На сегодняшний момент ориентиром зернового производства РФ будет являться его активное научно-техническое, инновационное и технологическое развитие с учетом задач, определенных Государственной программой РФ «Научно-технологическое развитие РФ» [76], Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [68] и др. К стратегическим документам относится Прогноз научно-технологического развития АПК РФ на период до 2030 года [102] и Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса России до 2035 года [24]. Приоритеты научно-технического развития сельского хозяйства определены Федеральной научно-технической программой (ФНТП) [81], в рамках которой запланирована реализация 15 подпрограмм, структурированных по ключевым сегментам растениеводства и животноводства, среди них подпрограммы «развитие селекции и переработки зерновых культур» и «сельскохозяйственная техника и оборудование».

В Саратовской области проводится определенная работа по формированию организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, и в частности для технологи-

ческой модернизации сельского хозяйства и повышения его конкурентоспособности, в том числе и зернового производства, предусмотрены такие нормативно-правовые акты, как государственная программа Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области», законы Саратовской области «О государственной поддержке специализированных субъектов инновационной деятельности в Саратовской области», «Об инновациях и инновационной деятельности» и др.

Действующие стратегические документы и нормативно-правовые акты регламентируют и обеспечивают государственное регулирование научной, технико-технологической, исследовательской и образовательной политики, и направлены на развитие фундаментальной науки, важнейших прикладных исследований и разработок, научно-технической и инновационной деятельности, повышение эффективности использования научных результатов и формирование рынков потребления научно-технической продукции, правовую охрану и защиту результатов интеллектуальной деятельности, создание, организацию финансирования технико-технологического развития, интеграцию в этом направлении усилий государства и предпринимательского сектора экономики, сохранение и развитие кадрового потенциала. В рамках выполнения поставленных задач эти нормативные акты оказывают непосредственное положительное влияние на формирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства

В целях реализации мероприятий по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов агропромышленного комплекса Министерством сельского хозяйства РФ за 2017–2020 гг. было предусмотрено 41,5 млрд рублей (таблица 19).

Таблица 19 – Финансовое обеспечение реализации мероприятий по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов агропромышленного комплекса России

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2017 г., %
Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизации объектов АПК, млрд руб.	15,4	13,5	5,9	6,7	43,5
Отобрано инвестиционных проектов, ед.	114	131	107	102	89,5

Источник: [87].

На обновление парка сельскохозяйственной техники в рамках ведомственного проекта «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» из федерального бюджета в 2019 году было выделено 14,5 млрд руб., в 2020 году – 6,6 млрд руб. Однако для комплексного восстановления сельскохозяйственной техники в 2020 году требовалось 74,6 млрд руб. (таблица 20).

Таблица 20 – Объем потребности в финансовых средствах на восстановление сельскохозяйственной техники в целом по России

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Всего объем потребности в финансовых средствах на восстановление с.-х. техники, млрд руб.	57,1	65,2	72,3	67,1	74,6	130,7
в том числе: тракторы	25,8	28,7	32,2	28,7	32,8	126,9
культиваторы	2,4	2,5	2,7	2,8	3,1	131,1
зерноуборочные комбайны	14,1	16,0	17,5	16,0	17,5	123,8

Источник: ЕМИСС.

За анализируемый период наблюдалось увеличение финансовых затрат на ремонт всей сельскохозяйственной техники на 30,7 %, в том числе на восстановление тракторов – 26,9 %, культиваторов – 31,1 %, зерноуборочных комбайнов – 23,8 %.

В Саратовской области в рамках реализации мероприятий по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов

АПК за 2017–2020 гг. было предусмотрено 41,5 млрд рублей, на возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам было исполнено 35,4 млн руб. (таблица 21).

Таблица 21 – Финансовое обеспечение реализации мероприятий по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов агропромышленного комплекса и возмещения части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам) в Саратовской области

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отношение 2020 г к 2017 г., %
Возмещение части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизации объектов АПК, млн руб.	173,3	390,2	0,0	44,6	25,7
Возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам), млн руб.	601,9	679,7	89,6	35,4	5,9

Источник: [88].

За анализируемый период в регионе произошло снижение объемов финансового обеспечения реализации мероприятий по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов АПК на 74,3 %, на возмещение части затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам (займам) на 94,1 %, что является неблагоприятным фактором для модернизации и технологического обновления производственных процессов в аграрной отрасли.

Ключевым инструментом поддержки технической модернизации сельхозтоваропроизводителей в рамках организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства является льготный лизинг, позволяющий приобретать сельскохозяйственную технику и современное оборудование без выплаты первоначального взноса и с возможностью использования льготной ставки от 3 %. За 2017–2020 по федеральному лизингу сельскохозяйственные предприятия приобрели 5971 тракторов и 5902 комбайнов (таблица 22).

Таблица 22 – Динамика приобретения сельскохозяйственной техники по федеральному лизингу в целом по России

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Тракторы, ед.	1056	786	897	1360	1872	177,3
Комбайны, ед.	1356	510	1099	1384	1553	114,5

Источник: Агропромышленный комплекс России в 2020 г.

В 2020 г. по всем каналам реализации сельхозтоваропроизводители Саратовской области приобрели техники на сумму 12,5 млрд руб. (167 % к 2019 г.), в том числе 700 тракторов (157 % к 2019 г.) и 360 комбайнов (180 % к 2019 г.) [113]. По данным АО «Росагролизинг» в 2020 г. Саратовская область занимала второе место после Республики Татарстан в списке регионов, наиболее активно участвовавших в лизинговых программах по приобретению сельхозтехники, – поставлено 670 единиц техники на сумму 3,3 млрд руб. Область также больше других приобретала российскую технику [114]. По федеральному лизингу в регионе в 2020 году было приобретено 181 трактор и 159 комбайнов (таблица 23).

Таблица 23 – Динамика приобретения сельскохозяйственной техники по федеральному лизингу в Саратовской области

Показатель	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г	Отношение 2020 г. к 2016 г., %
Тракторы, ед.	58	55	83	154	181	312,1
Комбайны, ед.	93	28	96	84	159	170,9

Источник: Агропромышленный комплекс России в 2020 г.

В 2020 г. относительно 2016 г. в Саратовской области количество приобретенных тракторов увеличилось более чем в 3 раза, количество приобретенных комбайнов увеличилось на 70,9 %. Однако, существующие темпы обновления материально-технической базы сельхозтоваропроизводителей Саратовской области, как и в целом в России, недостаточны. По данным Министерства промышленно-

сти и торговли [91], в настоящий момент более 58 % зерноуборочных комбайнов и 85 % тракторов являются старше 10 лет. По этой причине зерновое производство России ежегодно несет существенные потери, которые в первую очередь связаны с высокими сервисными и эксплуатационными издержками.

Формирование организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства требует создание соответствующей научной инфраструктуры. Главным документом научно-технологического развития страны является Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [76], которая направлена на расширение влияния науки на общество в целом, понимание ценности результатов интеллектуального труда, повышение престижа карьеры в научной сфере.

Дисциплинарная структура научных исследований и разработок в Российской Федерации практически не меняется на протяжении многих лет (рисунок 22).

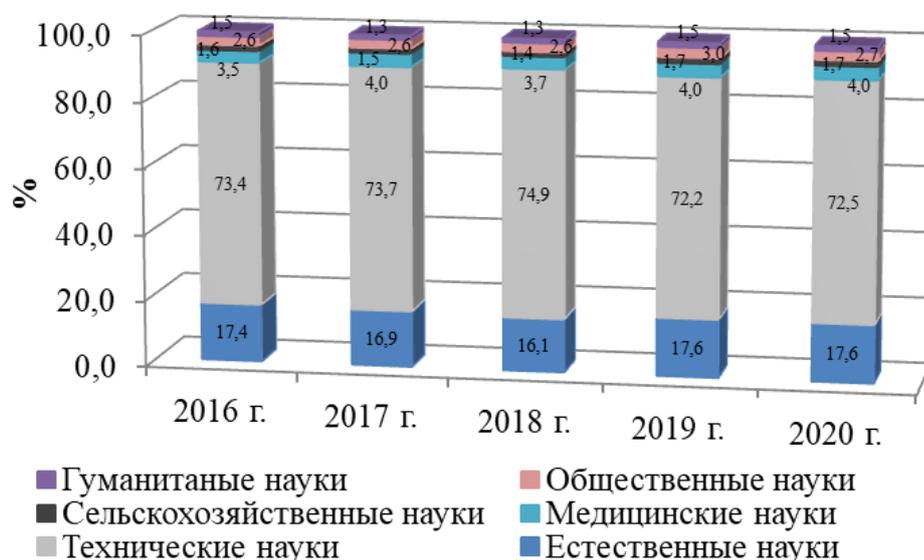


Рисунок 22 – Структура внутренних затрат на научные исследования и разработки по областям науки в России, %

Источник: Индикаторы науки: 2020 : статистический сборник.

В структуре внутренних затрат на научные исследования и разработки на долю сельскохозяйственных наук в России в 2020 г. приходилось 1,7 %. В 19 из

42 стран, по которым имеются данные о дисциплинарной структуре научных исследований и разработок, в России в 2018 г. на сельскохозяйственные науки приходилось более 5 %. Например, в Китае их доля достигала 7,1 %, в Нидерландах – 8,3 %, Казахстане – 9,5 %, Чили – 16,1 % [22].

В 2020 году в Российской Федерации численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, составляла 346,5 тыс. человек. Наибольшее количество исследователей в 2020 году было сосредоточено в технических науках – 61,4 %, на сельскохозяйственные науки приходилось 2,7 % исследователей. С каждым годом численность исследователей в области сельскохозяйственных наук продолжила заметно сокращаться (рисунок 23).

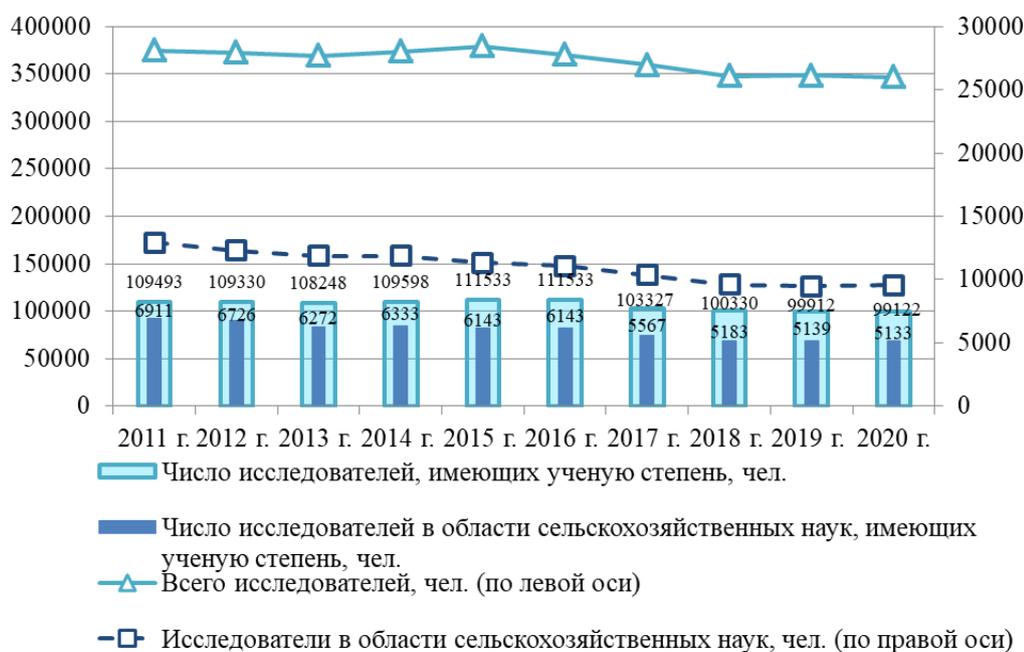


Рисунок 23 – Динамика численности исследователей, чел.

Источник: Наука. Технологии. Инновации: 2022 : краткий статистический сборник.

В области сельскохозяйственных наук численность исследователей в 2020 г. относительно 2011 г. сократилась на 3183 человека и в 2020 году составила 9551 человек (2,7 % от общего числа исследователей). С 2010 года число докторов наук уменьшилось на 345 человек, а кандидатов наук – на 1068 человека. Серьезной проблемой российской науки считается старение научных кадров и деформа-

ция их возрастной структуры. Наибольшее число исследователей с ученой степенью в 2020 году было в возрастной группе старше 70 лет – 61,4 % в общей численности в целом по стране.

С 2016 г. по 2020 г. в отношении публикационной активности российских ученых рост удельного веса в общемировом числе публикаций составил 0,63 % [62]. В области «Сельскохозяйственные науки» за 2016–2020 гг. количество публикаций в базе данных Web of Science увеличилось на 216 статей, или на 63 %, в базе данных Scopus количество статей сократилось на 1277 статей, или на 37 % (рисунок 24).

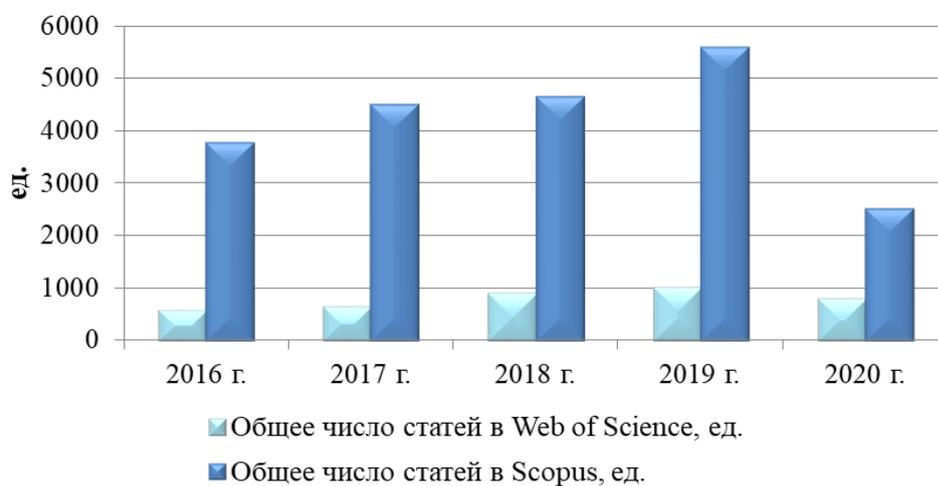


Рисунок 24 – Количество научных статей российских авторов в базах данных Web of Science и Scopus в области «Сельскохозяйственные науки», единиц

Источник: Наука. Технологии. Инновации: 2022 : краткий статистический сборник.

В 2020 г. в рамках области «Сельскохозяйственные науки» по количеству научных статей лидируют направления, посвященные сельскому хозяйству в целом: «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» в базе данных Web of Science (удельный вес 1,6 % в общемировом числе статей) и «Сельскохозяйственные и биологические науки» в базе данных Scopus (1,2 %).

По данным Министерства сельского хозяйства РФ [87] в его ведомственной подчиненности находятся 9 научно-исследовательских учреждений, 54 федеральных государственных бюджетных образовательных учреждения высшего образования, расположенные в 50 субъектах Российской Федерации.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [70] в стране стали создаваться Научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ) – это поддерживаемое субъектом Российской Федерации объединение без образования юридического лица федеральных государственных образовательных организаций высшего образования и (или) научных организаций с организациями, действующими в реальном секторе экономики и осуществляющими деятельность в соответствии с программой деятельности центра [59]. На сегодняшний момент уже создано 15 НОЦ, среди которых наибольший интерес представляет НОЦ «Инновационные решения в АПК» в Белгородской области и Межрегиональный НОЦ Юга России Волгоградской области, Краснодарского края и Ростовской области (рисунок 25).



Рисунок 25 – Цели создания и перечни направлений деятельности исследуемых НОЦ

Источник: составлено автором с использованием [63].

В Саратовской области научная инфраструктура формирования организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства включает Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук», в структуре которого состоят 5 научно-исследовательских института, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК Саратовского ГАУ, ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Ассоциация «Аграрное образование и наука», также в регионе создан и ожидает получение поддержки НОЦ Саратовской области. Однако, за исследуемый период в регионе наблюдалось снижение основных показателей развития научного потенциала (таблица 24).

Таблица 24 – Научный потенциал Саратовской области

Показатели	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Отклонение 2020 г. от 2016 г., +/-
Число организаций, выполняющих научные исследования и разработки, ед.	56	60	60	62	59	3
Количество работников, выполнявших научные исследования и разработки, чел.	5364	5684	5593	5360	5042	-322
Количество исследователей, имеющих ученую степень доктора наук, чел.	235	224	226	214	203	-32
Количество исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук, чел.	832	770	788	725	682	-150
Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общем количестве исследователей, %	41,2	44,7	42,7	44,5	44,1	2,9
Численность студентов на 10000 человек населения, чел.	322	307	304	302	296	-26

Источник: [26].

За период 2016–2020 гг. в Саратовской области произошло снижение численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, на 322 человека, при этом удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общем количестве исследователей увеличился на 2,9 %. Негативными факторами разви-

тия научного потенциала в области является снижение численности кандидатов и докторов наук – за последние 5 лет на 150 и 32 человека соответственно.

Одним из основных элементов формирования организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства является эффективно функционирующая система доведения до сельхозтоваропроизводителей научно-технических достижений и технологий через информационно-консультационные службы (ИКС), которые в рамках организационно-экономического механизма призваны оказывать всестороннюю помощь в распространении передового производственного опыта, инноваций, достижений науки и технологий.

Основные задачи консультационных служб в организационно-экономическом механизме инновационного ТТР зернового производства – распространение информации о достижениях науки, новейшей технике и технологиях, формирование информационного банка технологий и инноваций, выработка рекомендаций по внедрению технологий в производство, участие в формировании планов и программ проведения научных исследований и производственных испытаний.

Согласно данным мониторинга консультационной деятельности, проводимого Минсельхозом в 2018 году, в 62 субъектах РФ 87 организаций оказывали консультационные услуги в сфере АПК и развития сельских территорий на региональном уровне. Среди них 26 государственных учреждений, предприятий, подведомственных органам управления АПК субъектов Российской Федерации. Районный уровень включает в себя 190 консультационных центров, которые представлены 73 подразделениями региональных консультационных центров, 110 – муниципальными организациями (предприятиями), 7 – другими формами (самостоятельные коммерческие и некоммерческие организации).

В АПК Саратовской области с целью оказания информационно-консультационной поддержки сельскохозяйственным предприятиям и организациям функционирует ГБУ СО «Информационно-консультационная служба агропромышленного комплекса Саратовской области». В настоящее время ГБУ СО «ИКС АПК Саратовской области» осуществляет оказание консультационных и

информационных услуг, в том числе для обеспечения получения мер государственной поддержки, помощь в реализации государственных программ и мероприятий, направленных на оказание поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства и сельскохозяйственной кооперации.

В настоящее время в Саратовской области функционирует три объекта инновационной инфраструктуры, цель которых заключается в создании инновационной сферы в регионе, что также оказывает благоприятное воздействие на формирование организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства:

1) Бизнес-инкубатор Саратовской области, основная его цель – формирование благоприятного предпринимательского климата для активизации процесса создания новых и развития действующих субъектов малого предпринимательства Саратовской области;

2) Балаковский бизнес-инкубатор, основная цель деятельности которого оказание поддержки субъектам малого предпринимательства, формирование комфортных стартовых условий на ранней стадии их развития;

3) Территория опережающего социально-экономического развития «Петровск», целью которого является создание благоприятного климата для привлечения инвестиций, достижение показателей ускоренного социально-экономического развития и формирование условий для повышения качества жизни населения.

Проведенное исследование факторов формирования организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства позволяет отметить, что в Саратовской области происходят положительные изменения в региональной инновационной среде, функционирует ряд нормативно-правовых актов и стратегических документов, регулирующих и стимулирующих формирование организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства. Однако, основными проблемами в регионе остаются недостаточное финансовое обеспечение большинства сельхозтоваропроизводителей региона, которое является ключевой причиной слабой материально-технической базы зернового производства, недостаточное развитие научного потенциала и теку-

щее отставание Саратовской области по уровню инновационной активности. К другому важному условию ускорения перехода зернового производства на инновационный технико-технологический путь развития относится оказание всесторонней организационной, консультационной и информационной помощи зернопроизводящим хозяйствам в освоении новейшей техники и инновационных технологий, при этом в Саратовской области наблюдаются информационно-коммуникационная разобщенность и слабые координационные связи между субъектами и элементами организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства. Таким образом, в современных условиях необходимо совершенствование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, который позволит ускорить генерацию знаний, сформировать и укрепить связи между наукой и производством посредством интеграции и трансфера, сфокусироваться на создании благоприятных условий и среды освоения и использования научных разработок, новейшей техники и инновационных технологий субъектами агробизнеса.

3 НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Совершенствование структуры организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства

Поскольку Российская Федерация – крупнейший экспортер зерна, уровень инновационного технико-технологического развития зернового комплекса является одним из показателей стабильности экономики страны. Это придает особую значимость и важность необходимости совершенствования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Изучение научных трудов отечественных и зарубежных ученых-экономистов по исследованию сущности, элементной структуры и возможностей организационно-экономического механизма позволили сформировать собственное видение организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, обобщенная схема которого представлена на рисунке 26.

Обобщенная схема организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства содержит системные связи совокупности ведущих и ведомых компонентов с внешними импульсами и факторами внутренней среды, которые в процессе взаимодействия влияют на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства. Итоговым результатом совершаемой работы механизма является рост конкурентоспособности АПК, импортозамещение и обеспечение продовольственной безопасности страны.

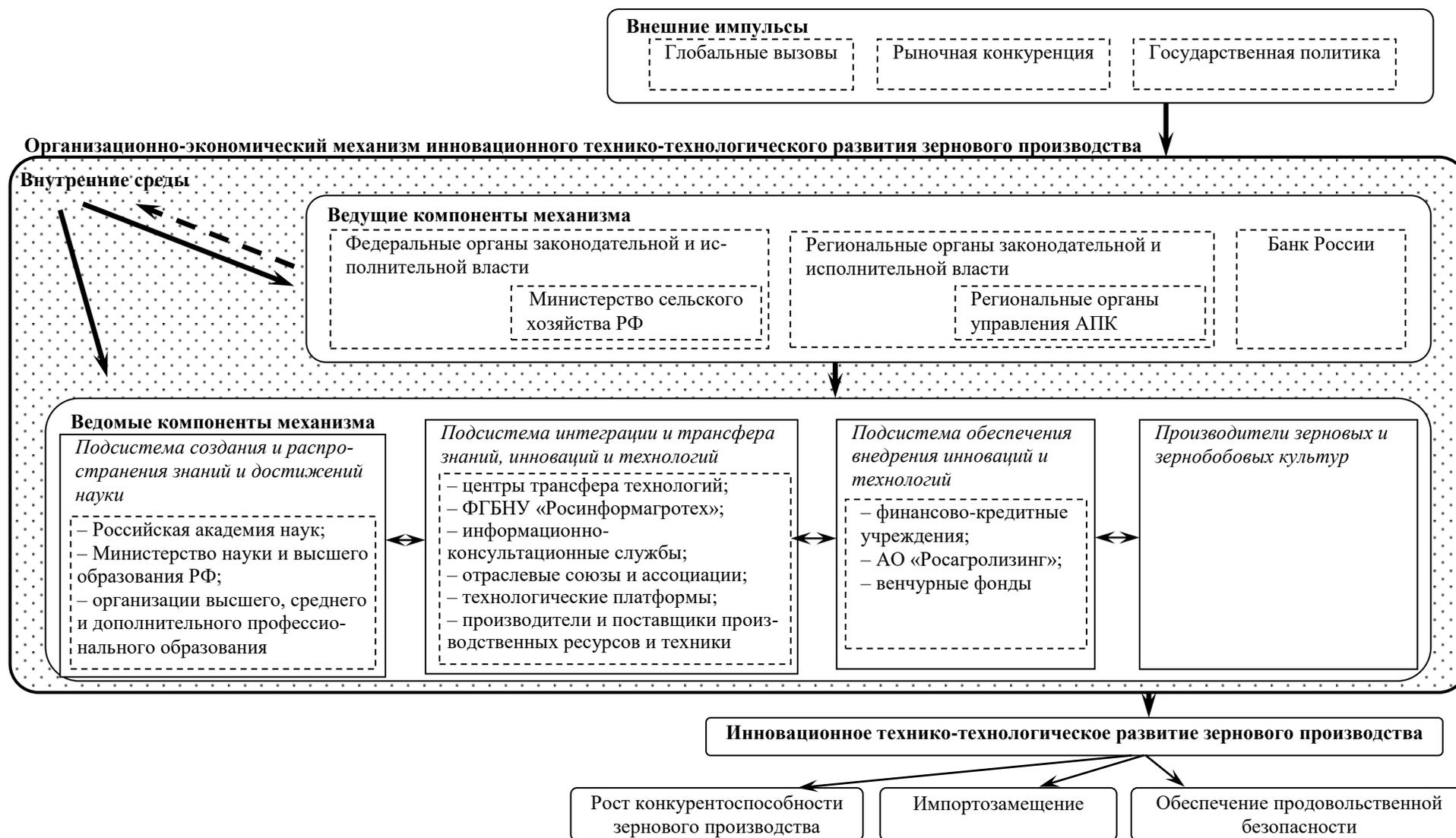


Рисунок 26 – Обобщенная схема организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: разработано автором.

Расположенные на входе механизма внешние импульсы являются катализаторами и побуждающей силой, приводящей к взаимодействию и функционированию основные элементы механизма – ведущие и ведомые компоненты. Факторы внутренних сред оказывают влияние на все уровни компонентов механизма, при этом обратное целенаправленное воздействие с целью снижения этого влияния способны оказывать лишь ведущие компоненты.

Основной движущей силой организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства являются ведущие компоненты, задачами которых являются разработка государственных программ, стратегий и проектов технико-технологического развития аграрной отрасли, реализация мероприятий в рамках этих документов, финансирование научных исследований, поддержка и стимулирование институтов развития технико-технологического развития и агробизнеса, обеспечение спроса на новые технологии. В состав ведущих компонентов входят федеральные органы законодательной и исполнительной власти (Правительство РФ, федеральные министерства), Банк России, как отдельный элемент – Министерство сельского хозяйства РФ и находящиеся в его ведомстве департаменты, региональные органы власти.

Ведомые компоненты находятся под влиянием ведущих компонентов. В представленной схеме субъекты данного блока подразделяются на 4 группы:

1) подсистема создания и распространения знаний и достижений науки, обладающая способностью гибко реагировать на мировые тенденции и потребности экономики, обеспечивать тесное взаимодействие между сферой фундаментальных и прикладных исследований и сектором высшего образования, а также осуществлять коммерциализацию новых научно-технических достижений;

2) подсистема интеграции и трансфера знаний и технологий, являющаяся связующим звеном между научным сектором и сельхозтоваропроизводителями;

3) подсистема обеспечения внедрения инноваций и технологий, которая устанавливает связь между наукой и производством с помощью таких инструментов, как кредитование, лизинг и др.;

4) производители зерновых и зернобобовых культур.

Подсистема создания и распространения знаний и достижений науки является фундаментом механизма. Субъектами данной подсистемы являются Российская академия наук, Министерство науки и высшего образования РФ и система высшего, среднего и дополнительного профессионального образования, к основным задачам которых относятся планирование и проведение исследований (в т.ч. фундаментальных, поисковых, прикладных) и разработок, апробация исследований и разработок, доведение их до состояния, пригодного к использованию на практике, профессиональная подготовка кадров для науки и производства.

Подсистема интеграции и трансфера знаний, инноваций и технологий является связующим звеном между научным сектором и агробизнесом, и позволяет обеспечивать доведение научно-технических знаний, достижений науки и новых технологий до стадии внедрения в производство, привлекать средства для финансирования инновационных проектов на разных стадиях, налаживать оптимальное взаимодействие с агробизнесом.

Коммерциализация научных разработок и финансирование технико-технологического развития невозможны без финансовых и кредитных институтов, которые устанавливают связь между наукой и производством. В разрабатываемом механизме эту функцию выполняет подсистема обеспечения внедрения инноваций и технологий.

Структура компонентов организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства представлена на рисунке 27.



Рисунок 27 – Структура компонентов организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: разработано автором.

Обеспечение и осуществление инновационного технико-технологического развития зернового производства данными подсистемами реализуется с помощью организационных и экономических инструментов и методов.

Организационной составляющей механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства являются:

- планирование и организация инновационного технико-технологического развития зернового производства (контракты, заказы);
- программно-целевые методы инновационного технико-технологического развития зернового производства;
- создание необходимого уровня инфраструктурного обеспечения инновационного технико-технологического развития зернового производства;
- развитие фундаментальных и прикладных исследований;
- интеграция науки, вузов и бизнеса;
- обеспечение спроса на инновационные технологии;
- трансфер новейших техники и технологий;
- развитие инновационной культуры;
- защита интеллектуальной собственности;
- повышение качества кадрового потенциала, формирование новых компетенций.

Экономическая составляющая механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства включает:

- финансирование;
- субсидирование,
- грантовую поддержку;
- налоговое стимулирование;
- кредитование;
- страхование;

- трансфер и коммерциализацию научных разработок и технологий;
- инвестиции в образование и стажировки специалистов.

Таким образом, функционирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства осуществляется на основе взаимодействия с внешними импульсами и факторами внутренней среды комплексной совокупности ведущих компонентов и подсистем, включающих организационные и экономические инструменты и рычаги воздействия, ресурсное обеспечение и распределение функций, и способствующих целенаправленному и эффективному осуществлению процесса инновационного технико-технологического развития зернового производства, притоку новейших технических решений, инноваций и технологий в производство (рисунок 28).

На основе результатов, полученных по итогам формирования концептуальных и методических положений организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, предлагается в составе ведущих компонентов выделить подсистему управления и стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства.

Неотъемлемой частью подсистемы управления и стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства являются элементы управления, которые имеют определяющее влияние на все другие элементы механизма и позволяют осуществлять определенные функции управления – анализ, прогнозирование и планирование управляющих воздействий.



Рисунок 28 – Функционирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства
 Источник: разработано автором.

Разработанная авторская модель функционирования подсистемы управления и стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства в рамках исследуемого механизма представлена на рисунке 29.

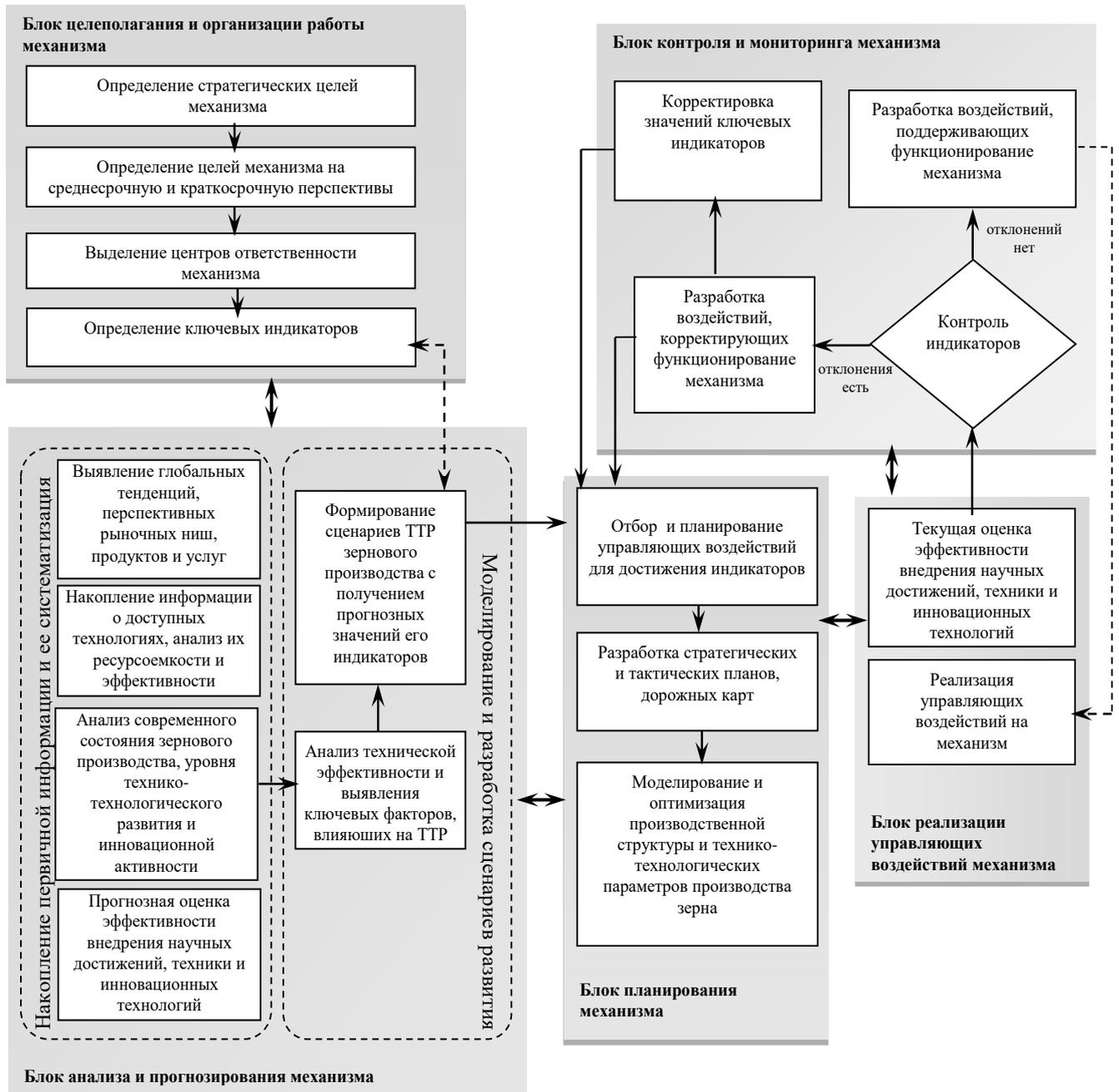


Рисунок 29 – Схема функционирования подсистемы управления и стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства

Источник: разработано автором.

Блок целеполагания и организации работы механизма инновационного ТТР зернового производства содержит определение стратегических целей и целей на среднесрочную и краткосрочную перспективы механизма инновационного ТТР зернового производства (ускоренное решение задачи обеспечения импортозамещения, продовольственной и биологической безопасности страны, выхода на зарубежные рынки посредством мобилизации возможностей научно-технического потенциала аграрной науки на основе диверсификации производства продукции растениеводства, повышения ресурсоэффективности и обеспечения климатонезависимости зернового производства), выделение центров ответственности механизма и определение ключевых индикаторов инновационного ТТР.

Блок анализа и прогнозирования механизма инновационного ТТР зернового производства включает в себя выявление глобальных тенденций, перспективных рыночных ниш, продуктов и услуг, накопление информации о доступных технологиях и инновациях, анализ их ресурсоемкости и эффективности, традиционный анализ современного состояния отрасли и инновационного технико-технологического развития зернового производства. Базой прогнозирования траектории инновационного ТТР зернового производства является прогнозная оценка эффективности внедрения научных достижений, техники и технологий является. Моделирование и разработка сценариев развития с целью получения прогнозируемых значений индикаторов инновационного ТТР проводится с помощью анализа технической эффективности.

В блоке планирования механизма проводится отбор и планирование управляющих воздействий для достижения ключевых индикаторов инновационного ТТР зернового производства, определенных в блоках целеполагания и анализа, разработка стратегических документов, моделирование и оптимизация производственной структуры и технико-технологических параметров производства зерна.

Блок реализации управляющих воздействий предусматривает текущую оценку эффективности внедрения научных достижений, техники, технологий и инноваций.

Блок контроля и мониторинга содержит контроль целевых индикаторов и результатов после реализации управляющих воздействий, корректировку управляющих воздействий, если обнаружены отклонения, и последующую выработку мероприятий по улучшению функционирования механизма инновационного ТТР зернового производства.

В рассматриваемом механизме основным элементом является разработка управляющих воздействий на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства. Разработка управляющих воздействий может строиться на основе анализа технической эффективности и сопутствующего выявления ключевых элементов, используемых в сельхозпроизводстве и влияющих на инновационное технико-технологическое развитие.

В диссертационном исследовании для оценки технической эффективности сельскохозяйственных предприятий применялся анализ стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA) в соответствии с подходами, изложенными в [97, 141, 153].

Оценка эффективности связана с идентификацией производственной функции:

$$y = f(x, \alpha) + \varepsilon, \quad (6)$$

где y – производство продукции, x – вектор ресурсов, α – вектор коэффициентов модели, ε – отклонение от граничной оценки объема производства ($\varepsilon = v - u$), содержащей компоненты v и u (v – случайная ошибка, имеющая стандартное нормальное распределение $N(0, \sigma_v^2)$ и описывающая влияние на производство неучтенных в модели факторов, действие которых не связано с эффективностью; u – неотрицательная, независимая от v случайная величина, характеризующая эффективность производства, часто предполагается гипотеза об усеченном в нуле нормальном распределении u с параметрами $N^+(\mu, \sigma_u^2)$) [101].

Индекс эффективности по методу анализа стохастической границы вычисляется как:

$$IF = \frac{E(y^*, x, u : u \geq 0)}{E(y^*, x, u : u = 0)}, \quad (7)$$

где $E(\cdot)$ – функция вычисления граничного уровня y^* при фактическом расходе ресурсов x , при $u=0$ получаем граничную оценку выпуска, а при $u \geq 0$ – фактическую оценку с учетом действия случайных факторов [101].

Наиболее часто в качестве производственной функции в модели (6) используется функция Кобба-Дугласа [101] $y = e^{\nu \cdot u} \cdot \alpha_0 \cdot x_1^{\alpha_1} \cdot \dots \cdot x_s^{\alpha_s}$, соответственно $IF = e^{-u}$.

В соответствии с [153] для получения оценок производственной функции сельскохозяйственных предприятий и функции технической эффективности модель (6) была приведена к виду:

$$y = f(x, \alpha) - q(x, \gamma) + \nu. \quad (8)$$

В целях оценки параметров модели в процессе работы был осуществлен переход от мультипликативной формы к аддитивной с помощью логарифмирования обеих частей функции [101].

В выборку были включены сельскохозяйственные производители Саратовской области, выращивающие зерновые и зернобобовые культуры. При формировании выборки использовались данные бухгалтерской (финансовой) отчетности и специализированных отраслевых отчетных форм. В отдельных случаях были выявлены факты отсутствия или некорректного представления данных предприятий за отдельные периоды, которые не были включены в исследуемую совокупность. Вследствие этого была сформирована несбалансированная панельная база данных, включающая сведения о 396 хозяйствах за период 2010–2020 гг. с общим количеством наблюдений 2833. Необходимо отметить, что в течение указанного периода имели место обстоятельства, потенциально влияющие на техническую эффективность производства зерна и на общие тенденции технико-технологического развития сельскохозяйственного производства. К таким обстоятельствам можно отнести засухи 2012 и 2015 годов, существенное ослабление рубля в 2014–2015 гг., снизившийся доступ к кредитным ресурсам из-за санкционных ограничений в финансовой сфере и в целом ухудшение экономической ситуации в

стране, начало действия в 2013 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [67], изменившей многие принципы предоставления господдержки. В феврале 2019 г. Постановлением Правительства РФ № 98 от 8 февраля 2019 г. Госпрограмма официально продлена до 2025 г.

В качестве меры выпуска продукции использовалось количество произведенного зерна (y). В качестве факторных ресурсных переменных в модели технической эффективности нами использовались размер посевных площадей (x_1) как мера масштаба производства, затраты на оплату труда (x_2), затраты на семена (x_3), затраты на удобрения (x_4), амортизация основных средств (x_5), а также переменная периода (t).

Материальные затраты были приведены к уровню 2010 года с помощью применения индексов цен на промышленные товары и услуги, приобретенные сельскохозяйственными организациями, ежегодно рассчитываемых и публикуемых Федеральной службой государственной статистики [24, 33]. Затраты на оплату труда были скорректированы на расчетные значения индексов номинальной заработной платы, рассчитанные по данным о среднемесячной номинальной заработной плате в сельском хозяйстве Саратовской области [26]. Статистические характеристики этих показателей представлены в приложении Б.

За 2010–2014 гг. в среднем на одно предприятие наблюдался довольно уверенный рост производства зерна – с 32 до 49 тыс. ц, затем в 2015 году произошел резкий спад объемов производства зерна в связи с неблагоприятными погодными условиями до уровня 2011 года. В 2017 году в регионе был собран рекордный урожай зерна, что отразилось на среднем показателе – более 74 тыс. ц на одно предприятие. В 2018–2019 годах объем производства зерна снизился до уровня 2013 года. В 2020 году в регионе наблюдается увеличение объема производства зерна до 69 тыс. ц в среднем на одно предприятие. Посевные площади в регионе также не демонстрируют устойчивую динамику, резко снизившись с 4,5 тыс. га – уровня 2010 года, среднее значение размера посевных площадей зерновых

культур находится в пределах 2,8–3,2 тыс. га, превысив 3,4 тыс. га только в 2012 году. Таким образом, в среднем по выборке выросла урожайность зерновых культур и соответственно продуктивность пашни. Об этом же свидетельствует соотношение роста производства зерновых и зернобобовых культур и площади посева в 2010–2020 гг.: средний валовой сбор вырос на 114,5 %, средняя посевная площадь – снизилась на 31,5 % (рисунок 30).



Рисунок 30 – Динамика средних показателей производства и размера посевных площадей зерновых и зернобобовых культур сельхозпредприятий Саратовской области

Источник: собственные расчеты автора по данным отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Средние значения затрат росли в течение всего периода, что, учитывая индексирование номинальных показателей, отражает количественный рост и качественное изменение затраченных ресурсов (рисунок 31).

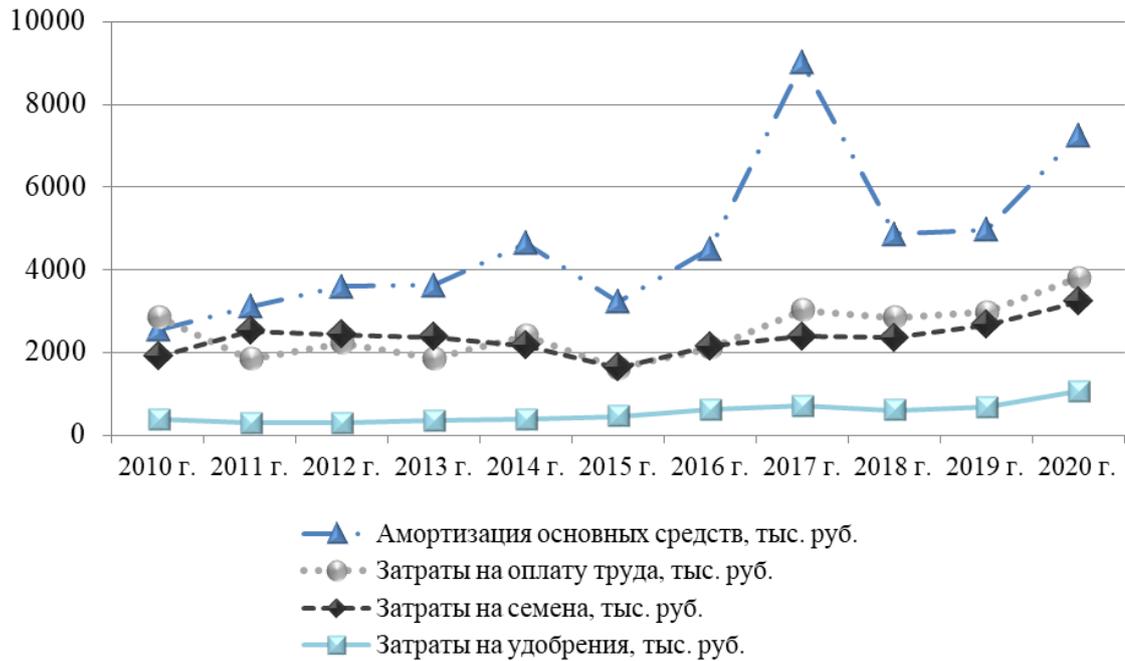


Рисунок 31 – Динамика средних размеров затрат на производство зерновых и зернобобовых культур сельхозпредприятий Саратовской области

Источник: собственные расчеты автора по данным отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Так, в среднем по выборке затраты на оплату труда выросли на 33,0 %, затраты на семена увеличились на 70,5 %, рост амортизации основных средств составил 185,3 %.

Одним из самых действенных способов тактического увеличения урожайности без значительных вложений в модернизацию и изменение технологии производства является применение удобрений.

Поэтому, учитывая, что в годы реформ и переходного периода большинство сельскохозяйственных предприятий испытывали трудности с финансированием производственного процесса и не имели возможности вносить удобрения в необходимом объеме, улучшение финансового состояния привело к значительному росту соответствующих затрат.

Этот рост за 2010–2020 гг. составил 183,4 %. Однако обращает на себя внимание отсутствие у предприятий затрат на удобрения в категории минимальных

значений. Это является следствием недостаточности финансовых ресурсов на полноценное обеспечение технологического процесса у отдельных предприятий.

Спецификация функции Кобба-Дугласа использовалась для построения как производственной функции сельскохозяйственного производства, так и для функции технической эффективности, таким образом параметры α и γ представляют собой коэффициенты эластичности соответствующих факторов модели. Положительные значения γ свидетельствуют о снижении технической эффективности производства за счет этого фактора и, напротив, отрицательные – о ее повышении, т.е. о положительных технологических изменениях.

Расчет маржинальной продуктивности затрат ресурсов при производстве зерна является основополагающим для определения безубыточности технологических изменений в отрасли, т.е. для вычисления необходимого уровня затрат ресурсов на 1 ц зерна, при котором производители зерна смогут получить рост технической эффективности. Наличие разницы между анализируемыми предприятиями по уровню технической эффективности показывает асимметрия распределения остатков модели технической эффективности – если имеется отрицательная асимметрия, то можно предположить, что распределение ее остатков не носит случайной характера, а включает в себя системный элемент – техническую эффективность [101].

Оценка модели осуществлялась в программной среде R [155], в том числе использовался пакет *frontier* [143]. Результаты представлены в таблице 25.

Полученная модель характеризуется высокой степенью достоверности (коэффициент детерминации равен 0,85; значения коэффициентов корреляции, превышающие 0,8, показывает тесную взаимосвязь между результирующим и факторными показателями; значение F-статистики свидетельствует о неслучайности найденной зависимости). График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели производственной функции Кобба-Дугласа представлен в приложении В.

Таблица 25 – Оценки параметров производственной функции Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области

Переменная	Обозначение коэффициента при переменной	Значение	Стандартная ошибка
Константа	α_0	3,10395 ***	0,06782
Посевная площадь	α_1	0,38576 ***	0,01857
Затраты на оплату труда	α_2	0,16660 ***	0,01160
Затраты на семена	α_3	0,11835 ***	0,01356
Затраты на удобрения	α_4	0,01253 ***	0,00139
Амортизация основных средств	α_5	0,27930 ***	0,01017
Временной тренд	α_6	0,01848 ***	0,00378
Множественный коэффициент детерминации (R^2)		0,8514	x
Скорректированный множественный коэффициент детерминации (R^2)		0,8511	x
F-статистика		2699 при 6 и 2826 <i>df</i>	x
P-значение		< 2,2e-16	x
Стандартное отклонение остатков модели		0,6075	x
Коэффициент асимметрии распределения остатков модели		-0,7882	x

*** – уровень значимости 0,1 %

Источник: собственные расчеты автора.

Учитывая спецификацию, коэффициенты модели являются эластичностями производства продукции, характеризующими предельную производительность отдельных факторов или степень их влияния на изменение результирующего показателя. Наиболее существенное влияние на производство зерна оказывают размер посевных площадей и амортизация основных средств – при увеличении размера посевных площадей на 1,00 %, производство зерна увеличивается на 0,38 %, при увеличении амортизации основных средств на 1,00 %, производство продукции возрастает на 0,28 %. При увеличении на 1,00 % затрат на оплату труда и затрат на семена, производство продукции возрастает на 0,17 % и 0,12 % соответственно. Эластичность масштаба, соответствующая сумме всех коэффициентов

эластичности производства продукции и приблизительно равная единице (0,96254), отражает постоянную отдачу от масштаба.

Коэффициент при переменной времени свидетельствует о наличии положительного тренда в изменении границы производственных возможностей, темп прироста составляет 1,8 % в год. Этот факт указывает на рост производства при условии неизменности количества используемых ресурсов и отражает уровень технико-технологических изменений в отрасли. Средняя и маргинальная продуктивность факторов производства зерна представлена в приложении Г. Гипотеза о влиянии составляющей технической эффективности подтверждается отрицательной асимметрией распределения остатков, это можно наблюдать при исследовании его гистограммы (приложение Д).

Для оценки параметров модели независимой от времени технической эффективности на основе производственной функции Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области добавляется переменная u , которая считается показателем технической эффективности (приложение Е).

Средняя техническая эффективность сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области за период 2010–2020 гг. составила 0,73 (таблица 26).

Таблица 26 – Статистические характеристики значений технической эффективности в разрезе производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области за период 2010–2020 гг.

Показатель	Значение
Численность сельскохозяйственных товаропроизводителей, включенных в модель, ед.	396
Минимальное значение	0,34
Среднее значение	0,73
Максимальное значение	0,96
Среднее квадратическое отклонение	0,13
Коэффициент вариации	5,53

Источник: собственные расчеты автора

Из 396 сельскохозяйственных товаропроизводителей, включенных в модель, у 203 предприятий величина технической эффективности выше среднего значения. У 30 сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области значение технической эффективности более 0,90, это предприятия Аркадакского, Балашовского, Екатерининского, Калининского, Озинского, Ртищевского, Советского, Татищевского, Турковского и Энгельсского районов (рисунок 32).



Рисунок 32 – Классификация районов Саратовской области в зависимости от величины средней технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур за 2010–2020 гг.

Источник: составлено автором.

Гистограмма распределения значений технической эффективности за период 2010–2020 гг. в разрезе товаропроизводителей Саратовской области представлена в приложении Ж.

Оценка параметров модели зависимой от времени технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области с дополнительными переменными представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Оценки параметров модели зависимой от времени технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области с дополнительными переменными

Переменная	Обозначение ко- эффициента при переменной	Значение	Стандартная ошибка
Константа	α_0	4,03960 ***	0,07468
Посевная площадь	α_1	0,55831 ***	0,01965
Затраты на оплату труда	α_2	0,09613 ***	0,01333
Затраты на семена	α_3	0,02604 .	0,01437
Затраты на удобрения	α_4	0,00546 ***	0,00150
Амортизация основных средств	α_5	0,18153 ***	0,01099
Временной тренд	α_6	0,02229 ***	0,00361
Посевная площадь	γ_1	0,00041 ***	0,00040
Затраты на оплату труда	γ_2	-0,00036 ***	0,00009
Затраты на семена	γ_3	-0,00045 ***	0,00011
Затраты на удобрения	γ_4	-0,00206 ***	0,00050
Амортизация основных средств	γ_5	-0,00324 ***	0,00005
σ^2		0,89097 ***	0,05371
$\gamma (\sigma_u^2 / \sigma^2)$		0,84963 ***	0,01335
σ_u^2		0,75700 ***	0,05587
σ_v^2		0,13397 ***	0,00692
σ		0,94391 ***	0,02845
σ_u		0,87006 ***	0,03211
σ_v		0,36603 ***	0,00946
λ^2		5,65030 ***	0,59040
λ		2,3770 ***	0,12419
Средняя техническая эффективность		0,73028	x

*** – уровень значимости 0,1 %, . – уровень значимости 10,0 %

Источник: собственные расчеты автора

Отрицательные значения параметров функции технической эффективности свидетельствуют о положительном влиянии факторов модели на техническую эффективность производства. В модели наибольшие отрицательные значения коэффициентов наблюдаются при переменных, отражающих уровень затрат на удобрения и размер амортизации основных средств, следовательно эти факторы оказывают наибольшее положительное влияние на техническую эффективность.

У коэффициента при затратах на семена значимость ниже остальных. Размер посевной площади оказывает отрицательное влияние на техническую эффективность сельхозтоваропроизводителей. График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели зависимой от времени технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области с дополнительными переменными представлен в приложении И.

Техническая эффективность зависит от условий производства отдельных лет, так в 2010 и 2015 гг. наблюдается падение значения. Однако даже при плохих погодных условиях при соблюдении технологий удается достигать высоких значений – в каждом году есть хозяйства с близкой к единице технической эффективностью (таблица 28).

Таблица 28 – Статистические характеристики значений технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	В среднем
Число наблюдений, ед.	26	228	232	201	281	324	365	328	302	280	266	396
Минимальное значение	0,11	0,11	0,10	0,19	0,10	0,03	0,01	0,21	0,10	0,15	0,23	0,27
Среднее значение	0,60	0,71	0,65	0,75	0,78	0,61	0,77	0,82	0,71	0,69	0,82	0,72
Максимальное значение	0,89	0,98	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,99	0,99	0,99
Среднее квадратическое отклонение	0,21	0,17	0,20	0,15	0,14	0,23	0,16	0,13	0,19	0,19	0,14	0,14
Коэффициент вариации	2,83	4,13	3,30	4,97	5,77	2,59	4,77	6,60	3,74	3,54	5,93	5,12

Источник: собственные расчеты автора

Средние значения показателей технической эффективности демонстрируют рост за период исследования – на 0,22 или на 36,6 %, что составляет 3,3 % в год. Динамика значений технической эффективности в разрезе сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области представлена на рисунке 33.

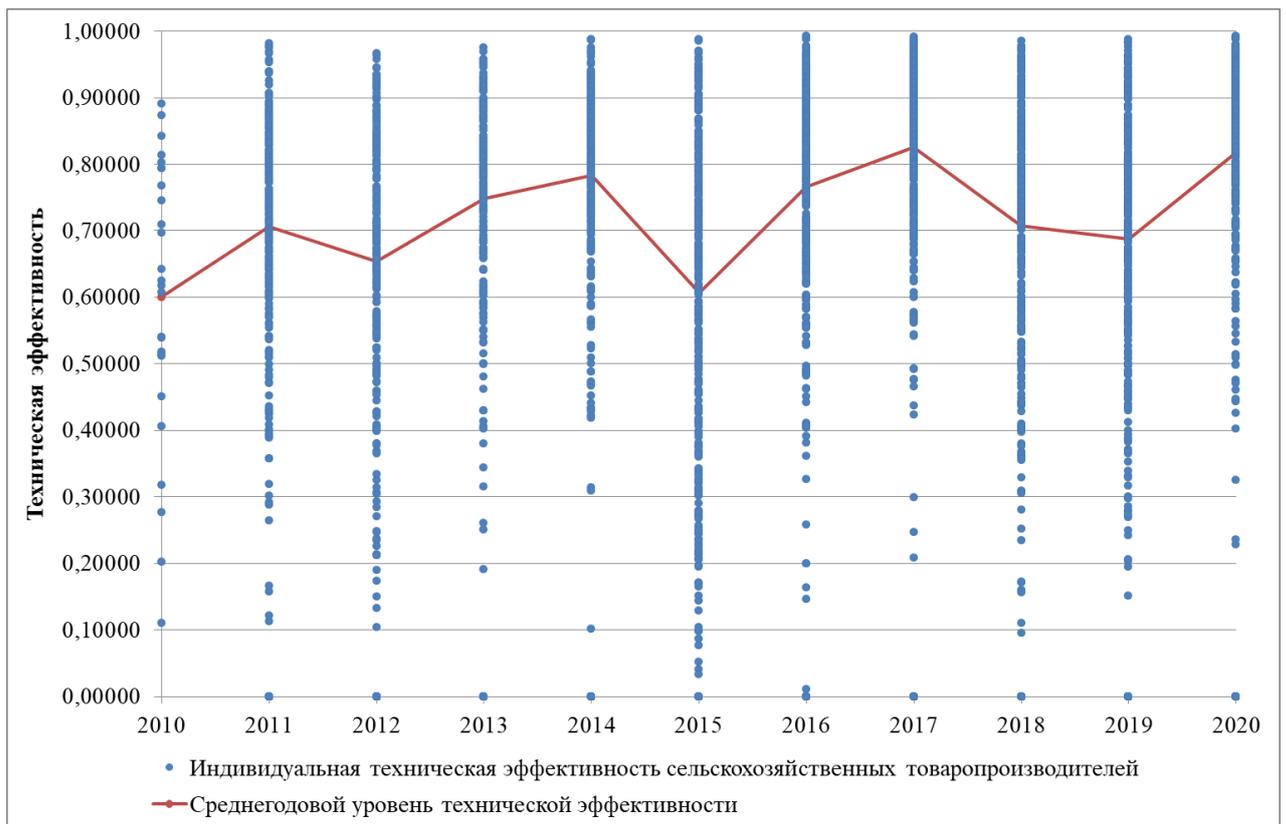


Рисунок 33 – Распределение по годам значений технической эффективности в разрезе производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области
 Источник: собственные расчеты автора.

Низкая техническая эффективность производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области обуславливается недостаточным размером инвестиций в основной капитал и объемом внесения удобрений.

В настоящее время ускорение темпов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур региона сдерживается их низкой платежеспособностью. Доля убыточных сельскохозяйственных предприятий Саратовской области в 2020 году составила 13,8 %. Дефицит финансовых ресурсов вынуждает сельскохозяйственных товаропроизводителей региона приобретать изношенную и морально устаревшую технику на вторичном рынке, что является существенным барьером технико-технологического развития зернового производства региона, но в современных условиях выполнение необходимых объемов работы невозможно без приобрете-

ния мощной и высокопроизводительной техники. В этой связи сельхозтоваропроизводители должны изыскивать возможности снижения капиталоемкости обновления основных средств производства с учетом перехода на инновационные агротехнологии. В их числе приоритетным должно стать приобретение новой техники по программе льготного кредитования и лизинга с субсидированием процентной ставки из средств федерального и регионального бюджетов с условием полного соблюдения технологии выращивания зерновых и зернобобовых культур.

Научно-обоснованная потребность в минеральных удобрениях в Саратовской области составляет 160,4 тыс. тонн д.в. [121]. В 2019 году в регионе было приобретено 56,8 тыс. тонн д.в. минеральных удобрений или 35,4 % от научно-обоснованной нормы. Внесли на уровне ожидаемого поступления и больше сельхозтоваропроизводители большинства районов области, кроме Питерского, Энгельсского и Перелюбского районов. Вовсе не использовались минеральные удобрения в Александрово-Гайском, Озинском и Новоузенском районах [121]. Для повышения уровня использования минеральных удобрений производителями зерновых и зернобобовых культур региона необходима реализация программы по субсидированию внесения удобрений.

Из этого следует, что с помощью анализа технической эффективности были выявлены проблемные зоны производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области, для решения которых необходима разработка мер, в том числе техническое переоснащение и соблюдение научно-обоснованных систем ведения отрасли, что позволит достичь цели функционирования организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства региона, перевести его на новый качественный уровень и повысить техническую эффективность сельхозтоваропроизводителей.

Таким образом, эффективное функционирование организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства заключается в активном взаимодействии и консолидации усилий органов государственной власти, науки и образования, институтов инте-

грации, трансфера и обеспечения внедрения инноваций и технологий для преодоления технико-технологического отставания и повышения инновационной активности производителей зерновых и зернобобовых культур.

3.2 Разработка комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур

Основываясь на теории ограничений Э. Голдратта [15], в соответствии с которой управление ключевым ограничением системы позволяет достичь эффект, более существенный, чем при одновременном воздействии на все факторы роста, считаем, что выполнению задач технико-технологического развития будут способствовать меры, направленные на работу с критическими областями функционирования зернового производства.

Как установлено выше, основными критическими факторами, которые существенно влияют на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства Саратовской области, являются количество и качество используемых в производстве основных средств и применение удобрений.

В сложившихся экономических условиях стимулирование инновационного технико-технологического развития зернового производства Саратовской области заключается в государственной поддержке производителей зерна. В настоящее время в регионе реализуется Госпрограмма «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» на 2019–2025 г., которая вступила в силу 01.01.2019 г. и заменила Государственную программу Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2014–2020 годы». Среди основных целей Госпрограммы – стимулирование инвестиционной деятельности (индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в 2025 году

составит 133,2 процента по отношению к уровню 2017 года). Однако анализ параметров финансового обеспечения государственной программы показал, что общий объем финансового обеспечения в 2019 и 2020 гг. сократился на 55 % [67].

Также перестала действовать Подпрограмма 4 «Техническая и технологическая модернизация, научно-инновационное развитие на 2014–2020 годы», которая включала основное мероприятие – субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям на возмещение части затрат на обеспечение технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. При этом, согласно официальным данным Минсельхоза РФ о ходе приобретения минеральных удобрений и планов по приобретению до 2025 года [74], в Саратовской области к 2025 году также будет наблюдаться недостаточность обеспечения минеральными удобрениями (37,1 % от научно-обоснованной нормы в 2025 г., и 4,7 % прироста к 2019 г.). Следовательно, меры по стимулированию технико-технологического развития зернового производства региона нельзя считать достаточными.

Таким образом, разработка инструментов стимулирования системных изменений в области оснащения товаропроизводителей современной высокопроизводительной и ресурсосберегающей техникой, а также использования обоснованных, эффективных и адаптивных систем внесения удобрений позволит ускорить инновационное технико-технологическое развитие зернового производства.

Используя расширенное толкование закона лимитирующего фактора Либиха, применявшегося изначально в экологии [10], а позже в агрономии (в соответствии с которым ограничивающим развитие организма или системы является фактор, больше других отклоняющийся от своего оптимального значения) и, включив в сферу его охвата все элементы производственного процесса в сельском хозяйстве, можно утверждать, что для исключения ситуации неоптимальности факторов необходима разработка комплексных мер технико-технологического развития с воздействием на систему в целом с особым вниманием к ключевым параметрам.

Исходя из этого утверждения, представляется целесообразным включение в организационно-экономический механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства элемента, оказывающего побудительное воздействие на ключевые и второстепенные факторы.

Таким элементом, по нашему мнению, должен стать новый для российского агропромышленного комплекса вид государственной поддержки – комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур, основанная на пакетном принципе поддержки деятельности производителя сельскохозяйственной продукции. Сущность предлагаемой комплексной господдержки заключается в поддержке технического состояния производства и технологического процесса производителя в целом, учитывая требования наилучших доступных технологий и инноваций, почвенно-климатические и географические условия хозяйствования и потребности предприятия в различных ресурсах. Предлагаемая новация предполагает финансовое, информационное, консультационное, аналитическое обеспечение комплексного оснащения или модернизации производственного процесса и текущей деятельности, строится на долгосрочном планировании и проектировании, имеет длительный период реализации.

Принципами комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур являются:

– адресность поддержки – предоставление поддержки по определенному проекту инновационного технико-технологического развития производства конкретному товаропроизводителю зерна, нуждающемуся в помощи и способному достичь заявленных целей проекта;

– обоснованность выделения финансирования и оказания других видов поддержки – подразумевает постановку достижимой цели проекта инновационного развития с помощью реальных задач и инструментов, подкрепленных доступностью необходимых ресурсов. Проверка соблюдения этого принципа осуществля-

ется на этапе оценки подготовленной заявки на включение товаропроизводителя в число получателей поддержки;

– доступность получения поддержки – принцип должен обеспечиваться равными возможностями получения поддержки при условии соблюдения требований, установленных для конечных получателей. При этом принцип доступности базируется на объективности получения помощи в рамках программы, что можно достичь с помощью формирования пула независимых экспертов, организации системы многоуровневой «слепой» экспертизы. Также доступность получения поддержки должна выражаться в доступности информации о программе, средств подготовки заявок, консультационной поддержки, прозрачности условий участия и процедур оценки, обеспечении равных технических возможностей претендентов при подготовке и подаче заявок;

– непрерывность проекта в рамках оказания государственной поддержки – подразумевая долгосрочность осуществления инновационных проектов (длительность может превышать 3 года), принцип непрерывности является фундаментом достижения заявленных целей. Несвоевременное осуществление запланированных и ситуативных мер поддержки, особенно в условиях сезонности производства, может оказать критическое влияние на реализуемость проекта;

– комплексность поддержки – подразумевает полное сопровождение проекта по инновационному технико-технологическому развитию, включая финансовое, информационное, аналитическое, консультационное. Соблюдение принципа комплексности, наряду с принципом непрерывности проекта, является необходимым условием достижения цели проекта, в силу взаимосвязанности всех элементов производственного процесса, ресурсное и консультационное обеспечение которых является объектом оказания государственной поддержки;

– эффективность программы государственной поддержки для достижения максимально возможного совокупного эффекта от реализации программы, в том числе экономического, экологического и социального. Оценка оптимальности также может рассматриваться с точки зрения общенациональных интересов:

обеспечение продовольственной безопасности страны, рост уровня импортозамещения и экспорта продукции, увеличение национального богатства, экономический рост;

– адаптивность программы в целом и поддержки, оказываемой в ее рамках, конкретному товаропроизводителю. Предлагаемый вид государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, учитывая индивидуализированность отдельных проектов, должен обладать особой гибкостью. Помимо учета особенностей и потребностей отдельного товаропроизводителя, мероприятия по проекту должны осуществляться, оперативно реагируя на текущие изменения среды функционирования предприятия;

– достижение целей конкретного проекта – для соблюдения этого принципа поставленная цель должна быть реальна, обоснована, непротиворечива. Эти свойства должны обеспечиваться в процессе планирования мероприятий по проекту, создания заявок и их предварительного контроля. Используемым при этом инструментом должен стать ресурс для автоматизированной подготовки и размещения заявок на получение поддержки;

– ответственность получателя поддержки – в соответствии с этим принципом должны быть установлены виды и формы ответственности за нарушение обязательств по проекту, в том числе за недостижение целевых показателей. Этот момент требует разработки методики контроля за исполнением обязательств, мониторинга хода проекта, оценки результативности завершенного проекта, процедуры текущих корректировок проекта, апеллирования.

Необходимые предпосылки для функционирования комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур:

– подготовка законодательного, нормативного и программного базиса нового вида государственной поддержки;

- формирование базы данных доступных наилучших технологий и инноваций производства зерновых и зернобобовых культур с привязкой к почвенно-климатическим и экономическим условиям хозяйствования;

- создание базы карт технологического процесса (технологических карт) производства зерновых и зернобобовых культур и информационного ресурса, обеспечивающего их конструирование на основе учета конкретных условий хозяйствования, текущих условий, краткосрочных прогнозов экономических, погодных, эпифитотических и других факторов;

- подготовка специалистов для работы с комплексной государственной поддержкой проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур: консультантов по формированию инновационных проектов, по вопросам подбора и применения техники, по агротехнике и агротехнологиям, по организации производственного процесса, планированию, учету, финансированию, защите от рисков;

- создание удаленного ресурса для автоматизированной подготовки и размещения заявок на получение поддержки;

- разработка методологии и методик предварительного, текущего и последующего контроля за целевым и эффективным использованием средств финансирования участников программы.

Основными формами комплексной государственной поддержки, имеющими потенциал применения, являются льготное кредитование, компенсация части отдельных видов затрат (производственных, на создание и модернизацию объектов, на уплату страховой премии), субсидии на возмещение процентных ставок, льготный лизинг, информационно-консультационное обслуживание.

Ниже представлены этапы и процедуры комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур.

1. Подключение к информационным ресурсам претендента на получение поддержки, назначение и закрепление куратора проекта (процедура осуществляется удаленно с применением телекоммуникационных средств).

2. Разработка и одобрение инновационного проекта (в основном осуществляется удаленно, в системе автоматизированной подготовки и размещения заявок на получение поддержки с возможностью получения консультационной помощи со стороны куратора по вопросам подготовки проекта):

- формулировка цели проекта и отбор перечня целевых показателей;
- формирование перечня планируемых к возделыванию культур и видов продукции, выбор внедряемой инновационной технологии (выбор осуществляется из закрытого или открытого перечня этих параметров, который должен быть подготовлен по результатам анализа наиболее перспективных и адаптированных технологий с учетом условий конкретной территории);

- с помощью специального ресурса осуществляется конструирование карт технологического процесса (технологических карт) производства зерновых и зернобобовых культур в соответствии с выбранной инновационной технологией и индивидуальными особенностями претендента на получение поддержки. При этом учитываются требования к технике, к внесению удобрений, семенному материалу, средствам защиты растений, трудовым ресурсам и пр.;

- определение потребности в инвестиционных затратах на приобретение, строительство или модернизацию основных средств, на улучшение земель;

- составление общего плана расхода ресурсов в натуральном выражении и денежной оценке и поступления доходов на весь период реализации проекта;

- составление календарного плана расхода ресурсов на первый год реализации проекта в натуральном выражении и денежной оценке (для оценки используется база данных о текущей стоимости ресурсов);

- составление бюджета движения денежных средств на первый год реализации проекта с выявлением моментов дефицита;

– формирование плана потребности в финансировании на первый год реализации проекта с учетом запланированных инвестиционных затрат, дефицита финансирования производственных расходов в моменты кассовых разрывов с одновременным составлением проекта финансирования с отбором наиболее предпочтительных финансовых инструментов (кредитование, лизинг, товарный кредит). Информационная система подготовки инновационных проектов должна обеспечивать как возможность самостоятельного выбора набора инструментов с автоматическим расчетом их параметров, стоимости, влияния на финансовые результаты, так и предлагать шаблонные, оптимальные для конкретно взятого случая варианты;

– расчет общих экономических и финансовых показателей проекта и его эффективности;

– итоговая формализация целевых показателей, их представление в конкретном натуральном или денежном выражении;

– формирование окончательного варианта заявки, ее подтверждение претендентом на получение поддержки и отправка на рассмотрение;

– предварительный контроль заявки со стороны уполномоченных лиц регионального органа АПК, отклонение или одобрение заявки;

3. Заключение соглашений и договоров получателя поддержки с экономическими субъектами, поставщиками ресурсов и финансовых услуг.

4. Открытие доступа получателя поддержки к специальным базам данных, аналитическим ресурсам, консультационным услугам по адаптации, внедрению инновационных технологий, ведению хозяйства, управления рисками.

5. Исполнение инновационного проекта в рамках данной комплексной государственной поддержки (последовательность, длительность, а также цикличность перечисленных процессов зависит от конкретных условий):

– привлечение финансирования проекта;

- приобретение, строительство или модернизация основных средств, работы по улучшению земель;
- обеспечение производственного процесса необходимыми ресурсами;
- осуществление текущей деятельности;
- пользование консультационными услугами и информационными ресурсами, в том числе получение ранних оповещений о возможных и актуальных рисках, рекомендаций по применению инструментов защиты от них;
- периодический мониторинг реализации инновационного проекта курирующими лицами, составление и предоставление ежегодного отчета о ходе реализации проекта в региональный орган АПК;
- текущий контроль хода реализации проекта со стороны уполномоченных лиц регионального органа АПК;
- по результатам каждого года продление или приостановки реализации проекта по причине неисполнения обязательств получателем поддержки или других обстоятельств.

6. Завершающий этап реализации инновационного проекта:

- подготовка и предоставление итоговой отчетности по проекту;
- оценка выполнения цели проекта и достижения целевых показателей;
- последующий контроль выполнения проекта со стороны уполномоченных лиц регионального органа АПК.

Встраивание комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур в организационно-экономический механизм инновационного технико-технологического развития зернового производства региона посредством распределения задач, выполняемых различными подсистемами, представлено на рисунке 34.



Рисунок 34 – Комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур как часть организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства Саратовской области

Источник: разработано автором.

Таким образом, разработанная комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур имеет своей целью ускорение инновационного технико-технологического развития на основе стимулирования комплексного применения новейшей техники и инновационных технологий. Комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур как часть организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства строится на долгосрочном планировании и проектировании, имеет длительный период реализации и предполагает финансовое, информационное, консультационное, аналитическое обеспечение комплексного оснащения или модернизации производственного процесса и текущей деятельности.

3.3 Прогнозирование инновационного технико-технологического развития зернового производства Саратовской области

Одной из сдерживающих причин ускорения инновационного технико-технологического развития зернового производства является дефицит инновационных технологий, адаптированных для условий российского АПК. Комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур как часть организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства способна обеспечить в короткие сроки ускорение технико-технологического развития, повышение инновационной активности и эффективности, рост конкурентоспособности производителей зерновых и зернобобовых культур.

Логическая схема роли комплексной государственной поддержки в реализации проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур, разработанная на основе сложившихся

критических факторов, существенно влияющих на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства Саратовской области, представлена в виде совокупности инструментов и последствий их реализации (рисунок 35).



Рисунок 35 – Схема оказания комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур региона и ожидаемые результаты

Источник: разработано автором.

На основе многолетних научных исследований и проведенных опытов в разных регионах России, в том числе в Поволжье, разработаны инновационные технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур, которые подразумевают переход на новые системы земледелия, основанные на влаго-, энерго-, ресурсосбережении и обеспечении высокой продуктивности пашни [2, 19, 27, 47, 132].

Основные составляющие инновационных технологий возделывания зерновых и зернобобовых культур представлены на рисунке 36.



Рисунок 36 – Основные составляющие инновационных технологий возделывания зерновых и зернобобовых культур

Источник: составлено автором с использованием [47].

Оценка результативности работы организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства осуществлялась на примере зернопроизводящих хозяйств Саратовской области, принадлежащих к разным природно-экономическим микроразонам. Среди таких хозяйств СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района, расположенный на левом берегу реки Волги в северной левобережной микроразоне, и ООО «Ягодно-полянское» Татищевского района, расположенное на правом берегу реки Волги в южной правобережной микроразоне. В 2020 году в СПК «Боброво-Гайский» на зерновые и зернобобовые культуры приходилось 100 % посевной площади, урожайность зерна составила 22,7 ц/га, рентабельность продаж зерна – 43,0 %. В ООО «Ягодно-полянское» в 2020 г. удельный вес площади зерновых культур составил 55,2 % от всей посевной площади хозяйства, урожайность зерна – 28,4 %, рентабельность продаж зерна – 28,0 %.

С учетом условий хозяйствования, природно-климатических особенностей, экономических и организационных характеристик хозяйств, в целях инновационного технико-технологического развития зернового производства нами предлагается внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур и технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений в рамках разработанной комплексной государственной поддержки.

Ресурсосберегающая технология возделывания озимой пшеницы для Среднего Заволжья предусматривает:

- зернопаровые и зернопропашные севообороты с оптимальной долей чистых паров;
- в осенний период проведение мелкой обработки почвы и уход за парами с использованием комбинированных агрегатов, проведение работ по внесению необходимой дозы минеральных удобрений;
- проведение посева с помощью комбинированных посевных агрегатов и применение эффективных и экологически безопасных способов внесения минеральных удобрений (внесение подкормки в рядки одновременно с посевом);
- использование адаптивных к ресурсосберегающей технологии сортов;

- применение системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней, сорняков при превышении экономического порога вредоносности;
- использование прямого комбайнирования с одновременным измельчением соломы [18, 46, 47].

Главными преимуществами использования инновационной технологии возделывания озимых культур по сравнению с традиционной являются использование систем сельскохозяйственных машин нового поколения, отказ от вспашки чистого пара, измельчение соломы на удобрение.

При освоении инновационных технологий товаропроизводителям необходимо осуществить замену устаревшей сельскохозяйственной техники на новые образцы технологических средств, которые являются наиболее адаптированными к требованиям новых систем земледелия. По данным Самарского НИИСХ - филиала СамНЦ РАН, проведенный сравнительный анализ эффективности использования разных комплексов машин в ресурсосберегающей технологии показал, что лучшие результаты были получены комплексом машин завода ООО «Сельмаш» (г. Сызрань): почвообрабатывающем орудием ОПО-8,5 и универсальной посевной машиной АУП-18,05.

Использование почвообрабатывающего орудия ОПО-8,5 позволяет за один проход выполнять комплекс работ: рыхление почвы, подрезание сорной растительности и стерни, мульчирование верхнего слоя почвы растительными остатками, выравнивание. АУП-18,05 является универсальной адаптированной посевной машиной, с помощью которой за один проход можно выполнять предварительную культивацию, безрядковый посев с внесением стартовых доз минеральных удобрений, выравнивание поверхности почвы. Применение таких агрегатов в сцепке с К-701 по сравнению с обычными сеялками позволяет сократить расход ГСМ на 25 %, затраты труда на 30 % [47].

Под озимые на чистых парах эффективным приемом является внесение минеральных удобрений $N_{40-45}P_{30-40}K_{30-45}$ одновременно с посевом в расчете по 10–15 кг д.в. на 1 га. В весенне-летний период рекомендуемая доза минеральных удобрений 105-110 кг д.в. на 1 га [47].

С целью оптимизации режима питания растений рекомендуется использовать технологию дифференцированного внесения минеральных удобрений в режиме реального времени (on-line), которое непосредственно во время выполнения операции позволяет анализировать вегетацию растений и определять дозу внесения удобрений, рассчитанную с учетом агрохимических показателей на получение запланированного максимального урожая. Дифференцированное внесение удобрений позволяет экономить затраты на минеральные удобрения до 25 %, которые являются основной статьей производственных затрат.

По данным проведенных исследований и апробаций ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт» [59, 131] для мониторинга состояния посевов и оценки потребности растений в удобрении рекомендуется применение технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений на основе карт-заданий, полученных с помощью использования беспилотных летательных аппаратов и дешифрования цифровых изображений полей. Материалы аэрофотосъемки позволяют добиться повышения достоверности и полноты информации за счет оптимизации сроков и условий съемки, сокращения затрат средств и времени на полевые исследования и ускорения производственного процесса.

Использование технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений на основе карт-заданий является альтернативой применения довольно дорогих импортных сенсоров (например, Yara Hydro-N-Sensor™ стоимостью более 5,5 млн руб.). Беспилотный летательный аппарат квадрокоптер «Геоскан-401» за одну рабочую смену производит аэрофотосъемку площади около 6000 га и выдает аэрофотоснимки высокого пространственного разрешения. С помощью его оптических сенсоров имеется возможность диагностировать показатели и азотный статус растений, определять колориметрические характеристики получаемых изображений. Обработка аэрофотоснимков происходит с использованием специально разработанного программного обеспечения, генерирующего однородные технологические зоны на поле с расчетом необходимой дозы внесения удобрения по заданным характеристикам эталонных участков. Полученный массив инфор-

мации представляет собой базу данных и является электронной картой-заданием на выполнение дифференцированного внесения минеральных удобрений. После генерирования карты-задания ее переносят на цифровой носитель для использования в бортовом компьютере сельскохозяйственной техники. В настоящее время проведение дешифрировки аэрофотоснимков и формирование технологических зон с генерацией карт-заданий возможно с помощью российского программного обеспечения [131].

С помощью технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений на основе карт-заданий можно проводить минеральные подкормки посевов озимых зерновых культур, экономя удобрения и избегая передозировки, что позволяет добиться снижения стоимости операций и повышения экологической безопасности. Кроме того, данная технология повышает качество производимой продукции и способствует росту урожайности.

Освоение инновационных технологий выращивания озимых культур способствует уменьшению количества технологических операций с 13 до 9, снижению прямых затрат на 35–37 % и увеличению урожайности на 8–10 % [47].

Инновационные ресурсосберегающие технологии возделывания яровых зерновых культур основаны на новых системах обработки почвы, адаптивных сортах и рациональном и экономном внесении удобрений и использовании средств защиты растений. Основными особенностями инновационной технологии возделывания яровых зерновых культур являются:

- посевы в зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах с короткой продолжительностью ротации;
- использование технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений, измельчение соломы в качестве удобрения;
- обязательное протравливание семян системными препаратами;
- использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов;
- мелкая мульчирующая обработка почвы;
- адаптивные к инновационным технологиям сорта;

- посев универсальными посевными машинами;
- применение интегрированной защиты растений от вредителей, болезней, сорняков;
- проведение уборки прямым комбайнированием с приспособлением для измельчения соломы [18, 46, 47].

Главными преимуществами инновационной технологии возделывания яровых зерновых культур по сравнению с традиционной являются проведение двухфазной обработки почвы с целью дополнительного накопления влаги, которая включает послеуборочное лушение стерни комбинированными почвообразующими орудиями отечественного производства (ОПО-8,5), посев универсальной посевной машиной (АУП-18,05) с использованием соломы на удобрение, что позволяет резко снизить темпы минерализации гумуса и оказывает благоприятное влияние на агрофизические и биологические процессы в почве, применение интегрированной системы защиты растений. Применение системы машин нового поколения, использование соломы на удобрение, уменьшение количества технологических операций с 9–10 до 7 позволяют добиться снижения прямых затрат по сравнению с традиционной технологией на 18,3–23,4 %, повысить урожайность на 12–15 % [47].

Внедрение инновационной ресурсосберегающей технологии возделывания зерновых культур и технологии дифференцированного внесения удобрений в СПК «Боброво-Гайский» позволит снизить производственные затраты при возделывании озимой пшеницы на 15,4 %, при возделывании яровых культур на 1,7 %. В хозяйстве произойдет увеличение средней стоимости урожая озимых зерновых на 3049,8 руб. с 1 га, яровых зерновых на 1781,6 руб. с 1 га. Отношение оценочной величины дохода при использовании инновационных технологий при выращивании озимой пшеницы увеличится на 43,0 %, при выращивании яровых культур на 28,7 % (таблица 29).

Таблица 29 – Эффективность применения инновационных технологий производства зерна в СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района

Показатель	Озимые зерновые	Яровые зерновые
Посевная площадь в 2020 году, га	1048	940
Фактический средний размер затрат на производство в 2020, руб./га	22700,4	7976,6
Изменение затрат на производство при применении инновационных технологий – всего, руб./га, в том числе за счет:		
– увеличения затрат за счет внесения минеральных удобрений	-3489,2	-137,0
– увеличения размера амортизационных отчислений за счет приобретения нового комплекса машин	1827,0	1598,6
– снижения затрат за счет внедрения ресурсосберегающей технологии возделывания	1471,1	86,3
	-6787,3	-1822,0
Размер затрат на производство при применении инновационных технологий, руб./га	19211,2	7839,6
Снижение затрат за счет применения инновационных технологий, %	15,4	1,7
Средняя урожайность озимых и яровых, ц/га	29,5	10,3
Средняя цена реализации 1 ц зерна в 2020 г. по Саратовской области, руб.	1148,7	1148,7
Прирост урожайности озимых и яровых при использовании инновационных технологий, ц/га	2,7	1,6
Увеличение средней стоимости валовой продукции с 1 га, руб.	3049,8	1781,6
Фактическая разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода) в 2020 г., тыс. руб.	11723,2	3666,9
Разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода) при использовании инновационных технологий, тыс. руб.	18576,0	5470,4
Фактическое отношение оценочной величины дохода и затрат на производство культур в 2020 г., %	49,3	48,9
Отношение оценочной величины дохода затрат на производство культур при использовании инновационных технологий, %	92,3	74,2

Источник: собственные расчеты автора.

В ООО «Ягоднополянское» Татищевского района внедрение инновационных технологий обеспечит снижение производственных затрат при возделывании озимых зерновых на 13,8 % и яровых культур на 1,8 %, позволит увеличить оценочную величину дохода в условиях использования инновационных технологий при выращивании озимых яровых на 41,8 %, при выращивании яровых культур на 21,3 % (таблица 30).

Таблица 30 – Эффективность применения инновационных технологий производства зерна в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района

Показатель	Озимые зерновые	Яровые зерновые
Посевная площадь в 2020 году, га	3400	2150
Фактический средний размер затрат на производство в 2020, руб./га	14577,6	11331,6
Изменение затрат на производство при применении инновационных технологий – всего, руб./га, в том числе за счет:		
– увеличения затрат за счет внесения минеральных удобрений	-2010,2	-198,9
– увеличения размера амортизационных отчислений за счет приобретения нового комплекса машин	1827,0	1598,6
– снижения затрат за счет внедрения ресурсосберегающей технологии возделывания	918,8	622,7
	-4756,0	-2420,2
Размер затрат на производство при применении инновационных технологий, руб./га	12567,5	11132,8
Снижение затрат за счет применения инновационных технологий, %	13,8	1,8
Средняя урожайность озимых и яровых, ц/га	20,1	12,3
Средняя цена реализации 1 ц зерна в 2020 г. по Саратовской области, руб.	1148,7	1148,7
Прирост урожайности озимых и яровых при использовании инновационных технологий, ц/га	1,8	1,9
Увеличение средней стоимости валовой продукции с 1 га, руб.	2075,2	2127,8
Фактическая разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода) в 2020 г., тыс. руб.	28831,6	6135,6
Разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода) при использовании инновационных технологий, тыс. руб.	42721,8	11138,0
Фактическое отношение оценочной величины дохода и затрат на производство культур в 2020 г., %	58,2	25,2
Отношение оценочной величины дохода затрат на производство культур при использовании инновационных технологий, %	100,0	46,5

Источник: собственные расчеты автора.

Было определено, что для внедрения инновационных технологий выращивания зерновых и зернобобовых культур необходимо закупить комплекс сельскохозяйственных машин, состоящий из универсальных посевных машин АУП-18,05 и комбинированных почвообразующих орудий ОПО-8,5 [47], в СПК «Боброво-Гайский» 16 единиц, в ООО «Ягоднополянское» 44 единицы. Для дифференцированного внесения минеральных удобрений необходимо приобрести квадрокоптер «Геоскан-401» производства компании «Геоскан» и российское программное обеспечения для генерирования карт-заданий.

В рамках комплексной государственной поддержки проектов инновационного ТТР производителей зерновых и зернобобовых культур для компенсации затрат осуществляется возмещение процентных ставок по кредитам на приобретение отечественной техники, оборудования и минеральных удобрений. Предприятиям предоставляются субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам на приобретение отечественной техники и оборудования сроком на 5 лет и покупку минеральных удобрений на 1 год в размере не более 5 % годовых (таблица 31).

Таблица 31 – Потребность в кредитных ресурсах и их стоимость для проектов внедрения инновационных технологий производства зерна сельскохозяйственными предприятиями Саратовской области

Показатель	СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района	ООО «Ягоднополянское» Татищевского района
Долгосрочный кредит, тыс. руб., в том числе:	15783,9	38293,5
– приобретение новой техники (агрегаты АУП-18,05 и орудия ОПО-8,5), тыс. руб.	11360,0	31240,0
– капиталовложения на внедрение технологии дифференцированного внесения удобрений на основе карт-заданий (квадрокоптер «Геоскан-401», программное обеспечение), тыс. руб.	2580,0	2580,0
– проценты по кредиту, тыс. руб.	1843,9	4473,5
Краткосрочные кредиты, тыс. руб., в том числе:	3510,7	9912,1
– приобретение минеральных удобрений, тыс. руб.	3417,4	9648,8
– проценты по кредиту, тыс. руб.	93,3	263,3

Источник: собственные расчеты автора.

Эффективность проектов внедрения инновационных технологий за пятилетний проектный период представлена в таблице 32.

Прирост чистого дохода в СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района составит 27031,6 тыс. руб., в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района – 54852,5 тыс. руб.

Таблица 32 – Эффективность проектов внедрения инновационных технологий производства зерна сельскохозяйственными предприятиями Саратовской области

Показатель	СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района	ООО «Ягоднополянское» Татищевского района
Прирост чистого дохода (ПЧД), тыс. руб.	27031,6	54852,5
Дисконтированный прирост чистого дохода (ДПЧД), тыс. руб.	24617,0	49952,8
Индекс прироста чистого дохода, %	29,3	26,1
Простой срок окупаемости, лет	3	4
Срок окупаемости с учетом дисконтирования, лет	3	4

Источник: собственные расчеты автора.

Расчет показателей эффективности производился на основе дисконтированных денежных потоков с нормой дисконта 0,0491. На основании анализа динамики, накопленного приростного денежного потока определен простой период окупаемости. В целом проекты перехода на инновационные технологии характеризуются недлительным сроком окупаемости, который не выходит за временные рамки планирования – в СПК «Боброво-Гайский» 3 года. В ООО «Ягоднополянское» простой срок окупаемости и срок окупаемости с учетом дисконтирования составляет 4 года.

В связи с экономическими обстоятельствами формы и методы комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур позволяют создать благоприятные условия для ускоренного освоения инновационных технологий производства зерна в регионе. В качестве инструмента оценки и мониторинга технико-технологических изменений, необходимых для корректировки мер государственной поддержки, может выступать сценарное прогнозирование. В свою очередь система прогнозирования является одним из элементов стратегического планирования развития отрасли.

С помощью сценарного прогнозирования инновационного технико-технологического развития зернового производства проведено прогнозирование технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области в зависимости от объемов комплексной государственной

поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур (таблица 33).

Таблица 33 – Сценарии прогноза инновационного технико-технологического развития зернового производства до 2025 года

Базовый сценарий	Инерционный сценарий	Прорывной сценарий
Сохранение текущей тенденции	Рост внесения удобрений на 4,7 % по сравнению с 2019 г. Рост физического объема инвестиций в основные средства на 33,2 % по сравнению с 2017 г.	Рост внесения удобрений до научно-обоснованных норм. Рост физического объема инвестиций в основные средства на 33,2 % по сравнению с 2017 г.

Источник: составлено автором.

Базовый сценарий инновационного технико-технологического развития предполагает сохранение текущей тенденции и отсутствие господдержки.

Инерционный сценарий рассчитан на частичную технологическую модернизацию, характеризуется постепенным ростом физического объема инвестиций в основные средства до 2025 г. и предполагает:

- рост внесения удобрений на 4,7 % по сравнению с 2019 г. (согласно официальным данным Минсельхоза РФ о ходе приобретения минеральных удобрений и планов по приобретению до 2025 года [74]);

- рост физического объема инвестиций в основные средства на 33,2 % по сравнению с 2017 г. (согласно основным целям Госпрограммы [68] – индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в 2025 году составит 133,2 процента по отношению к уровню 2017 года).

Прорывной сценарий ориентирован на активную государственную поддержку и стимулирование инновационного технико-технологического развития зернового производства Саратовской области посредством льготного кредитования производителей зерна, осваивающих новую технику и инновационные технологии, с помощью которой будут достигнуты:

- рост внесения удобрений до научно-обоснованных норм [74];
- рост физического объема инвестиций в основные средства на 33,2 % по сравнению с 2017 г.

Основное отличие прорывного сценария от инерционного заключается в повышении технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур за счет воздействия на производство технико-технологических факторов.

Согласно трем сценариям проведено прогнозирование показателей технической эффективности 14 производителей зерновых и зернобобовых культур из Пугачевского района и 10 из Татищевского района Саратовской области (таблица 34).

Таблица 34 – Фактические значения и прогноз технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Пугачевского и Татищевского районов Саратовской области

Районы	2020 г.	2025 г.		
		по базовому сценарию	по инерционному сценарию	по прорывному сценарию
Пугачевский район	0,77707	0,88954	0,90423	0,91070
ООО «Агрофирма «Рубеж»	0,96947	0,98999	0,99170	0,99270
ООО «Агропродукт»	0,75837	0,91204	0,92324	0,93029
ООО «Вектор»	0,67690	0,89598	0,91077	0,91606
ООО «Золотой колос Поволжья»	0,93491	0,98135	0,98115	0,98239
ООО «Краснореченское»	0,77302	0,87700	0,89386	0,90297
ООО «Любицкое»	0,78729	0,91859	0,92402	0,93687
ООО «Освобождение»	0,56042	0,79907	0,82038	0,82812
ООО «Преображенское»	0,80801	0,92341	0,92522	0,93032
ООО «Заречное»	0,72640	0,82080	0,84354	0,85170
СА «Камеликская»	0,74967	0,87914	0,88401	0,88538
СПК «Боброво – Гайский»	0,84630	0,83966	0,87342	0,88380
СХА «Калинино»	0,82425	0,92773	0,94809	0,95355
СХА «Колос»	0,63781	0,79475	0,81638	0,82416
СХА «Урожай»	0,82616	0,89411	0,92339	0,93147
Татищевский район	0,73656	0,83763	0,85302	0,85818
АО «Птицефабрика Михайловская»	0,84168	0,83644	0,83976	0,84185
ООО «Кологривовское»	0,62149	0,84292	0,84910	0,85088
ООО «Куликовское-1»	0,63667	0,82438	0,82896	0,83041
ООО «Лето 2002»	0,82349	0,87643	0,89038	0,89891
ООО «Нива»	0,66095	0,81776	0,83701	0,84430
ООО «Орион-1»	0,70317	0,85285	0,87711	0,88606
ООО «Перспективное»	0,69601	0,75512	0,75735	0,75815
ООО «Рассвет»	0,77462	0,86445	0,87284	0,87478
ООО «Слепцовское»	0,73274	0,82882	0,85198	0,86007
ООО «Ягоднополянское»	0,87479	0,87718	0,92570	0,93641

Источник: собственные расчеты автора.

Согласно базовому сценарию увеличение технической эффективности в 2025 году в Пугачевском районе составит на 14,5 %, в Татищевском районе – 13,7 %. Инерционный сценарий обеспечит рост технической эффективности в 2025 г. в Пугачевском районе на 16,4 %, в Татищевском районе на 15,8 %. Прорывной сценарий позволит увеличить техническую эффективность производителей зерновых и зернобобовых культур Пугачевского района на 17,2 %, Татищевского района на 16,5 %.

Повышение уровня технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур позволит увеличить оценочную величину дохода на предприятиях Пугачевского района с 0,68 тыс. руб. на 1 га до 13,88 тыс. руб. на 1 га (таблица 35), на предприятиях Татищевского района – с 20,15 тыс. руб. на 1 га до 34,54 тыс. руб. на 1 га (таблица 36).

Таблица 35 – Прогноз эффективности производства зерна при применении комплексной господдержки проектов инновационного ТТР производителей зерновых и зернобобовых культур на предприятиях Пугачевского района Саратовской области

Показатель	Всего		На 1 га		Прирост, %
	2020 г.	2025 г. (прогноз)	2020 г.	2025 г. (прогноз)	
Посевные площади зерновых и зернобобовых культур на зерно, га	83216,00	83216,00	x	x	–
Урожай зерновых и зернобобовых (в среднем за 2015-2020 гг.), ц	1299220,26	2292276,96	15,61	27,55	76,43
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	1492414,31	2633138,54	17,93	31,64	76,43
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды, тыс. руб.	255671,00	255671,00	3,07	3,07	–
Затраты на семена и посадочный материал, тыс. руб.	107914,00	107914,00	1,30	1,30	–
Затраты на удобрения, тыс. руб.	35661,00	44104,48	0,43	0,53	23,68
Амортизация основных средств, тыс. руб.	425009,00	458650,22	5,11	5,51	7,92
Прочие затраты, тыс. руб.	611767,00	611767,00	7,35	7,35	–
Итого затрат на производство, тыс. руб.	1436022,00	1478106,70	17,26	17,76	2,93
Разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода), тыс. руб.	56392,31	1155031,84	0,68	13,88	1948,21
Отношение оценочной величины дохода и затрат на производство, %	3,93	78,14	3,93	78,14	1889,89

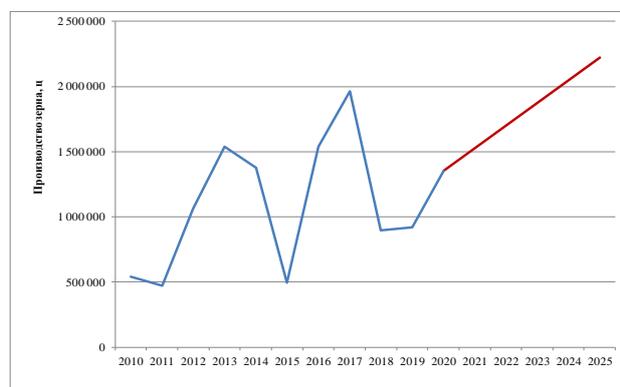
Источник: собственные расчеты автора.

Таблица 36 – Прогноз эффективности производства зерна при применении комплексной господдержки проектов инновационного ТТР производителей зерновых и зернобобовых культур на предприятиях Татищевского района Саратовской области

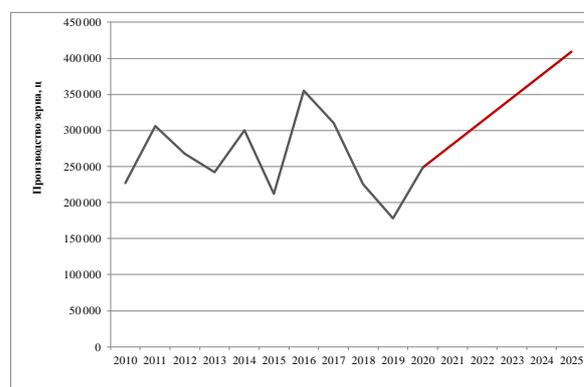
Показатель	Всего		На 1 га		Прирост, %
	2020 г.	2025 г. (прогноз)	2020 г.	2025 г. (прогноз)	
Посевные площади зерновых и зернобобовых культур на зерно, га	15289,00	15289,00	x	x	–
Урожай зерновых и зернобобовых (в среднем за 2015-2020 гг.), ц	301888,23	495990,65	19,75	32,44	64,30
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	346779,01	569744,45	22,68	37,26	64,30
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды, тыс. руб.	34613,00	34613,00	0,42	0,42	–
Затраты на семена и посадочный материал, тыс. руб.	24228,00	24228,00	0,29	0,29	–
Затраты на удобрения, тыс. руб.	7019,00	8103,17	0,08	0,10	15,45
Амортизация основных средств, тыс. руб.	53904,00	68789,81	0,65	0,83	27,62
Прочие затраты, тыс. руб.	91168,00	91168,00	1,10	1,10	–
Итого затрат на производство, тыс. руб.	210932,00	226901,98	2,53	2,73	7,57
Разница между стоимостью валовой продукции и величиной затрат на производство (оценка величины дохода), тыс. руб.	135847,01	342842,48	20,15	34,54	152,37
Отношение оценочной величины дохода и затрат на производство, %	64,40	151,10	794,82	1266,69	134,61

Источник: собственные расчеты автора.

В результате прогнозируемая стоимость валовой продукции в Пугачевском и Татищевском районах в 2025 г. возрастает на 64,2 % (рисунок 37).



Пугачевский район



Татищевский район

Рисунок 37 – Прогноз производства зерна в Пугачевском и Татищевском районах Саратовской области

Источник: собственные расчеты автора

Для обеспечения стабильного инновационного технико-технологического развития зернового производства требуется повышение уровня инновационной активности, ускоренное решение проблем технического переоснащения и увеличения темпов роста инвестиций в основные средства и затрат на минеральные удобрения. Важным моментом является доступность финансовых ресурсов за счет комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур.

В долгосрочном периоде в отношении повышения технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур в комплексную государственную поддержку проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур могут быть встроены меры господдержки селекции зерновых и зернобобовых культур и полной цифровизации зернового хозяйства. Равномерное внедрение цифровых технологий в производственный процесс сельхозтоваропроизводителей позволит нивелировать различия в способах ведения зернового производства в хозяйствах и обосновано использовать укрупненные массивы данных в процессе стратегического прогнозирования инновационного технико-технологического развития зернового производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате исследования существующих подходов к определению понятия «технико-технологическое развитие» было установлено, что, несмотря на довольно длительную историю этой категории экономического знания и неослабевающее внимание со стороны ученых к разным аспектам этого процесса, на современном этапе недостаточно однозначными остаются применяемые дефиниции, особенно адаптированные к условиям аграрного производства. Исходя из задач настоящего исследования и основываясь на изучении отдельных элементов категории «технико-технологическое развитие», предлагается под технико-технологическим развитием зернового производства понимать непрерывный процесс изменений в техническом и технологическом базисе производства зерна, основанный на создании и распространении научных знаний, прогрессе техники и производственных технологий, использование которых позволит производить продукцию с наименьшими затратами времени и ресурсов и повысить эффективность производства.

2. Установлено, что инновационное технико-технологическое развитие зернового производства подчинено общим принципам и законам, но усложнено спецификой отрасли сельского хозяйства. Этот факт обусловил необходимость разработки структурно-логической схемы инновационного технико-технологического развития зернового производства, учитывающей особенности сельскохозяйственного производства. Указанная структурно-логическая схема включает в себя комплекс задач, субъектов, факторов внешней среды (глобальные, институциональные, природно-климатические, рыночные, научно-технического прогресса), внутренней среды (ресурсные, экономические, технико-технологические, организационные), инструментов, перспективных направлений инновационного технико-технологического развития зернового производства и их взаимосвязи. Для объективной оценки уровня инновационного ТТР используется анализ границы производственных возможностей (SFA) и технической эффектив-

ности. Расчет технической эффективности позволит оценить уровень инновационного ТТР сельхозтоваропроизводителей, при этом выявить различия в уровне ТЭ между исследуемыми предприятиями, проанализировать число стабильно высокоэффективных хозяйств, а также разработать управляющие воздействия и построить обоснованные прогнозы повышения инновационного ТТР зернового производства.

3. На основе выявленных особенностей и закономерностей инновационного ТТР зернового производства, уточнения значения его понятия, структурно-логической схемы этого процесса, а также изучения подходов к пониманию разного рода механизмов в экономической науке, разработано и предложено к использованию определение организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства. Им предлагается считать совокупность взаимосвязанных подсистем, посредством организационных и экономических инструментов и методов воздействующих на целенаправленное технико-технологическое развитие зернового производства и результативное осуществление инновационного процесса с целью повышения конкурентоспособности АПК, импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны за счет создания, распространения и использования научно-технических достижений, новейшей техники и инновационных технологий.

4. Характеристики зернового производства, его темпы технико-технологического развития и уровень инновационной активности, представляя собой основной объект приложения сил организационно-экономического механизма, являются фундаментом для его формирования и разработки структуры. Учитывая это обстоятельство, для выполнения задач исследования проведена работа по оценке состояния зернового производства Саратовской области и тенденций инновационного технико-технологического развития. В результате были отмечены как положительные, так и отрицательные тенденции. К позитивным можно отнести рост производства зерна на 24,4 % за 2016–2020 гг., рентабельность производства зерна (14,0–46,4 % в разные годы наблюдения), увеличение мощностей по хранению зерна. К отрицательным тенденциям относится высокий уро-

вень технического и морального износа сельскохозяйственной техники, не позволяющий ожидать высокого уровня технико-технологического развития зернового производства; низкий уровень инновационной активности (удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций, выращивающих зерновые культуры, в 2020 году составил 6,5 %); низкая обеспеченность сельскохозяйственных товаропроизводителей техникой – 1,8 ед. тракторов на 1000 га пашни и 2,3 ед. зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов; недостаточное распространение научно-ориентированного производства. По величине интегрального индикатора инновационного ТТР зернового производства Саратовская область занимала 6 место среди субъектов ПФО, лидируя по показателям, характеризующим использование трудовых ресурсов региона и интенсивность модернизации зернового производства, и уступая по уровню технико-технологической обеспеченности зернового производства и инновационной активности. Также выявлено нарастание значимости влияния государственного фактора, который в настоящее время выступает инициатором научно-технологического развития АПК и всесторонне обеспечивает его ресурсами на основе выбора приоритетных направлений, стратегических решений и нормативно-правового обеспечения.

5. В ходе работы по поиску направлений совершенствования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства нами получена обобщенная схема его функционирования, представляющая собой системные связи совокупности ведущих и ведомых компонентов с внешними импульсами и факторами внутренней среды, которые в процессе взаимодействия влияют на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства. Итоговым результатом совершаемой работы механизма является рост конкурентоспособности АПК, импортозамещение и обеспечение продовольственной безопасности страны. При этом внешние импульсы, не являясь частью механизма, выступают катализаторами и побуждающей силой, приводящей к взаимодействию и функционированию основные элементы механизма. Такое видение системы позволяет дифференцировать задачи

элементов, определять распределение усилий и прогнозировать результаты работы.

6. На основе обобщенной схемы функционирования разработана структура организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства, которая включает ряд подсистем: подсистему управления и стимулирования инновационного технико-технологического развития зернового производства, подсистему создания и распространения знаний и достижений науки, подсистему интеграции и трансфера знаний, инноваций и технологий, подсистему обеспечения внедрения инноваций и технологий, подсистему абсорбции инноваций и технологий, представленную производителями зерновых и зернобобовых культур. Подсистема управления и стимулирования инновационного ТТР зернового производства, как генератор основного импульса, получила развитие в виде авторской модели с выделением функциональных блоков целеполагания и организации работы механизма, анализа и прогнозирования, планирования, реализации управляющих воздействий, контроля и мониторинга.

7. Разработаны методика и практические рекомендации идентификации проблемных зон инновационного ТТР зернового производства и отбора мер, применение которых позволит достичь цели функционирования механизма, на основе применение эконометрической модели анализа стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA) для оценке технической эффективности. В ходе исследования установлено, что среднегодовая техническая эффективность производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области за 2010–2020 гг. находилась на уровне 0,60–0,82, с учетом годовых колебаний рост за период составил 36,6 %. Также выявлено, что довольно низкие значения технической эффективности обуславливаются недостаточными размером инвестиций в основной капитал и объемом внесения удобрений. Таким образом, основными управляющими воздействиями для преодоления сложившейся ситуации должны стать стимулирование системных изменений в области оснащения товаропроизводителей современной высокопроизводительной и ресурсосберегающей техни-

кой, использования обоснованных, эффективных и адаптивных систем внесения удобрений.

8. Выявленные направления управляющих воздействий на инновационное технико-технологическое развитие зернового производства предлагается реализовать через разработанный, новый для российского агропромышленного производства, вид государственной поддержки, основанный на пакетном принципе поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур. Комплексная государственная поддержка проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур является неотъемлемой частью организационно-экономического механизма инновационного ТТР зернового производства, благодаря ее взаимосвязям со многими компонентами и глубокой интеграции в большинство подсистем. Ее сущность заключается в государственной поддержке технического состояния производства и технологического процесса производителя в целом с учетом требований наилучших доступных инновационных технологий, почвенно-климатических и географических условий хозяйствования и потребностей предприятия в ресурсах. Она предполагает финансовое, информационное, консультационное, аналитическое обеспечение комплексного оснащения или модернизации производственного процесса и текущей деятельности производителей, строится на долгосрочном планировании и проектировании.

9. Оценка эффективности внедрения инновационных технологий производства зерна и предполагаемой результативности работы организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития осуществлялась на примере зернопроизводящих хозяйств Саратовской области, принадлежащих к разным природно-экономическим микроразонам – СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района, расположенный на левом берегу реки Волги в северной левобережной микроразоне, и ООО «Ягоднополянское» Татищевского района, расположенное на правом берегу реки Волги в южной правобережной микроразоне. Установлено, что внедрение инновационных технологий производства зерна сельскохозяйственными предприятиями Саратовской области в рамках

комплексной государственной поддержки позволит получить прирост чистого дохода в СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района в размере 27031,6 тыс. руб., в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района – 54852,5 тыс. руб.

10. Проведено сценарное прогнозирование изменений технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Пугачевского и Татищевского районов Саратовской области. Разработаны три сценария: базовый – с сохранением текущей тенденции роста; инерционный – с обеспечением роста внесения удобрений к 2025 году на 4,7 % по сравнению с 2019 г. и роста физического объема инвестиций в основные средства на 33,2 % по сравнению с 2017 г. с помощью существующих мер поддержки; прорывной – с применением комплексной государственной поддержки и обеспечением роста инвестиций и роста внесения удобрений до научно-обоснованных норм. В соответствии с полученными тремя сценариями, рост технической эффективности по базовому сценарию к 2025 году в Пугачевском районе составит 14,5 %, в Татищевском районе – 13,7 %.; согласно инерционному сценарию – в Пугачевском районе 16,4 %, в Татищевском районе 15,8 %; прорывной сценарий позволит увеличить техническую эффективность производителей зерновых и зернобобовых культур Пугачевского района на 17,2 %, Татищевского района на 16,5 %. В результате прогнозируемая стоимость валовой продукции в Пугачевском и Татищевском районах в 2025 г. возрастает на 64,2 %.

Таким образом, объединение усилий субъектов инновационного технико-технологического развития зернового производства в рамках организационно-экономического механизма на всех этапах создания и распространения научно-технических знаний и достижений является ключевым фактором внедрения новой техники и инновационных технологий в процесс производства. Важным моментом является доступность финансовых ресурсов за счет комплексной государственной поддержки проектов инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур.

К рекомендациям дальнейшей разработки темы можно отнести встраивание в комплексную государственную поддержку дополнительных мер господдержки

селекции зерновых и зернобобовых культур, агроэкологии, биологизации и полной цифровизации зернового хозяйства.

Перспективой дальнейших исследований может стать разработка блока контроля и мониторинга подсистемы управления и стимулирования организационно-экономического механизма инновационного технико-технологического развития зернового производства как инструмента отслеживания показателей и результатов выполнения мероприятий инновационного технико-технологического развития производителей зерновых и зернобобовых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалкин, Л.И. Диалектика социалистической экономики / Л.И. Абалкин. – М. : Мысль, 1981. – 351 с.
2. Азизов, З.М., Архипов, В.В., Имашев, И. Г. Эффективность производства зерна в севооборотах засушливой степи Нижнего Поволжья / З.М. Азизов, В.В. Архипов, И.Г. Имашев // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 2. – С. 4–8.
3. Алтухов, А.И. Зернопродуктовый подкомплекс страны: основные тенденции и проблемы развития / А.И. Алтухов // Продовольственный комплекс России: состояние и перспективы развития. – ФГБОУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»; Некоммерческое объединение «Фонд развития и поддержки садоводства». Москва : Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства, 2018. – С. 23–77.
4. Алтухов, А.И. Совершенствование организационно-экономического механизма инновационного развития зернопродуктового подкомплекса страны / А.И. Алтухов // Прикладные экономические исследования. Спецвыпуск : к 85-летию ВНИИЭСХ. – 2015. – № 5. – С. 4–11.
5. Алтухов, А.И., Нечаев, В.И., Трубилин, А.И. и др. Повышение эффективности производства зерна на основе научно-технического прогресса. / А.И. Алтухов, В.И. Нечаев, А.И. Трубилин и др. – М. : АгриПресс, 2005. – 208 с.
6. Андрющенко, С.А. Обоснование механизма управления инновационным развитием производственного потенциала агропродовольственного комплекса на основе сочетания национальных и региональных приоритетов / С.А. Андрющенко // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2019. – № 4. – С. 87–94.
7. Боговиз, А., Понькина, Е., Лобова, С. Использование эконометрического подхода к измерению эффективности сельхозорганизаций / А. Боговиз, Е. Понькина, С. Лобова // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 10. – С. 23–33.

8. Большая Советская Энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М., «Советская энциклопедия», 1974. – Т. 16. – 616 с.
9. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. – 7-е изд. доп. – М.: Институт новой экономики, 2012. – 1472 с.
10. Бродский, А.К. Краткий курс общей экологии : учебное пособие для ВУЗов. / А.К. Бродский. – Изд. «Деан», 2000. – 224 с.
11. Васильева, Е.В., Уколова, Н.В., Монахов, С.В. Совершенствование трансфера технологий в сельском хозяйстве: модернизация системы управления финансовыми рисками / Е.В. Васильева, Н.В. Уколова, С.В. Монахов // Актуальные вопросы современной экономики. – 2020. – № 8. – С. 306–310.
12. Воротников, И.Л., Родионова, И.А., Колотырин, К.П., Петров, К.А. Инновационная экономика в АПК / И.Л. Воротников, И.А. Родионова, К.П. Колотырин, К.А. Петров. – Саратов : Амирит, 2020. – 371 с.
13. Глазьев, С.Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики / С.Ю. Глазьев // Экономическая наука современной России. – 2012. – № 2 (57). – С. 8–27.
14. Глебов, И.П., Новиков, И.С. Инновационная система повышения эффективности аграрного бизнеса на основе агротехнопарков / И.П. Глебов, И.С. Новиков. – Саратов, 2018. – 166 с.
15. Голдратт, Э.М., Кокс, Дж. Цель. Процесс непрерывного совершенствования. / Э.М. Голдратт, Дж. Кокс. – Минск : Попурри, 2009. – 496 с.
16. Голубев, А.В. Импортозамещение и эффективность АПК / А.В. Голубев. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 167 с.
17. Голубев, А.В. Инновации и традиции российского агрокомплекса / А.В. Голубев // Мир России. – 2013. – № 1. – С. 61–77.
18. Горянин, О.И. Корчагин, В.А. Влияние систем обработки почвы и технологий посева на эффективность возделывания зерновых культур в среднем Заволжье / О.И. Горянин, В.А. Корчагин // Новости науки в АПК. – 2018. – № 1(10). – С. 38–41.

19. Горянин, О.И., Мадякин, Е.В., Джангабаев, Б.Ж., Яковлева, Н.А. Совершенствование технологии возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Поволжья / О.И. Горянин, Е.В. Мадякин, Б.Ж. Джангабаев, Н.А. Яковлева // *Зерновое хозяйство России*. – 2021. – № 1(73). – С. 52–56.

20. Грачева, М.В., Черемных, Ю.Н., Туманова, Е.А. Моделирование экономических процессов : учебник / М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 543 с.

21. Гэлбрейт, Дж. Экономические теории и цели общества / Дж. Гэлрейт. – М. : Прогресс, 1976. – 406 с.

22. Дисциплинарная структура затрат на научные исследования и разработки [Электронный ресурс]. – НИУ ВШЭ, 2020. – Режим доступа: https://issek.hse.ru/data/2020/02/19/1574987199/NTI_N157_20022020.pdf (дата обращения 10.11.2021).

23. Доклад «О состоянии машинно-тракторного парка, совершенствовании работы инженерно-технических служб АПК и задачах в рамках реализации Госпрограммы на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rospotrebnadzor.irkobl.ru/sites/agroline/02_Chekmarev_31_01_%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3_.pdf (дата обращения 01.10.2021).

24. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 10 августа 2019 г. № 1796-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.government.ru/media/files/y1IpA0ZfzdMCfATNBKGff1cXEQ14_2yAx.pdf (дата обращения 05.12.2021).

25. Друкер, П.Ф. Бизнес и инновации / П.Ф. Друкер. – Москва [и др.] : Вильямс, 2007. – 423 с.

26. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>.

27. Журавлев, Д.Ю., Климова, Н.Ф., Ярошенко, Т.М., Пронько, В.В. Влияние минеральных удобрений на качество зерна культур зернопарового севооборота на южных черноземах Поволжья / Д.Ю.Журавлев, Н.Ф. Климова,

Т.М. Ярошенко, В.В. Пронько // Материалы Всероссийского координационного совещания научных учреждений – участников Географической сети опытов с удобрениями. Москва, 2018. – С 86–91.

28. Жученко, А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика). / А.А. Жученко. – Научно-просветительская серия «Трибуна Академии наук» – Выпуск № 5. – Фонд «Знание им. С.И. Вавилова» Москва, 2008. – 97 с.

29. Заворотин, Е.Ф. Трансформация земельных отношений в сельском хозяйстве / Е.Ф. Заворотин. – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2021. – 137 с.

30. Закон об областном бюджете на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/467728147> (дата обращения 15.12.2021).

31. Измалков, С., Сонин, К., Юдкевич, М. Теория экономических механизмов / С. Измалков, К. Сонин, М. Юдкевич // Вопросы экономики. – 2008. – № 1. – С. 4–26.

32. Ильина, И.Е., Лапочкина, В.В., Долгова, В.Н., Безроднова, К.А., Богатов, В.В., Дикусар, К.С. Тренды публикационной активности российских исследователей по данным Web of Science, Scopus / И.Е. Ильина, В.В. Лапочкина, В.Н. Долгова, К.А. Безроднова, В.В. Богатов, К.С. Дикусар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rier.ru/upload/iblock/869/Publikatsionnaya-aktivnost-2020_Vypusk-1.pdf (дата обращения 01.12.2021).

33. Индексы цен на отдельные виды промышленных товаров и услуг, приобретенных сельскохозяйственными организациями по РФ : Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>. (дата обращения 04.12.2021).

34. Индикаторы инновационной деятельности: 2021 : статистический сборник / Л.М. Гохберг, Г.А. Грачева, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2021. – 280 с.

35. Индикаторы науки: 2020 : статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, Е.И. Евневич и др. – Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2020. – 336 с.
36. Инновационная деятельность в агропромышленном комплексе России. Коллективная монография / Под редакцией И.Г. Ушачева, Е.С. Оглоблина, И.С. Санду, А.И. Трубилина. – М. : «Экономика и информатика», 2006. – 374 с.
37. Инновационное развитие Российской Федерации в 2019 году. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.miiris.ru/digest/analitika_RF.pdf. (дата обращения 12.12.2020).
38. Инновационный менеджмент: учебное пособие / Под ред. Л.Н. Оголевой. – М : ИНФРА – М, 2002. – 317 с.
39. Информация к пленарной дискуссии VII Российского Агротехнического Форума Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atf.rosspetsmash.ru/upload/iblock/b0d/nekrasov-r.v..pdf> (дата обращения 18.11.2021).
40. Иншаков, О.В. Механизм социально-рыночной трансформации и устойчивого развития АПК России / О.В. Иншаков. – Волгоград. Изд-во ВолГУ, 1995. – 450 с.
41. Итоги работы отрасли растениеводства в 2019 году и задачи на 2020 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nsss-russia.ru/wp-content/uploads/2020/02/%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8E.pdf> (дата обращения 25.09.2020).
42. Кондратьев, Н. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Н. Кондратьев. – М. : Экономика, 2002. – 787 с.
43. Кононова, Н.Н., Улезько, А.В. Техничко-технологическая модернизация сельского хозяйства: условия и перспективы / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – 195 с.
44. Кононова, Н.Н., Улезько, А.В. Факторы, влияющие на возможность технико-технологической модернизации сельского хозяйства / Н.Н. Кононова,

А.В. Улезько // Организационно-экономический механизм агропромышленного комплекса: Сборник научных трудов. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. – С. 23–28.

45. Кононова, Н.Н., Улезько, А.В., Курносков, А.П. Технико-технологическое обеспечение развития экономических систем / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько, А.П. Курносков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 114–123.

46. Корчагин, В.А., Обущенко, С.В., Горянин, О.И., Джангабаев, Б.Ж. Системы обработки почвы в современных ресурсосберегающих технологических комплексах возделывания зерновых культур на черноземных почвах степных районов среднего Заволжья / В.А. Корчагин, С.В. Обущенко, О.И. Горянин, Б.Ж. Джангабаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 4–3. – С. 546–550.

47. Корчагин, В.А., Шевченко, С.Н., Зудилин, С.Н., Горянин, О.И. Инновационные технологии возделывания полевых культур в АПК Самарской области: учебное пособие / В.А. Корчагин, С.Н. Шевченко, С.Н. Зудилин, О.И. Горянин. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 192с.

48. Кузнец, С. Современный экономический рост: результаты исследований и размышлений. Нобелевская лекция / С. Кузнец // Нобелевские лауреаты по экономике: взгляд из России / Под ред. Ю.В. Яковца. – СПб. : Гуманистика, 2003. – С. 5–105.

49. Кузнецов, Н.И. Перспективы научно-технологического развития переработки зерна / Н.И. Кузнецов, И.Л. Воротников, А.А. Черняев и др. – Саратов: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – 30 с.

50. Кузнецов, Н.И., Воротников, И.Л., Глебов, И.П., Александрова, Л.А., Петров, К.А. Повышение эффективности взаимодействия предприятий сельскохозяйственной отрасли и российских высших учебных заведений с целью ускорения инновационного развития сельского хозяйства / Н.И. Кузнецов, И.Л. Воротников, И.П. Глебов, Л.А. Александрова, К.А. Петров // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 91–95.

51. Кузнецова, Н.А., Санинский, С.А., Ильина, А.В., Королькова, А.П. Современное состояние зернового производства в Саратовской области и его эффективность / Н.А. Кузнецова, С.А. Санинский, А.В.Ильина, А.П. Королькова // Развитие интеграционных процессов в агропромышленном комплексе региона. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал). – Саратов, 2017. – С. 55–68.
52. Кульман, А. Экономические механизмы / Пер. с фр. Островской Е.П.; общ. ред. Хрустальной Н.И. – М. : Прогресс, 1993. – 189 с.
53. Кундиус, В.А. Экономический механизм регионального агропродовольственного комплекса / В.А. Кундиус // Экономика сельского хозяйства России. – 1998. – № 1. – С. 28.
54. Лозовский, Л.Ш., Райзберг, Б.А., Стародубцева, А.Е. Современный экономический словарь: около 12 тыс. терминов / Л.Ш. Лозовский, Б.А. Райзберг, А.Е. Стародубцева. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Инфра-М, 2002. – 480 с.
55. Лявина, М.Ю. Агропродовольственное импортозамещение в России: стратегия и механизм реализации : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05. / М.Ю. Лявина. – Саратов, 2021. – 52 с.
56. Мазлоев, В.З. Механизмы институциональных преобразований агропромышленных объединений / В.З. Мазлоев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2005. – № 7. – С. 37–40.
57. Маркс, К. Капитал. Критика политической экономии / К. Маркс. – М. : Политиздат, 1983. – Т. 1. – 737 с.
58. Маркс, К. Соч. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – Т. 23. – 907 с.
59. Матвеев, Д.А., Якушев, В.В., Канаш, Е.В., Петрушин, А.Ф. Методические подходы к проведению дифференцированных азотных подкормок с использованием тестовых площадок / Д.А. Матвеев, В.В. Якушев, Е.В. Канаш, А.Ф. Петрушин // Агрехимический вестник. – 2017. – № 1. – С. 19–24.
60. Методические рекомендации по формированию программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня / Научно-образовательные

центры мирового уровня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--mlasy.xn--p1ai/docs> (дата обращения 25.05.2021).

61. На хранение заложен миллион тонн зерна нового урожая / Министерство сельского хозяйства Саратовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minagro.saratov.gov.ru/development/index.php?ELEMENT_ID=9834&phrase_id=46347 (дата обращения 25.02.2021).

62. Наука. Технологии. Инновации: 2022 : краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, М.Н. Коцемир и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2022. – 98 с.

63. Научно-образовательные центры мирового уровня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--mlasy.xn--p1ai/> (дата обращения 03.12.2021).

64. Нельсон, Р., Уинтер, С. Эволюционная теория экономических изменений / Р. Нельсон, С. Уинтер. – М. : Дело, 2002. – 536 с.

65. Новоселова, Л.А., Гринь, Е.С. Принципы государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации / Л.А. Новоселова, Е.С. Гринь // *Lex Russica*. – 2019. – № 7 (152). – С. 9–19.

66. О государственной поддержке специализированных субъектов инновационной деятельности в Саратовской области: закон Саратовской области от 23.07.2004 № 39-ЗСО принят Саратовской областной Думой 14.07.2004 г. (с изм. и доп. от 30.03.2021 г. № 31-ЗСО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc&base=RLAW358&n=12632#03662564308546177> (дата обращения 04.04.2021).

67. О государственной программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области»: Постановление Правительства Саратовской области от 29.12.2018 г. № 750-П (с изм. от 07.04.2021 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minagro.saratov.gov.ru/gosprogram2013_2020.php (дата обращения 10.04.2021).

68. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия:

Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 (с изм. на 02.09.2021 г) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70210644/> (дата обращения 10.12.2021).

69. О государственной программе Саратовской области «Развитие экономического потенциала и повышение инвестиционной привлекательности региона до 2020 года»: Постановление Правительства Саратовской области от 11.10.2013 г. № 546-П (с изм. от 05.03.2015 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/17926019/> (дата обращения 20.05.2021).

70. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 (с изм. и доп. от 21.07.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения 20.10.2021).

71. О Совете при Губернаторе области по науке и инновациям: Постановление Губернатора Саратовской области от 2 мая 2006 г. № 81 (с изм. и доп. от 26.07.2017 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/9541380/> (дата обращения 22.06.2021).

72. О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. от 15.03.2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/24fdc01df17a5b67012e44149b7031b68016cbde/ (дата обращения 24.09.2021).

73. О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.: распоряжение Правительства РФ от 17.04.2012 г. № 559-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/> (дата обращения 24.04.2021).

74. О ходе приобретения минеральных удобрений в 2020 году и планы по приобретению до 2025 года // Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/4a5/4a5e8900ca37701862e106b46d2f0abe.pdf> (дата обращения 22.01.2021).

75. Об инновациях и инновационной деятельности: закон Саратовской области № 50-ЗСО от 28.07.1997 г. принят Саратовской областной Думой 09.07.1997 г. (с изм. и доп. от 30.03.2021 г. № 31-ЗСО) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/9508618/> (дата обращения 01.04.2021).

76. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 (ред. от 31.03.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322380/bdc66874425f045bcd3468e5d992818280fae98f/ (дата обращения 25.10.2021).

77. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386/ (дата обращения 24.10.2021).

78. Об утверждении Методических рекомендаций по проведению статистической оценки уровня технологического развития экономики Российской Федерации в целом и ее отдельных отраслей: Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 12 февраля 2020 года № 66 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564344038> (дата обращения 15.02.2021).

79. Об утверждении Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.07.2017 г. № 1455-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219731/db0ed6e6266ac06a5c2793a578f7fbc1a9287922/ (дата обращения 27.01.2021).

80. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года: Постановление Правительства Саратовской области от 30.06.2016 г. № 321-П (с изм. от 29.10.2020 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/45102742/> (дата обращения 10.04.2021).

81. Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы: Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 г. № 996 (ред. от 28.05.2020) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_223631/ (дата обращения 28.05.2021).

82. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / Под ред. проф. Л. И. Скворцова. 28-е изд. перераб. – М. : Мир и образование, 2014. – 1376 с.

83. Организационно-экономический механизм распространения и освоения инноваций в отраслях сельского хозяйства на Северо-Западе Российской Федерации: Монография / В.Н. Суровцев, Е.Н. Частикова, Ю.Н. Никулина [и др.]; Под редакцией Суровцева В.Н. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства, 2013. – 104 с.

84. Орлова, Л.В., Цирулев, А.П. Отчет по выполнению научно-технической работы: «Разработка и внедрение технологии точного земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтной системе земледелия лесостепи Самарской области» / Л.В. Орлова, А.П. Цирулев – Самара, 2006. – 247 с.

85. Осипов, Ю.М. Хозяйственный механизм государственно-монополистического капитализма / Ю.М. Осипов – М. : Московск. ун-т., 1987. –259 с.

86. Официальный сайт Всемирной организация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wipo.int/portal/ru> (дата обращения 18.09.2021).

87. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения 19.11.2021).

88. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Саратовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minagro.saratov.gov.ru/> (дата обращения 20.11.2021).

89. Официальный сайт ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.miiiris.ru/noc/about> (дата обращения 19.09.2021).
90. Официальный сайт ФГБУ ГСАС «Саратовская» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://xn--80aaajuuklce0c.xn--p1ai/?p=4596> (дата обращения 19.11.2021).
91. Официальный сайт федеральной службы государственной статистики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru> (дата обращения 19.09.2021).
92. Панфилов, В.А. Продовольственная безопасность России и шестой технологический уклад в АПК / В.А. Панфилов // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2. – С. 5–9.
93. Перевалов, Ю.В. Инновационное предпринимательство и проблемы технологического развития / Ю.В. Перевалов // Общество и экономика. – 1997. – № 7. – С. 18–84.
94. Петриков, А.В. Задачи развития в аграрном секторе / А.В. Петриков // Экономист. – 2010. – № 3. – С. 3–5.
95. Полтавский, Д.Э. Технологии как фактор производства в экономике России / Д.Э. Полтавский // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 1. – С. 117–120.
96. Поляков, М.А. Управление научно-техническим прогрессом в агропромышленном комплексе зарубежных стран: обзор, инф. / М.А. Поляков – М. : ВНИИТЭИагропром, 1990. – 65 с.
97. Понькина, Е.В., Курочкин, Д.В. Технологическая эффективность производства продукции растениеводства: измерение на основе эконометрических методов Data Envelopment Analysis и Stochastic Frontier Analysis / Е.В. Понькина, Д.В. Курочкин // Известия Алтайского государственного университета. – 2014. – № 1–1 (81). – С. 170–178.
98. Попова, Л.В., Коробейников, Д.А., Коробейникова, О.М., Телитченко Д.Н. Государственное регулирование в организационно-экономическом механизме сельского хозяйства / Л.В. Попова, Д.А. Коробейников, О.М. Коробейникова

ва, Д.Н. Телитченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. № 4(44). – С. 292–299.

99. Провидонова, Н.В., Кудряшова, Е.В. Особенности инновационного развития АПК России / Н.В. Провидонова, Е.В. Кудряшова // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы: сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 820 с.

100. Провидонова, Н.В., Санникова, М.О. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства Саратовской области: тенденции и направления роста / Н.В. Провидонова, М.О. Санникова. – Саратов : ООО «Амирит», 2017. – 96 с.

101. Провидонова, Н.В., Санникова, М.О. Оценка и повышение технической эффективности сельскохозяйственного производства в условиях риска / Н.В. Провидонова, М.О. Санникова // Научное обозрение: теория и практика. – 2019. – Т. 9, вып. 8. – С. 1139–1153.

102. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.

103. Прогноз научно-технологического развития РФ на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf> (дата обращения 25.01.2021).

104. Райзберг, Б.А., Лозовский, Л.Ш., Стародубцева, Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 512 с.

105. РБК+ Специальный выпуск «Цифровизация АПК». Тематическое приложение к ежедневной деловой газете РБК. 23.07.2019 г. №112 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plus.rbc.ru/issue/5d366bbe7a8aa92c0e9b5c80> (дата обращения 14.10.2021).

106. Родионова, И.А., Колотырин, К.П., Калашникова, С.П. Экономика и управление инновациями в агропромышленном комплексе / И.А. Родионова, К.П. Колотырин, С.П. Калашникова. – Саратов : Приволжская книжная палата, 2019. – 152 с.

107. Рудой, Е.В., Петухова, М.С. Периодичность научно-технологического развития зернового производства России / Е.В. Рудой, М.С. Петухова / Развитие регионального АПК и сельских территорий: современные проблемы и перспективы: материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2020. – С. 8–10.

108. Рябова, Е.В. Формирование инструментария управления предприятием в современных экономических условиях / Е.В. Рябова // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 4 (18). – С. 307–310.

109. Сазонов, С.Н. Анализ технической эффективности использования ресурсов в фермерских хозяйствах / С.Н. Сазонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 148–153.

110. Санду, И.С., Трошин, А.С., Дощанова, А.И. Инновационно-инвестиционная компонента в стратегии развития региона / И.С. Санду, А.С. Трошин, А.И. Дощанова // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 2. – С. 29–35.

111. Санникова, М.О., Провидонова Н.В., Григорьева О.Л. Оценка уровня инновационного развития сельскохозяйственного производства / М.О. Санникова, Н.В. Провидонова, О.Л. Григорьева // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 11. – С. 54–63.

112. Санникова, М.О., Провидонова, Н.В., Шаронова, Е.В. Влияние производственного риска и технической эффективности на производство продукции растениеводства в Саратовской области / М.О. Санникова, Н.В. Провидонова, Е.В. Шаронова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020. – № 5. – С. 37–43.

113. Саратовская область одна из лидеров по приобретению сельхозтехники в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minagro.saratov.gov.ru/development/index.php?ELEMENT_ID=9974 (дата обращения 20.11.2021).

114. Саратовская область чаще всех использует услуги Росагролизинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://saratov.aif.ru/society/>

saratovskaya_oblast_chashche_vseh_ispolzuet_uslugi_rosagrolizinga (дата обращения 14.10.2021).

115. Сахал, Д. Технический прогресс: концепции, модели, оценки / Д. Сахал. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 368 с.

116. Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. – М. : Рус. яз., 1989. – 624 с.

117. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – Москва : Советская энциклопедия, 1980. – 1600 с.

118. Суханова, И. Ф., Санникова, М.О. Генезис и эволюция концепции организационно-экономического механизма / И. Ф. Суханова, М.О. Санникова // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Саратов, 23 декабря 2020 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2020. – С. 252–258.

119. Сухарев, О.С. Экономика технологического развития / О.С. Сухарев. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.

120. Твисс, Б. Управление научно-техническими нововведениями: пер. с англ. / Предисл. и науч. ред. К.Ф. Пузыня. – М. : Экономика, 1989. – 271 с.

121. Традиционная и современная технология: (филос.-методол. анализ). – М., 1998. – 216 с.

122. Уколова, Н.В., Монахов, С.В., Потоцкая, Л.Н., Новикова, Н.А., Васильева, Е.В. К вопросу о совершенствовании механизма трансфера технологий / Н.В. Уколова, С.В. Монахов, Л.Н. Потоцкая, Н.А. Новикова, Е.В. Васильева // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 9. – С. 71–76.

123. Философия техники: история и современность. – М., 1997. – 283 с.

124. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. 2-е изд. – М. : Сов. энциклопедия, 1989. – 815 с.

125. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты / Под общ. Ред. И.С. Санду, В.И. Нечаева, В.Ф. Федоренко, Г.М. Демишкевич, Н.Е. Рыженковой. – М. : Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований

по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2013. – 216 с.

126. Цифровая трансформация АПК: опыт сибирских регионов // Нивы России. – 2019. – № 7. – С. 20–28.

127. Черняев, А. А. Основные направления совершенствования механизма функционирования АПК Поволжья / А.А. Черняев. – Саратов, 2006. – 97 с.

128. Черняев, А.А. Направления организационно-экономических проблем развития АПК на современном этапе / А.А. Черняев // Научное обозрение: теория и практика. – 2015. – № 4. – С. 14–24.

129. Шумпетер, Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М. : Прогресс, 1982. – 401 с.

130. Яковец, Ю.В. Глобальные экономические трансформации XXI века / Ю.В. Яковец. – М. : Экономика, 2011. – 382 с.

131. Якушев, В.В. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в системе точного земледелия / В.В. Якушев // Ресурсосберегающее земледелие. – 2011. – № 3. – С. 17–24.

132. Ярошенко, Т.М. Журавлев, Д.Ю., Климова, Н.Ф. Продуктивность культур зернопарового севооборота при длительном применении минеральных удобрений на черноземе южном Саратовского Правобережья / Т.М. Ярошенко, Д.Ю. Журавлев, Н.Ф. Климова // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2020. – № 1(24). – С. 22–25.

133. A Blueprint for an America Built to Last. Jan.2012. The White House [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/blueprint_for_an_america_built_to_last.pdf (дата обращения 14.10.2021).

134. Aigner, D., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. Formulation and estimation of stochastic frontier function models /, D. Aigner, C.A.K. Lovell and P. Schmidt // Journal of Econometrics. – 1977. – № 6 (1). – P. 21–37.

135. Barnett, H. Innovation: The Basis of Cultural Change / H. Barnett. – N.Y., 1963. – 234 p.

136. Battese, G.E. and Coelli, T.J.A. Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data / G.E. Battese and T.J.A. Coelli // *Empirical Economics*. – 1995. – № 20. – P. 325–332.
137. Beckmann, J. Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizei und Cameralwissenschaft. Göttingen [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.deutschestextarchiv.de/book/show/beckmann_technologie_1777
138. Bezlepkina, I. Microeconomic analysis of Russian agricultural enterprises with special reference to subsidies and debts : PhD thesis / I. Bezlepkina. – Wageningen University, 2004. – P. 15.
139. Bogetoft, P., and Otto, L. Benchmarking with DEA, SFA, and R / P. Bogetoft and L. Otto. – Vol. 157 of International Series in Operations Research & Management Science. – Springer. 2011.
140. Bokusheva, R. and Hockmann, H. Production risk and technical inefficiency in Russian agriculture / R. Bokusheva and H. Hockmann // *European Review of Agricultural Economics*. – 2006. – № 33. – P. 93–118.
141. Bokusheva, R., Hockmann, H. and Kumbhakar, S. Dynamics of productivity and technical efficiency in Russian agriculture / R. Bokusheva, H. Hockmann and S. Kumbhakar // *European Review of Agricultural Economics*. – 2012. – 39. – Issue 4. – P. 611–637.
142. Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision making units / A. Charnes, W.W. Cooper and E. Rhodes // *European Journal of Operational Research*. – 1978. – 2. – Issue 6. – P. 429–444.
143. Coelli, T., Henningsen, A. Frontier: Stochastic Frontier Analysis. R package version 1.1-8 / T. Coelli, A. Henningsen. – 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://CRAN.R-Project.org/package=frontier> (дата обращения 14.10.2021).
144. Debertin, D.L. Agricultural Production Economics: Second Edition / D.L. Debertin. – Amazon Createspace, 2012. – 414 p.
145. Debreu, G. The Coefficient of Resource Utilization / G. Debreu // *Econometrica*. – 1951. – V.19. – № 3. – P. 273–292.

146. Farrell, M.J. The measurement of productive efficiency / M.J. Farrell // *Journal of the Royal Statistica Society*. – 1957. – Vol. 120. – P. 253–290.
147. Gabrielsen, A. On Estimating Efficient Production Functions / A. Gabrielsen : Working Paper no A-35. – Chr. Michelsen Institute, Department of Humanities and Social Sciences, Bergen, Norway. 1975.
148. Hurwicz, L. Economic Design, adjustment processes, mechanisms, and institutions / L. Hurwicz // *Economic Design*. – 1994. – Vol. 1. – P. 1–14.
149. International Comparative Performance of the UK Research Base, A Report by Elsevier for the UK's Department of Business, Innovation & Skills (BIS) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263729/bis-13-1297-international-comparative-performance-of-the-UK-research-base-2013.pdf (дата обращения 14.10.2021).
150. Just, R.E. and Pope, R.D. Stochastic representation of production functions and econometric implications / R.E. Just and R.D. Pope // *Journal of Econometrics*. – 1978. – № 7. – P. 67–86.
151. Koopmans, T.C. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. Activity Analysis of Production and Allocation / T.C. Koopmans. – Cowles Commission for Research in Economics: Monograph. – № 13. – New York: Wiley, 1951. – P. 33–99.
152. Kumbhakar, S.C. and Lai, Hung-pin. Technical and Allocative Efficiency in a Panel Stochastic Production Frontier System Model / S.C. Kumbhakar, Hung-pin Lai // *European Journal of Operational Research*. – 2019. – 278 (1). P. 255–265.
153. Kumbhakar, S.C. and Lovell, C.A.K. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2000. 343 p.
154. Meeusen, W. and Van den Broeck, J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error / W. Meeusen and J. Van den Broeck // *International Economic Review*. – 1977. – № 18 (2). – P. 435–444.
155. R Core Team 2019 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing (Vienna, Austria) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.R-project.org/> (дата обращения 14.10.2021).

156. Ramsey, F.P. A Mathematical Theory of Saving / F.P. Ramsey // *Economic Journal*. – 1928. – 38. – December. – P. 543–559.
157. Richmond, J. Estimating the Efficiency of Production / J. Richmond // *International Economic Review*. – 1974. – 15. – P. 515–521.
158. Salomon, J. What is technology? The issue of its origins and definitions / J. Salomon // *History and Technology*. – Volume 1. – 1984. – P. 121.
159. Sedik, D., Trueblood, M. and Arnade, C. Corporate farm performance in Russia, 1991–95: an efficiency analysis / D. Sedik, M. Trueblood and C. Arnade // *Journal of Comparative Economics*. – 1999. – № 27. – P. 514–533.
160. Solow, R.A Contribution to the Theory of Economic Growth / R.A Solow // *Quarterly Journal of Economics*. – 1956. – February. – P. 65–94.
161. Solow, R. Technical change and the aggregate production function / R.A Solow // *Review of Economics and Statistics*. – August 1957. – P. 312–320.
162. Solow, R.M. Investment and technical progress, in: K. Arrow, S. Karlin and R Suppes eds., *Mathematical Methods in the Social Sciences* (Stanford University Press, Palo Alto, CA) / R.A Solow. – 1960. – P. 89–104.
163. Sotnikov, S. Evaluating the effects of price and trade liberalisation on the technical efficiency of agricultural production in a transition economy: the case of Russia / S. Sotnikov // *European Review of Agricultural Economics*. – 1998. – № 25. – P. 412–431.
164. Sudath, Arumapperuma The role of information technology in disseminating innovations in agribusiness: a comparative study of Australia and Sri Lanka / Arumapperuma Sudath [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vuir.vu.edu.au/1416/1/arumapperuma.pdf> (дата обращения 14.10.2021).
165. Tolmachev, M.N., Yashin, N.S., Grigoryeva, L.L. Modelling of economic growth in Russian agriculture / M.N. Tolmachev, N.S. Yashin, L.L. Grigoryeva // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. – 2014. – Т. 5. – № 24. – P. 458–462.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Средние значения показателей, характеризующих инновационное технико-технологическое развитие зернового производства, для расчета интегрального индикатора инновационного ТТР зернового производства за 2016–2020 гг. в субъектах Приволжского федерального округа

Регион	Нормированное значение показателей											
	1 группа		2 группа					3 группа		4 группа		
	Инвестиции в основной капитал зернового производства, млн руб.	Коэффициент обновления с.-х. техники, %	Количество тракторов на 1000 га пашни в с.-х. организациях, ед.	Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов зерновых культур в с.-х. организациях, ед.	Энергетические мощности в расчете на 1000 га посевной площади, л.с.	Внесено минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ на 1 га посева зерновых и зернобобовых культур, кг	Внесено органических удобрений на 1 га посева зерновых и зернобобовых культур, т	Индекс производительности труда, %	Число высокопроизводительных рабочих мест в с.-х., ед.	Уровень инновационной активности организаций, %	Удельный вес организаций зернового производства, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, %	Удельный вес затрат организаций зернового производства на инновационную деятельность в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %
Республика Башкортостан	1381	2,3	2,1	2,0	17,8	27,7	2,4	102,3	6192	13,8	0,0	3,1
Республика Марий Эл	334	3,5	3,5	2,0	29,5	43,9	2,6	102,0	2611	9,2	0,0	0,0
Республика Мордовия	907	3,9	2,9	2,3	21,2	68,6	1,2	103,2	11297	18,1	5,3	20,5
Республика Татарстан	2088	3,1	5,4	2,1	18,3	63,4	1,8	100,6	4039	23,4	12,5	6,3
Удмуртская Республика	947	3,4	5,9	2,8	22,1	33,3	1,7	100,9	9046	9,7	0,0	0,0
Чувашская Республика	31	4,0	4,6	2,4	25,7	47,9	3,2	104,2	2534	22,7	20,0	8,7
Пермский край	555	2,4	5,5	3,0	21,1	24,8	3,4	101,6	2527	10,3	0,0	0,0
Кировская область	1598	3,2	6,5	2,7	23,9	53,1	3,4	102,2	10792	12,4	0,0	0,0
Нижегородская область	94	3,2	2,9	2,3	24,8	49,6	3,2	101,8	7102	15,7	0,0	0,0
Оренбургская область	1512	2,7	1,3	1,5	12,3	4,2	0,2	102,8	4337	7,0	3,4	0,1
Пензенская область	1005	3,8	1,7	1,3	13,7	60,7	0,8	104,1	10978	19,2	10,0	0,2
Самарская область	1359	4,4	2,8	2,0	14,5	27,9	0,4	100,3	4448	8,7	9,1	0,0
Саратовская область	1595	4,3	1,9	2,2	13,7	11,5	0,2	103,1	13812	8,2	6,5	0,0
Ульяновская область	189	3,4	1,7	1,8	13,7	42,2	0,6	102,5	2042	10,8	7,1	0,9

Источник: собственные расчеты автора

Приложение Б

Статистические характеристики совокупности производителей зерновых и
зернобобовых культур Саратовской области

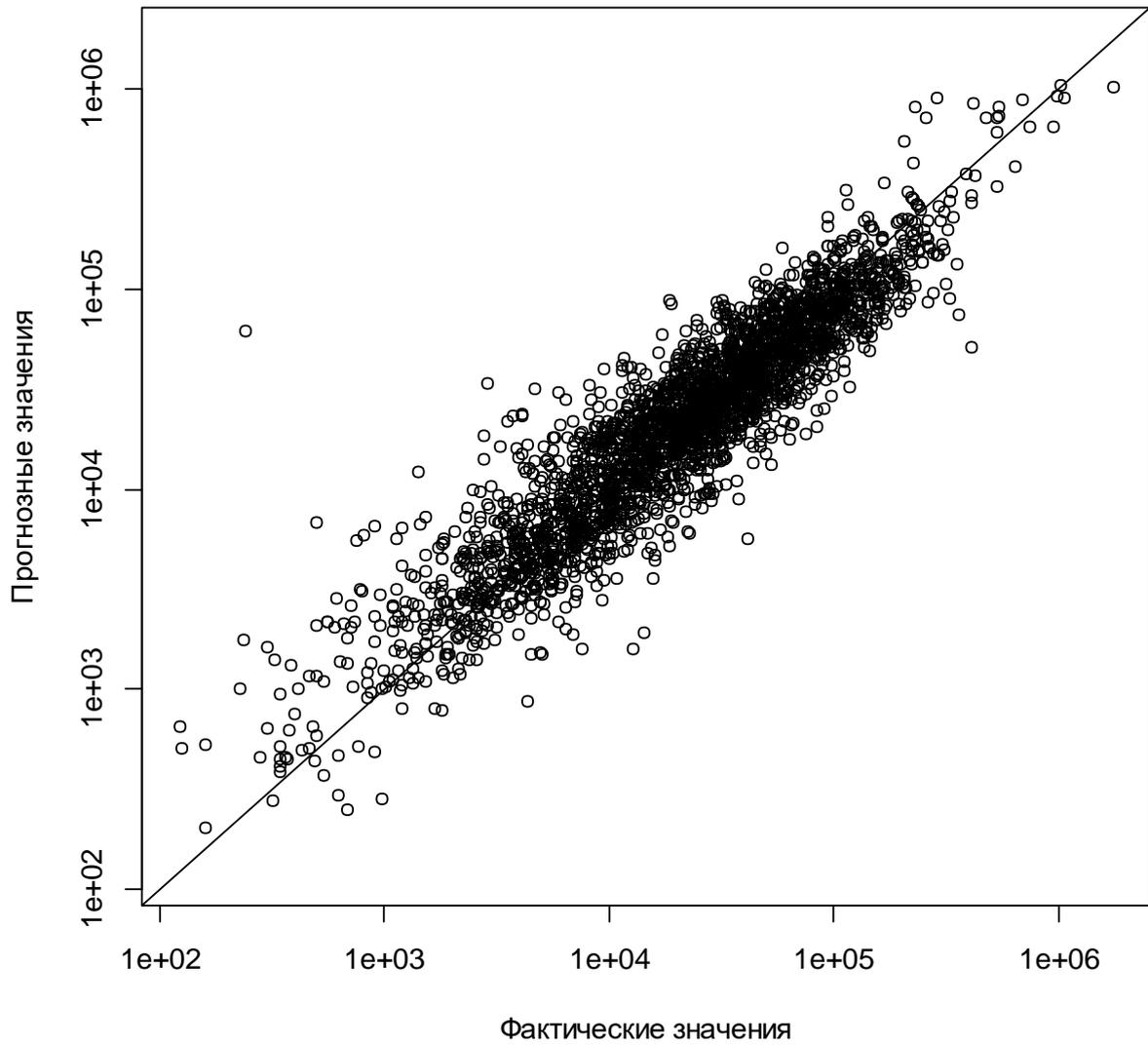
Показатель	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
2010 год, число наблюдений – 26					
Производство зерна, ц	2285,00	32038,27	105763,00	31011,15	1,03
Посевная площадь зерновых культур, га	380,00	4553,88	14197,00	3609,32	1,26
Амортизация основных средств, тыс. руб.	179,00	2545,58	10454,00	2464,63	1,03
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	108,00	2856,81	13519,00	3202,47	0,89
Затраты на семена, тыс. руб.	116,00	1892,04	7605,00	1816,17	1,04
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	374,73	2041,00	620,64	0,60
2011 год, число наблюдений – 228					
Производство зерна, ц	122,00	30739,73	536574,00	46846,07	0,66
Посевная площадь зерновых культур, га	24,00	2733,01	53120,00	4274,59	0,64
Амортизация основных средств, тыс. руб.	1,79	3109,01	82462,50	6637,48	0,47
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	12,50	1838,79	35731,25	3543,84	0,52
Затраты на семена, тыс. руб.	16,96	2523,05	44472,32	4617,28	0,55
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	296,81	10443,75	1127,27	0,26
2012 год, число наблюдений – 232					
Производство зерна, ц	160,00	34002,36	542302,00	51710,38	0,66
Посевная площадь зерновых культур, га	25,00	3498,68	85485,00	6287,62	0,56
Амортизация основных средств, тыс. руб.	4,20	3600,44	47242,40	5755,16	0,63
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	9,25	2219,28	31994,89	3733,02	0,59
Затраты на семена, тыс. руб.	16,81	2429,04	47540,02	3887,89	0,62
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	286,19	4836,73	781,76	0,37
2013 год, число наблюдений – 201					
Производство зерна, ц	340,00	39815,78	472627,00	49584,79	0,80
Посевная площадь зерновых культур, га	14,00	3231,64	79255,00	6286,78	0,51
Амортизация основных средств, тыс. руб.	2,29	3623,99	53997,91	6031,77	0,60
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	11,46	1853,85	33243,30	3110,27	0,60
Затраты на семена, тыс. руб.	12,23	2369,71	32157,23	3675,75	0,64
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	350,32	13629,79	1244,69	0,28
2014 год, число наблюдений – 281					
Производство зерна, ц	340,00	49203,88	1065610,00	84622,90	0,58
Посевная площадь зерновых культур, га	20,00	2822,60	70792,00	5308,87	0,53
Амортизация основных средств, тыс. руб.	3,65	4641,35	133317,39	11709,46	0,40
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	17,50	2406,62	86324,51	5848,56	0,41
Затраты на семена, тыс. руб.	16,77	2162,53	39506,66	3855,12	0,56
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	372,77	10796,49	1063,71	0,35
2015 год, число наблюдений – 324					
Производство зерна, ц	124,00	27844,24	407495,00	45948,90	0,61
Посевная площадь зерновых культур, га	17,00	2829,77	65775,00	4961,08	0,57
Амортизация основных средств, тыс. руб.	1,26	3222,79	104717,35	7894,04	0,41
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	10,73	1625,56	23002,80	2688,56	0,60
Затраты на семена, тыс. руб.	3,79	1640,02	29685,80	2620,51	0,63
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	459,34	17123,60	1587,37	0,29
2016 год, число наблюдений – 365					
Производство зерна, ц	241,00	49991,45	981132,00	86541,35	0,58
Посевная площадь зерновых культур, га	22,00	2552,32	64306,00	4741,97	0,54
Амортизация основных средств, тыс. руб.	4,84	4519,20	130513,17	10497,46	0,43
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	9,68	2100,80	93490,76	5534,44	0,38

Показатель	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации
Затраты на семена, тыс. руб.	10,89	2145,91	51211,92	4534,51	0,47
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	614,41	30017,47	2270,55	0,27
2017 год, число наблюдений – 328					
Производство зерна, ц	460,00	74194,72	1748029,00	132901,51	0,56
Посевная площадь зерновых культур, га	15,00	2873,89	68293,00	5151,91	0,56
Амортизация основных средств, тыс. руб.	6,02	9006,75	150551,46	15425,56	0,58
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	12,04	3023,35	132493,13	8364,59	0,36
Затраты на семена, тыс. руб.	10,23	2393,48	40845,03	4459,22	0,54
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	698,96	11881,41	1735,44	0,40
2018 год, число наблюдений – 302					
Производство зерна, ц	340,00	38731,43	688373,00	53988,40	0,72
Посевная площадь зерновых культур, га	24,00	3101,64	74723,00	5364,52	0,58
Амортизация основных средств, тыс. руб.	6,72	4869,06	102694,60	8368,95	0,58
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	15,12	2847,46	108568,21	7040,67	0,40
Затраты на семена, тыс. руб.	6,72	2361,01	40573,89	4288,57	0,55
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	597,46	11894,44	1422,96	0,42
2019 год, число наблюдений – 280					
Производство зерна, ц	340,00	37137,52	415210,00	46450,36	0,80
Посевная площадь зерновых культур, га	36,00	3199,23	62915,00	5282,06	0,61
Амортизация основных средств, тыс. руб.	3,22	4962,42	115343,88	10056,62	0,49
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	10,73	2969,82	61114,04	5675,09	0,52
Затраты на семена, тыс. руб.	1,07	2661,40	57693,95	5054,52	0,53
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	671,86	12135,10	1377,62	0,49
2020 год, число наблюдений – 266					
Производство зерна, ц	300,00	68727,43	1031289,00	91127,44	0,75
Посевная площадь зерновых культур, га	30,00	3121,12	55453,00	5011,34	0,62
Амортизация основных средств, тыс. руб.	7,73	7263,66	122518,39	13388,41	0,54
Затраты на оплату труда, тыс. руб.	27,82	3800,67	95939,05	7935,15	0,48
Затраты на семена, тыс. руб.	1,03	3225,33	145401,86	9633,95	0,33
Затраты на удобрения, тыс. руб.	0,00	1062,05	17421,31	2061,63	0,52

Источник: собственные расчеты автора по данным отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Приложение В

График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели
производственной функции Кобба-Дугласа (логарифмическая шкала)



Источник: собственные расчеты автора.

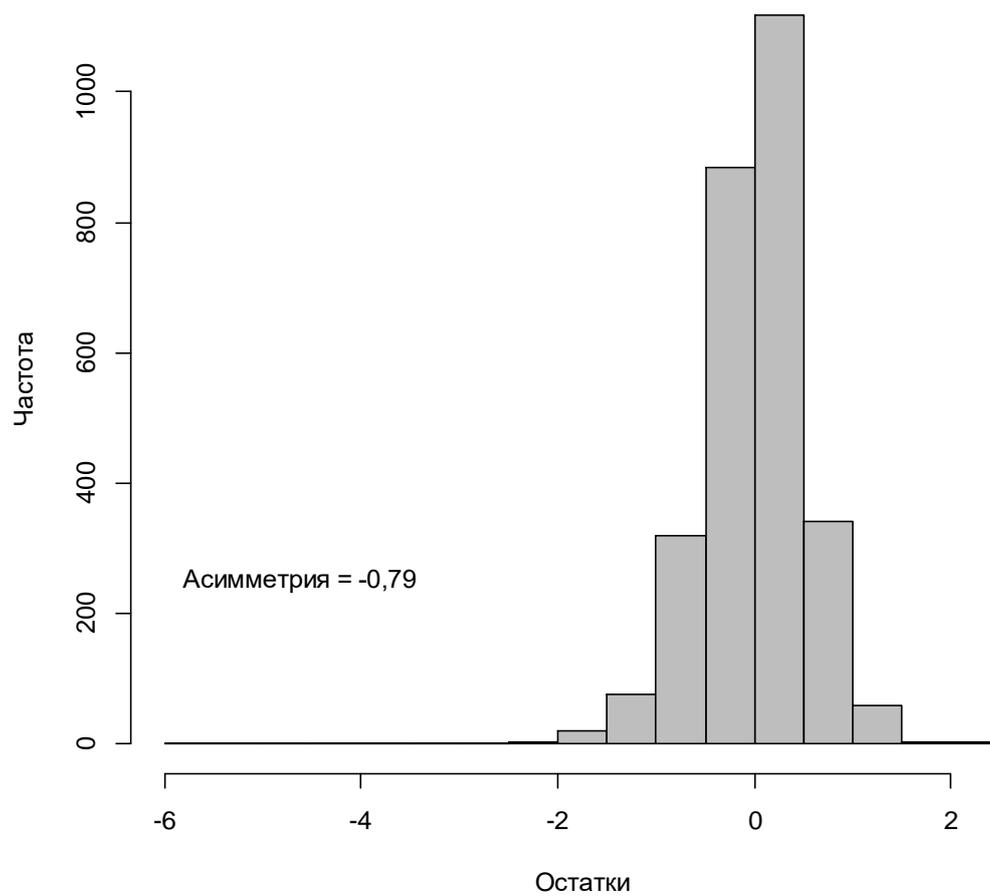
Приложение Г

Средняя и маргинальная продуктивность факторов производства зерна
производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области

Показатель	Посевная площадь зерновых и зернобобовых, га	Оплата труда с отчислениями на социальные нужды, тыс. руб.	Затраты на семена и посадочный материал, тыс. руб.	Затраты на удобрения, тыс. руб.	Амортизация основных средств, тыс. руб.
Средняя продуктивность затрат ресурсов, ц					
2010	6,46	16,61	24,93	28,28	19,85
2011	11,70	33,41	17,65	90,34	28,47
2012	9,28	30,52	23,52	37,50	15,92
2013	14,30	44,70	26,79	181,17	40,04
2014	17,49	40,25	39,36	225,84	30,39
2015	10,64	31,15	28,03	35,00	24,24
2016	18,38	42,39	48,46	454,52	41,97
2017	24,98	46,48	88,36	610,79	14,64
2018	13,77	25,37	38,89	106,74	19,98
2019	12,91	23,31	30,87	101,03	17,41
2020	23,70	33,67	53,52	82,27	16,58
В среднем	15,96	35,08	41,28	208,22	24,92
Маргинальная продуктивность затрат ресурсов, ц					
2010	2,49	6,41	9,62	10,91	7,66
2011	4,51	12,89	6,81	34,85	10,98
2012	3,58	11,77	9,07	14,47	6,14
2013	5,52	17,24	10,33	69,89	15,45
2014	6,75	15,53	15,18	87,12	11,72
2015	4,10	12,02	10,81	13,50	9,35
2016	7,09	16,35	18,69	175,33	16,19
2017	9,64	17,93	34,08	235,62	5,65
2018	5,31	9,79	15,00	41,18	7,71
2019	4,98	8,99	11,91	38,97	6,71
2020	9,14	12,99	20,65	31,74	6,40
В среднем	6,16	13,53	15,92	80,32	9,61

Источник: собственные расчеты автора.

Гистограмма распределения остатков модели производственной функции
Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской
области



Источник: собственные расчеты автора.

Приложение Е

Оценки параметров модели независимой от времени технической эффективности на основе производственной функции Кобба-Дугласа производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области

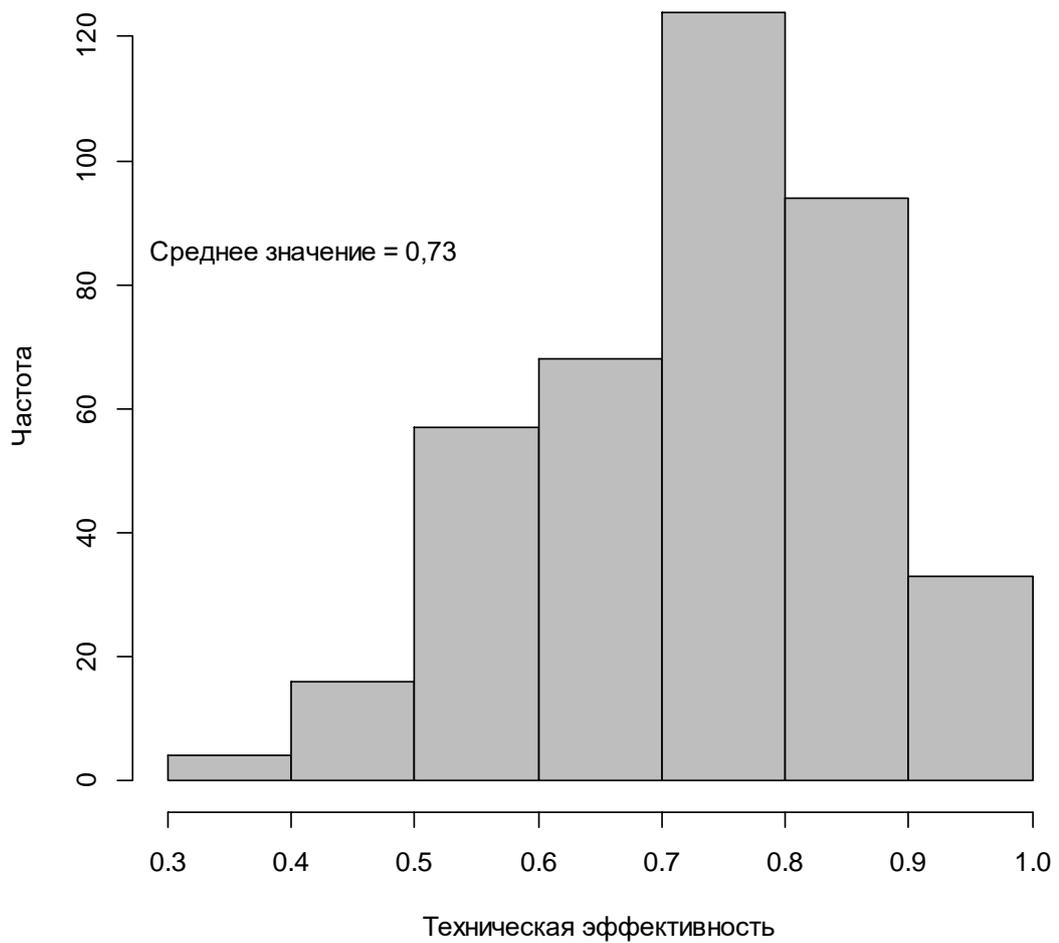
Переменная	Обозначение коэффициента при переменной	Значение	Стандартная ошибка
Константа	α_0	3,32162 ***	0,09587
Посевная площадь	α_1	0,39613 ***	0,02102
Затраты на оплату труда	α_2	0,19235 ***	0,01372
Затраты на семена	α_3	0,12124 ***	0,01350
Затраты на удобрения	α_4	0,00797 ***	0,00149
Амортизация основных средств	α_5	0,25890 ***	0,01046
Временной тренд	α_6	0,01781 ***	0,00354
σ^2		0,39955 ***	0,02294
$\gamma (\sigma_u^2 / \sigma^2)$		0,45566 ***	0,03378
σ_u^2		0,18206 ***	0,02327
σ_v^2		0,21749 ***	0,00626
σ		0,63210 ***	0,01815
σ_u		0,42669 ***	0,02727
σ_v		0,46636 ***	0,00671
λ_2		0,83710 ***	0,11400
λ		0,91493 ***	0,06230
$Var(u)$		0,06616	x
$Sd(u)$		0,25721	x
Средняя техническая эффективность		0,72665	

*** – уровень значимости 0,1 %

Источник: собственные расчеты автора.

Приложение Ж

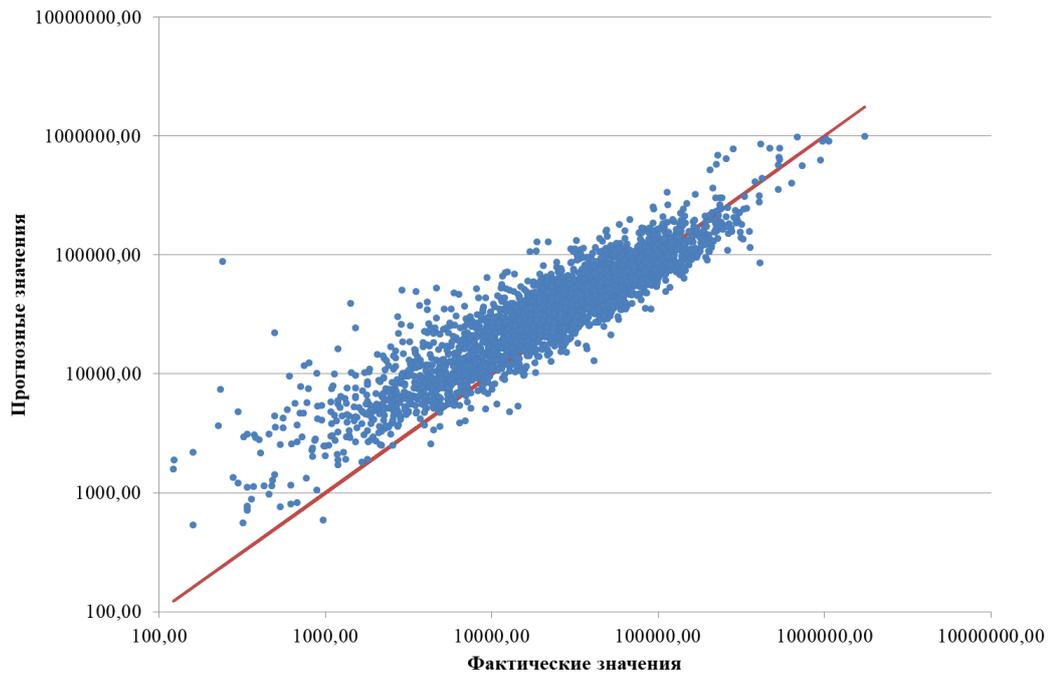
Гистограмма распределения значений технической эффективности в разрезе сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области за период 2010–2020 гг.



Источник: собственные расчеты автора

Приложение И

График зависимости наблюдаемых и прогнозируемых значений модели зависимой от времени технической эффективности производителей зерновых и зернобобовых культур Саратовской области с дополнительными переменными



Источник: собственные расчеты автора

Справка о внедрении результатов научных исследований в СПК «Боброво-Гайский» Пугачевского района Саратовской области

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
КООПЕРАТИВ «БОБРОВО-ГАЙСКИЙ»**

413713, Саратовская область, Пугачевский р-н, с. Бобровый Гай,
Молодежная ул., д.8

**О внедрении результатов
научных исследований Провидоновой Н.В.**

Справка

Дана Провидоновой Н.В., в том, что разработанные ею в диссертационном исследовании рекомендации по обеспечению технико-технологического развития производства зерновых и зернобобовых культур используются в практике СПК «Боброво-Гайский».

Разработанные предложения позволили довести внесение удобрений до научно-обоснованных норм, что обусловило рост урожайности зерна на 9,7 % – до 24,9 ц/га. Анализ оснащенности производства основными средствами и выявление наиболее результативных направлений инвестирования с последующей разработкой инвестиционного проекта позволили оптимально распределить средства на обновление сельскохозяйственной техники. Рекомендации диссертанта по технико-технологическому развитию зернового производства предполагают в краткосрочной перспективе увеличение технической эффективности производства зерна на 4,4 % и рост стоимости валовой продукции на 5339,9 тыс. руб., или на 9,7 %.

**Председатель
СПК «Боброво-Гайский»**



Янзигитов Н.М.

Справка о внедрении результатов диссертационного исследования в
ООО «Ягоднополянское» Татищевского района Саратовской области

СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ
результатов диссертационного исследования,
выполненного Провидоновой Натальей Владимировной

Настоящей Справкой удостоверяется, что в ООО «Ягоднополянское» Татищевского района Саратовской области изучены теоретические аспекты и внедрены практические рекомендации диссертационного исследования Провидоновой Н.В. При принятии решений о направлении технико-технологического развития производства зерна использованы результаты эконометрической модели анализа стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis – SFA).

На основе полученных результатов оценки технической эффективности производства зерна на предприятии были выявлены и устранены проблемные зоны технического и технологического обеспечения: увеличен объем инвестиций в современную высокопроизводительную и ресурсосберегающую технику, а также увеличено внесение удобрений с перспективой доведения до научно-обоснованных норм. На основании принятых управленческих решений фондоотдача повысилась на 4,5 %, что обеспечивает рост технической эффективности на 7,0 %, в результате прогнозируемая стоимость валовой продукции вырастет на 8,6 %.

Таким образом, теоретические аспекты и практические рекомендации диссертационного исследования Провидоновой Натальи Владимировны позволили проанализировать состояние технико-технологического развития производства зерна в ООО «Ягоднополянское», разработать направления повышения технической и технологической обеспеченности, добиться роста эффективности производства и конкурентоспособности продукции.

Генеральный директор
ООО «Ягоднополянское»

