

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный университет генетики,
биологии и инженерии им. Н.И. Вавилова».

На правах рукописи

ФОМИН ДМИТРИЙ ИГОРЕВИЧ

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ
ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика –
Экономика агропромышленного комплекса (АПК)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, доцент
Уколова Надежда Викторовна

САРАТОВ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	14
1.1 Содержание понятия инновационного развития зернового производства	14
1.2 Факторы и условия, влияющие на инновационное развитие зернового производства	25
1.3 Приоритетные направления внедрения цифровых технологий в зерновое производство и оценочные подходы к выявлению проблем	42
Глава 2. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ И ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	54
2.1 Современное состояние и проблемы инновационного развития зернового производства в ПФО и Саратовской области	54
2.2 Условия и предпосылки для инновационного развития зернового производства Саратовской области	71
2.3 Оценка востребованности цифровых технологий для инновационного развития зернового производства в регионе	83
Глава 3. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	99
3.1 Совершенствование инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий	99
3.2. Совершенствование планирования внедрения и адаптации цифровых технологий в развитие зернового производства	116
3.3 Методика оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в зерновое производство	123
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	134
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	139
ПРИЛОЖЕНИЯ	159

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Инновационное развитие имеет огромные стратегические перспективы, заключающиеся в решении важных задач, таких как рост урожайности сельскохозяйственных культур, снижение материальных и трудовых затрат. Растениеводство и, в частности, зерновое производство является одним из столпов социально-экономического развития страны, а также основой её продовольственной безопасности. Современные вызовы, связанные с изменениями климата, глобальной конкуренцией и необходимостью устойчивого использования ресурсов, требуют активного внедрения инновационных решений в сферу сельского хозяйства. Следовательно, возникает целесообразность совершенствования отечественной нормативно-правовой базы, представленной различными федеральными законами, стратегическими документами, мерами государственной поддержки (ассигнования, субсидии и пр.), закрепляющими направления инновационного развития зернового производства в Российской Федерации, а также виды и типы инноваций, внедрение которых нацелено на достижение инновационных целей в отрасли растениеводства. К данным направлениям можно отнести интеграцию биотехнологий, цифровых систем управления, автоматизацию технологических процессов, а также практическую реализацию инновационных моделей взаимодействия участников производственно-сбытовой цепочки.

Место и значение цифровых технологий в инновационном развитии зернового производства в Российской Федерации на современном этапе чрезвычайно велико. Цифровизация позволяет аграрному сектору перейти от экспенсивных методов к высокоэффективным, ресурсо- и энергосберегающим формам производства, обеспечивая устойчивость, управляемость и предсказуемость агропроизводства. По данным Минсельхоза РФ, за 2023-2024 гг. около 28 % хозяйств активно внедрили цифровые технологии, площадь полей под контролем спутников и БПЛА составляет более 12 млн га, количество агрохолдингов, использующих ИИ и Big Data составляет более 40 %,

средний рост урожайности после внедрения цифровизации составил порядка 20-25 % [93].

Российские агропроизводители активно внедряют в производство цифровые технологии (агророботы, датчики для тракторов, комбайнов, грузовых автомобилей и прицепных агрегатов, системы «умного поля», искусственного интеллекта и др.), использование которых на практике приводит к улучшению почвенных характеристик, росту урожайности, сокращения потерь продукции в процессе уборки и другим положительным результатам. Однако, согласно статистическим данным, на сегодняшний день в растениеводстве используется более 12 цифровых решений, в то время как в развитых странах данное количество превышает в 2-3 раза. Вместе с тем, усиление санкционного давления со стороны других стран повлекли трудности с эксплуатацией иностранных цифровых продуктов и решений. В первую очередь возникли сложности в обновлении версий иностранного программного обеспечения, а также приобретении новых. Как следствие, появилась необходимость в стимулировании развития отечественных аналогов и повышении их доступности для агропроизводителей. Наряду с данной проблемой учёные из Высшей школы экономики в ходе масштабного опроса выявили и другие проблемы: дефицит информации о новых технологиях, недостаток собственных денежных средств на их приобретение, недостаток квалифицированных кадров, неопределенность экономической выгоды от использования нововведений, отложенность эффектов научно-технических нововведений и др.

Особую актуальность работы придает её непосредственная связь с целями и задачами инновационного развития в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», проектами цифровизации сельского хозяйства, предполагающими широкомасштабные преобразования бизнеса и инфраструктуры на основе принципов «индустрии 4.0», а также и реформирование системы образования в рамках программы «Приоритет 2030», направленной также и на комплектацию зернового производства специалистами, обладающими цифровыми компетенциями.

Степень научной разработанности темы. Среди зарубежных учёных инновационному развитию посвящены работы таких исследователей, как Х. Барнет, П.Ф. Друкер, Р. Солоу, Й. Шумпетер. Теоретические и практические аспекты развития цифровой экономики и информационного общества освещались в трудах Д. Белла, Дж. Гэлбрейта, М. Кастельса, Й. Масуда, Ф. Махлупа, Н. Негропонтеа, Д. Тапскотта, Э. Тоффлера, Ф. Уэбстера и др.

Среди отечественных учёных пути инновационного развития раскрывались в работах Н.Д. Кондратьева, В.М. Баутина, А.Г. Иvasенко, Э.Н. Крылатых, Н.Н. Семеновой, Д.Б. Эпштейна Ю.В. Яковец.

Инновационные основы и пути развития сельскохозяйственной отрасли отражены в трудах Л.А. Александровой, В.М. Баутина, Е.В. Васильевой, Л.Б. Винничек, И.П. Глебова, А.В. Голубева, Е.Ф. Заворотина Н.Н. Кононовой, И.А. Родионовой, Е.В. Рудого, И.С. Санду, А.В. Улезько, И.Г. Ушачева.

Внедрение цифровых технологий в зерновое производство были обоснованы в работах Л.Ю. Агадимовой, С.А. Андрющенко, В.А Кундиус, В.З. Мазлоева, М.С. Оборина, Е.С. Оглоблина, Ю.Г. Полулях, М.О. Санниковой, И.Г. Ушачева, А.А. Черняева.

В данных трудах обосновывается необходимость инновационного развития зернового производства, выделяются его основные направления, указывается роль цифровых технологий в данном процессе.

Вместе с тем необходимо уточнение отдельных теоретико-методологических положений, касающихся понятия, условий и факторов инновационного развития зернового производства, выделении приоритетных направлений инфраструктурной поддержки внедрения цифровых технологий в зерновое производство, а также практических аспектов, касающихся конкретных направлений адаптации цифровых технологий в звенья производственной цепочки.

Цель исследования заключается в обосновании теоретических подходов и разработке практических рекомендаций по совершенствованию инно-

вационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий.

Для реализации данной цели потребовалось решение следующих задач:

- уточнить содержание понятия инновационного развития зернового производства;
- раскрыть условия и факторы инновационного развития зернового производства;
- проанализировать достигнутый уровень инновационного развития зернового производства Приволжского Федерального округа и Саратовской области и выявить основные проблемы внедрения цифровых технологий в зерновое производство;
- обосновать пути инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий на мезоуровне;
- выявить приоритетные направления внедрения цифровых технологий применительно к различным этапам зернового производства и рассчитать ожидаемый экономический эффект (на микроуровне).

Предметом исследования являются экономические отношения, формируемые в процессе инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий.

Объектом исследования диссертационной работы являются сельскохозяйственные предприятия Саратовской области, занимающиеся зерновым производством.

Авторские разработки выполнены на примере предприятий Саратовской области, занимающихся зерновым производством, такие как ООО «Лето 2002» Татищевского района, ООО «Берёзовское» Энгельсского района, ООО «Аграрий» Саратовского района.

Область исследования. Диссертационное исследование проведено в соответствии с п. 3.7. Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации

Научная новизна результатов исследования заключается в научном обосновании теоретических положений и разработке практических рекомендаций, направленных на инновационное развитие зернового производства на основе внедрения цифровых технологий.

Основные элементы научной новизны диссертационного исследования:

– на основе систематизации классических и современных подходов (теории инновационного развития, системного и процессного подходов), уточнено понятие инновационного развития как совокупности последовательных процессов превращения идей под воздействием внутренних и внешних факторов через научные разработки в новые цифровые технологии (технологии удалённого контроля, интернета вещей, цифровых платформ), а также дальнейшее внедрение инноваций в сельскохозяйственные предприятия, занимающихся зерновым производством посредством воздействия организационных, правовых и экономических инструментов на решение проблем инфраструктурной поддержки, направленной на распространение данных технологий на, микро- и мезоуровне, основными из которых относятся нормативно-правовая база и её реформирование, совершенствование институтов государственного управления на основе создания управляющих органов в рамках министерств и ведомств, объединения органов власти и бизнеса в формы партнёрского взаимодействия; экономическое стимулирование применения инновационных технологий через долгосрочное кредитование, инвестиции (в т. числе венчурные), субсидии, дотации и пр. (п.3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– сгруппированы условия и выявлены факторы, оказывающие влияние на инновационное развитие зернового производства, в том числе к числу основных условий отнесены: экономические (внешние и внутренние) – сокращение объёмов предложения на приобретение импортных инновационных решений под влиянием экономических санкций, стимулирование отечественных инноваций для реализации на внутреннем рынке за счёт ряда мер создания благоприятного инвестиционного климата; правовые – принятие

федеральных законов, стратегий, программ, ведомственных проектов, определяющих приоритетные направления инновационного развития отрасли, включая государственную важность цифровизации сельского хозяйства на всех уровнях (макро-, мезо- и микро-уровнях). Проведена дифференциация факторов на сдерживающие и стимулирующие применение инновационных технологий; к сдерживающим относятся: дефицит собственного капитала в сельскохозяйственных предприятиях, малая осведомлённость об инновационных продуктах, международные санкции в отношении импорта цифровых технологий, низкая инвестиционная привлекательность сферы цифровых технологий АПК; к стимулирующим факторам – предоставление льготных кредитных продуктов и грантов от АО «РСХБ», привлечение инвесторов из «дружественных стран», создание профильных инвестиционных фондов по развитию агростартапов, тиражирование передового опыта коллег по использованию цифровых технологий и др. (п.3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– выявлены проблемы инновационного развития зернового производства на мезо- и микроуровнях: отсутствие действующих методов и механизмов повсеместного распространения цифровых технологий в отрасли растениеводства, острая нужда в совершенствовании качества инфраструктуры мобильной связи в сельских территориях, информационно-консультационного и финансового обслуживания, а также закрепления ИТ-специалистов на селе; ограниченное использование цифровых технологий среди сельскохозяйственных товаропроизводителей, медленная передача положительного опыта внедрения цифровых технологий между различными хозяйствами, относительно небольшие объёмы инвестирования среди них в приобретение цифровых технологий (п.3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– предложены меры решения проблем и устранения барьеров инновационного развития зернового производства на мезоуровне – направление инфраструктурной поддержки, состоящее из следующих

компонентов: организационные и экономические условия и этапы формирования ускоренной цифровизации аграрных предприятий Саратовской области; логическая модель освоения начальных этапов цифровых технологий; экономико-математическая модель, определяющая приоритетность решения задач для поддержки отрасли на областном уровне. На микроуровне предложены два направления – адаптация цифровых технологий применительно к бизнес-процессам сельскохозяйственных предприятий и взаимосвязанное с ним направление выбора оптимального состава цифровых технологий в процессе зернового производства, содержащее: пути внедрения цифровых технологий и решений применительно к каждому звену производственно-технологической цепочки (от планирования полевых работ до сбыта готовой продукции, в зависимости от уровня цифровизации хозяйств варьируются меры освоения цифровых технологий – приобретение новых решений либо обновление программного обеспечивания) (п.3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

– разработан методический подход к оценке перспектив внедрения цифровых технологий в зерновое производство в логической увязке с направлениями адаптации и определения оптимального состава цифровых технологий, особенностью которого является определение влияния данных технологий на снижение прямых затрат на основе сопоставления данных эталонного и экспериментального хозяйств согласно предложенному алгоритму, включающему 7 ключевых этапов: составление сметы затрат, карты влияния цифровых технологий на снижение прямых затрат, расчёты основных экономических индикаторов, характеризующих зерновое производство, динамики удельных затрат на 1 ц произведённой продукции, определение резервов снижения издержек, производственной себестоимости 1 ц зерна в апробируемом хозяйстве показателей экономической эффективности при различных прогнозах урожайности (п.3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ).

Теоретическая значимость заключается в уточнении содержания понятия инновационного развития зернового производства, определении соот-

ветствующих условий и разработке методического подхода оценке перспектив внедрения цифровых технологий в зерновое производство в логической увязке с направлениями адаптации и выбора оптимального состава цифровых технологий.

Практическая значимость заключается во внедрении цифровых технологий на мезоуровне посредством мер инфраструктурной поддержки; применении направлений адаптации и выбора оптимального состава цифровых технологий в деятельность сельскохозяйственных предприятий, специализирующихся на зерновом производстве (микроуровне), что позволит: создать благоприятные условия для распространения и освоения цифровых технологий на мезоуровне; сократить материальные и трудовые издержки, повысить урожайность и уровень рентабельности производства (на микроуровне).

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования могут быть использованы органами государственной власти и управления любого уровня при разработке программ развития растениеводства (и их разделов, посвящённых зерновому производству), а также сельскохозяйственными организациями при реализации практик повышения эффективности их функционирования в части применения цифровых технологий. Материалы диссертации целесообразно использовать в преподавании курсов «Цифровые технологии в системе управления предприятий», «Информационные технологии сбора и обработки данных», «Системы автоматизированного проектирования», «Автоматическое управление системами в АПК», «Базы данных», «Цифровые технологии и искусственный интеллект в экономике», «Организация технологических процессов в АПК», «Экономика предприятий АПК» и др.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования послужили такие методологические подходы, как теория инновационного развития, системный и процессный подходы. Применялись фундаментальные положения теории инновационного развития, методы индук-

ции, дедукции, анализа, синтеза. Теоретической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные инновационного развития в отрасли растениеводства. При работе над диссертацией применялись общенаучные методы исследования, а именно: абстрактно-логический и монографический (исследование понятий понятие «инновационного развитие зернового производства через цифровые технологии»), метод сравнительного экономического анализа экономико-статистический метод, метод анкетного опроса (современный уровень и востребованность цифровых технологий для инновационного развития зернового производства). В расчётной части представленной диссертации применялись экономико-математический и расчётно-конструктивный методы.

Информационной базой исследования являются фундаментальные положения экономической науки, научные труды и результаты исследования отечественных и зарубежных ученых, материалы научно-практических конференций, данные периодической печати, официальные данные государственной статистики (база данных ЕМИСС), министерств сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области, данные сводной отчётности сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области.

Положения, выносимые на защиту:

1. Уточнение понятия инновационного развития зернового производства;
2. Условия и факторы совершенствования инновационного развития зернового производства;
3. Проблемы инновационного развития зернового производства на мезо- и микроуровнях;
4. Инфраструктурная поддержка инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий (на мезоуровне);
5. Адаптация цифровых технологий применительно к различным звеньям производственной цепочки в зерновом производстве (на микроуровне).

Научная гипотеза диссертационного исследования основывается на том факте, что меры инфраструктурной поддержки создадут благоприятные условия инновационного развития зернового производства на мезоуровне за счёт повсеместного распространения цифровых технологий среди сельскохозяйственных товаропроизводителей, а реализация мероприятий по внедрению цифровых технологий применительно к различным этапам зернового производства на микроуровне повлияет на сокращение материальных и трудовых издержек, повысит урожайность, что приведет к увеличению прибыли и уровня рентабельности производства.

Степень достоверности и апробация результатов исследования.

Результаты исследования докладывались на международных, всероссийских и национальных научно-практических конференциях, в том числе на: всероссийской научной конференции, посвященной памяти первого директора ИАГП ран д. истор. н. проф. В.Б. Островского (Саратов, 2022); VIII международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства» (Саратов, 2022); конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2022 год (Саратов, 2023); международной научной конференции «Вызовы и инновационные решения в аграрной науке» (Белгород, 2023) VII международной научно-практической конференции «Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК» (Саратов, 2023); международном форуме «Современные вызовы развития сельских территорий: социальные, экономические, организационно-правовые аспекты» (Ставрополь, 2023); национальной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование: проблемы и перспективы» (Саратов, 2023).

Публикации. Основные положения диссертации изложены в 12 научных работах общим объемом 5,9 п.л. (из них авторских – 4,2 п.л.), в том числе 5 статей, опубликованы в рецензируемых изданиях, рекомендованных

ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Диссертация изложена на 159 страницах печатного текста, содержит 36 рисунков, 30 таблиц и 3 приложения. Список литературы включает в себя 176 наименований.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

1.1 Содержание понятия инновационного развития зернового производства

Развитие растениеводства и, в частности зернового производства, как одной из ключевых отраслей аграрного сектора определяется сочетанием экономических, технологических и организационных факторов, формирующих различные модели и типы отраслевого развития. В современной экономике выделяются несколько типологических моделей развития растениеводства: экстенсивная, интенсивная, устойчивая и инновационная. Каждая из них отражает определённый этап эволюции производственных отношений и технологического уровня сельского хозяйства.

Экстенсивный тип развития характеризуется ростом объёмов производства преимущественно за счёт увеличения посевных площадей и масштабов использования природных ресурсов, а не повышения эффективности их применения. Такая модель исторически была доминирующей в аграрном секторе России, особенно до начала активных процессов технологической модернизации.

Интенсивный тип развития основывается на повышении производительности труда и ресурсов через внедрение агротехнических, инженерных и организационных инноваций. Основными инструментами выступают совершенствование сортовой структуры, применение систем капельного орошения, средств точного внесения удобрений, а также оптимизация севооборотов.

Устойчивый (sustainable) тип развития ориентирован на достижение баланса между экономической эффективностью, экологической безопасностью и социальной стабильностью. Для растениеводства это выражается в широком внедрении ресурсосберегающих технологий, экологически чистых

методов защиты растений и поддержании природного потенциала агроландшафтов.

Инновационный тип развития предполагает системное использование научно-технических достижений и цифровых решений, направленных на повышение эффективности и устойчивости производства. Он базируется на интеграции биотехнологий, цифровых систем управления, автоматизации технологических процессов, а также внедрении инновационных моделей взаимодействия участников производственно-сбытовой цепочки.

Раскроем подробнее специфику инновационного развития. Инновационное развитие играет ключевую роль в современной экономике, так как обеспечивает устойчивый рост, повышение конкурентоспособности и адаптацию к быстро меняющимся условиям рынка. Инновации способствуют автоматизации, оптимизации процессов, внедрению новых технологий, что позволяет получать больше продукции при меньших затратах труда и ресурсов. Внедрение инноваций часто порождает абсолютно новые отрасли (например, цифровая экономика, биотехнологии), где появляются современные профессии и спрос на новые компетенции. Развитие на основе инноваций снижает зависимость от сырьевого сектора, стимулирует высокотехнологичное производство и позволяет экономике устойчиво развиваться даже в условиях глобальной нестабильности. Инновации повышают качество и уникальность продукции и услуг, что укрепляет позиции государства на мировом рынке и привлекает инвестиции. Инновационная экономика требует высокой квалификации, что стимулирует развитие образования, науки и повышение уровня интеллектуального потенциала общества. Многие инновации нацелены на «зелёные» технологии, энергосбережение, переработку отходов, что делает экономику более экологичной и устойчивой.

Существует множество авторских определений понятия инновационного развития. Й. Шумпетер и А. Маршал, опираясь на категорию «инновации», определяли возможность инновационного развития в пяти направлениях: создание нового блага; применение нового вида сырья; внедрение нового

способа производства; занятие нового рынка для реализации нового блага, внедрение нового способа или формы организации бизнеса. В отличие от классических теорий Й. Шумпетер рассматривал инновации основную движущую силу развития рыночной экономики, а предприниматель-инноватор играет в нём ключевую роль. Й. Шумпетер подчеркивал, что инновационное развитие носит циклический характер – всплески инновационной активности сменяются периодами спада. Это приводит к возникновению экономических кризисов, но именно они создают почву для новых волн инноваций. Понятие инновационного развития, введённое Й. Шумпетером, стало краеугольным камнем для анализа и управления экономическими преобразованиями [158].

Анализ понятия инновационного развития как экономической категории в трудах А. Маршалла требует более тонкого подхода, поскольку он не использовал напрямую термин «инновационное развитие», однако его взгляды заложили фундамент для понимания эволюционной и институциональной природы экономических изменений, в том числе и инноваций. Учёный считал, что экономическая система постоянно изменяется под влиянием прогресса знаний и технологий. Главными носителями изменений выступают предприниматели и фирмы, способные к адаптации и совершенствованию, а рынки и технологии не статичны – они модифицируются под воздействием спроса, конкуренции и научных открытий. Хотя он не использовал термин «инновация», он подчеркивал значение технических улучшений, инвестиций в человеческий капитал, институциональных преобразований – что соответствует современному понятию инновационного развития [90]. Таким образом, эти авторы заложили основы в теорию инновационного развития в разрезе экономического учения, а данное понятие стало употребляться в трудах других учёных-экономистов.

С. Ю. Глазьев рассматривает «инновационное развитие» в парадигме технологических укладов и предлагает рассматривать данное понятие как результат активизации инновационного потенциала государства и обеспечение научно-технологического лидерства в отраслях, наиболее значимых для пя-

того и шестого технологических укладов. Однако, в отличие от мнения Й. Шумпетера, С.Ю. Глазьев считает, что ключевую роль в инновационном развитии должно играть государство, так как рынок сам по себе не создаёт условий для перехода на новый технологический уклад. Необходимы целевые программы, долгосрочное стратегическое планирование, инвестиции в НИОКР, и государственное финансирование высокотехнологичных отраслей. Учёный также полагает, что необходимо развивать национальную научно-технологическую базу, а также укреплять поддержку банков развития для долгосрочного финансирования прорывных проектов [46].

По мнению Н.А. Багдасаряна, на макроуровне инновационное развитие представляется стратегией инновационного прорыва на основе объединений усилий народа, государства и бизнеса в освоении принципиально новых и конкурентоспособных продуктов и технологий, инновационного обновления критически устаревшего производственного аппарата, повышения роли и ответственности государства за освоение и распространение новых поколений техники и технологий, эффективность интеграционных процессов, содействие повышению инновационной активности предпринимателей, ученых, инженеров, молодого поколения, которым в будущем предстоит принимать и осуществлять судьбоносные решения [30].

Применительно к мезоуровню следует выделить следующее понятие инновационного развития. Т.В. Хогоевой под инновационным развитием понимается социально-экономический процесс, в основе которого лежит формирование региональной инновационной системы, которая должна быть способна к увеличению инновационного потенциала региона и его реализации путем организации высокотехнологичных производств, основанных на использовании интеллектуального труда и продуктов, создающих высокую добавленную стоимость [147].

На микроуровне Л.И. Федулова под инновационным развитием понимает увеличение значений экономических индикаторов хозяйствующих

субъектов, напрямую связанных с внедрением инновационных решений в производственный процесс [140].

По инновационным развитием в широком понимании многие авторы определяют процессы использования научно-технических ресурсов в реальном секторе экономике, передачи результатов НИОКР в хозяйствующие субъекты и их внедрение в производственные процессы, применение наиболее передовых технологий ведения производства, связанных с последним технологическим укладом, влияющих на увеличение результатов производственной деятельности и качество выпускаемой продукции. Следовательно, процесс инновационного развития представляет собой упорядоченную и управляемую структуру создания, распространения и внедрения инноваций в экономику на всех уровнях (государства, его субъектов и отдельных предприятиях).

Таким образом, понятие инновационного развития следует рассматривать как процесс управляющего воздействия государства и предпринимателей-инноваторов по распространению и внедрению инноваций на отрасли экономики и отдельные хозяйствующие субъекты, протекающий на всех уровнях экономической системы (макро-, мезо- и микроуровнях).

Существующие процессы инновационного развития в Российской Федерации опирается на ряд нормативно-правовых актов. Согласно ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» органы государственной власти Российской Федерации имеют полномочия в содействии инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации, а также обозначены принципы государственной поддержки инновационной деятельности и её формы (включая финансовые: бюджетные инвестиции, субсидии, гранты, кредиты, займы, гарантии, взносы в уставный капитал) [18].

Национальный стандарт по управлению инновациями определяет подробно структуру инновационного развития на стратегическом и операционном уровнях и раскрывает содержание каждого этапа, в неё входящего, а также структуру экосистемы инновационного менеджмента и перечень соот-

ветствующих методов и средств стратегического прогнозирования, менеджмента креативности, управления проектами и интеллектуальной собственностью, финансового менеджмента и менеджмента знаний [5].

Ведомственной программой «Приоритет 2030» поставлена государственная задача для российских ВУЗов в подготовке грантов на развитие отраслевого, территориального и исследовательского лидерства, включая развитие инновационных технологий [11]. Данная программа направлена на обеспечение страны необходимой кадровой базой для стимулирования процессов инновационного развития.

Считаем, что применительно к теме исследования инновационное развитие обладает следующими характерными особенностями:

– процесс инновационного развития сопряжён с открытыми системами, так как внедрение инноваций в функционирование хозяйствующего субъекта невозможно без тесных связей с внешней средой и в, целом, изоляции от воздействия внешних факторов. Следовательно, данный процесс можно рассматривать через призму системного подхода к исследованию проблемы;

– вполне логично, что инновационное развитие невозможно без согласования общественных и частных интересов, следовательно, оно базируется на теории согласованного развития экономики. Основные положения данной теории были заложены Н.Д. Кондратьевым, которые определяют сбалансированное и взаимосвязанное развитие различных секторов экономики, регионов и уровней производства для обеспечения устойчивого экономического роста, социальной стабильности и минимизации структурных перекосов [77];

– управление процессом внедрения инноваций неотъемлемо от принципа адаптивности системы управления – способностью эффективно выполнять заданные функции в определённом диапазоне изменяющихся условий, при котором данное качество возрастает по мере расширения диапазона. На макроуровне данный принцип предполагает перестройку системы государственного управления, бизнес-сообщество, научные организации под новые

условия. На уровне хозяйствующих субъектов (микроуровне) данный принцип означает способность предприятий и организаций оперативно реагировать на внешние и внутренние изменения, внедрять инновации, перестраивать бизнес-модели и использовать новые технологии для сохранения конкурентоспособности, формировать в короткие сроки у работников новые компетенции.

Инновационное развитие отрасли растениеводства и зернового производства как часть инновационного развития экономической системы страны обладает огромной стратегической значимостью, связанной, прежде всего с обеспечением продовольственной безопасности. В РФ данный процесс проекает по нескольким направлениям: селекция новых сортов и сортообновление; производство органической продукции и экологизация земледелия, технологии нулевой обработки почвы и вертикальных теплиц, внедрение систем «умного земледелия».

Существует различные авторские трактовки понятия инновационного развития зернового производства и его компонентов.

С позиции Столяровой О.А. инновационный путь развития зернового производства включает систему мероприятий, повышающих отдачу от единицы площади посредством экономии ресурсов на ее обработку, достигаемой исключением отдельных производственных процессов или применением инновационной энергонасыщенной техники, способной сочетать в себе функции нескольких сельскохозяйственных агрегатов, либо увеличивающих нагрузку на имеющиеся площади сельскохозяйственного назначения через использование более совершенных систем севооборотов, применение адаптированных комплексов удобрений и средств защиты растений [126].

С точки зрения Кивариной М.В. инновационное развитие зернового производства состоит из:

1. внедрения инноваций, направленных на совершенствование объектов, задействованных в процессах, связанных с производством продукции;

2. внедрения инноваций, которые направлены на улучшение взаимодействия агропродовольственной системы;

3. внедрение инноваций, направленных на улучшение взаимодействия с внешней средой деятельности бизнеса в аграрном секторе [74].

Как считает Тимиргалиева Р.Р., инновационное развитие зернового производства тесно сопряжено с внедрением методологии процессного управления в деятельность хозяйствующих субъектов и оптимизации бизнес-процессов на основе применения современных методик и приемов, включая использование цифровых технологий [130].

Следовательно, исходя из представленных трактовок понятия инновационного развития в целом и инновационного развития зернового производства, выделены его компоненты:

1) Инновационное развитие напрямую зависит от создания и функционирования инновационной инфраструктуры, состоящей из следующих компонентов: финансового; производственно-технологического; информационного; кадрового; экспертно-консалтингового. Финансовая инфраструктура обеспечивает доступ предприятий к ресурсам, в том числе через бюджетные и внебюджетные фонды. В неё входят финансовые институты: банковская система, государственные и частные инвестиционные фонды, программы поддержки инновационного бизнеса. Производственно-технологическая инфраструктура позволяет обеспечить доступ к производственным ресурсам, в первую очередь для малых предприятий. К ней относятся, например, научные и исследовательские учреждения, которые формируют основу научно-технического развития и осуществляют фундаментальные и прикладные исследования. Также в эту инфраструктуру входят малые инновационные и опытно-производственные предприятия, которые обеспечивают связь между научным исследованием и серийным либо массовым производством.

Информационная инфраструктура обеспечивает доступ к информации через интернет, государственную систему научно-технической информации, региональные информационные сети. Важное место в информационном

обеспечении сельских товаропроизводителей, органов государственного и хозяйственного управления занимает распространение экономических, технологических и других знаний. Для этого создают разветвлённую сеть информационно-консультационных центров. Кадровая инфраструктура направлена на сбалансированную подготовку специалистов и повышение квалификации. В неё входят образовательные учреждения, которые обеспечивают развитие кадрового инновационного потенциала, формируют условия для инновационного развития, участвуют в разработке инноваций. Экспертно-консалтинговая инфраструктура включает центры трансфера технологий и организации, предоставляющие технологические и маркетинговые консультации, консалтинг в сфере экономики. К этой инфраструктуре относятся службы сельскохозяйственного консультирования, которые предоставляют знания и навыки сельскохозяйственным предприятиям и фермерским хозяйствам для освоения и применения в технологиях возделывания сельскохозяйственных растений.

2) Инновационное развитие включает субъекты, объекты и предмет, а также основные принципы, на базе которых он функционирует и логические увязанные методы. К субъектам следует отнести центры принятия решений (органы власти, ассоциации агропроизводителей (на макро- и мезоуровне), руководители хозяйств, главы К(Ф)Х (на микроуровне). Объектами являются все инновации, внедряемые в процессы зернового производства. Предметом инновационного развития является построение взаимоотношений между субъектами, которые направлены на эффективное освоение инновационных технологий в процессе зернового производства. Экономические отношения, в рамках предметного аспекта, направлены на привлечение ресурсов, передачу инноваций, кадровое обеспечение и др. Ключевая цель процесс инновационного развития видится в повышении эффективности зернового производства (снижении себестоимости за счёт экономии ресурсов и росте урожайности за счет тщательного контроля над соблюдением производственных технологий), совершенствование которого производится за счёт активного внедрения

инновационных технологий в практику деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Принципиальной основной инновационного развития выступают принципы системности, динамичности, адаптивности, своевременности, согласованности интересов, процессности управления. Принцип адаптивности означает, что процесс апробации инновационных технологий напрямую зависит от специфики функционирования сельскохозяйственных предприятий (на микроуровне), а их распространение – от уровня развития соответствующей инфраструктуры (на мезо- и макроуровне) в условиях политики импортозамещения. Принцип системности, исходящий из теории систем, означает рассмотрение инновационного развития как единого целого, которое является подсистемой вышестоящих уровней, но имеющее определённую иерархичную структуру элементов (управляющей и управляемой подсистем), а также свойство эмерджентности (свойство объекта обладать признаками, отличными от признаков элементов его составляющих). Принцип своевременности и динамичности исходит из теории согласованного развития, в рамках которого главным фактором экономического роста выступает согласование общественных и частных интересов. Принцип процессности управления означает рассмотрение деятельности хозяйствующего субъекта как совокупность бизнес-процессов (от входящих ресурсов до готовой продукции).

3. Правовые, организационные и экономические инструменты воздействия, применяемые на различных уровнях управления национальной экономики.

К правовым инструментам можно отнести все нормативно-правовые акты (законы, постановления, распоряжения, программы и др.), утверждаемые как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов РФ, затрагивающие различные аспекты инновационного развития отрасли растениеводства, в том числе путём использования цифровых технологий.

К организационным инструментам на макро- и мезоуровне относятся: нормативно-правовая база и её реформирование, государственное управле-

ние, создание управляющих органов в рамках министерств и ведомств, объединение органов власти и бизнеса в формы различного партнёрства, формирование различных ассоциаций и пр. На микроуровне к организационным инструментам относят меры адаптации инновационных технологий применительно к каждому технологическому процессу и звену технологической цепочки, построение алгоритмов внедрения данных технологий (для предприятий, в котором они ещё не внедрены) и др. К экономическим инструментам макро- и мезоуровня следует отнести ценообразование, кредитование (включая долгосрочное кредитование на прорывные проекты), инвестиции (включая венчурные), налоговую политику, субсидии, дотации и пр. К экономическим инструментам, применимым на микроуровне следует стимулирование работников сельхозпредприятий за освоение новых компетенций, связанных инновационными технологиями, экономию ГСМ, средств химзащиты, удобренний в процессе использования новых технологий, составление бизнес-планов на приобретение и освоение данных технологий и др.

На основе систематизации классических и современных подходов (теории инновационного развития, системного и процессного подходов), уточнено понятие инновационного развития как совокупности последовательных процессов превращения идей под воздействием внутренних и внешних факторов через научные разработки в новые цифровые технологии (технологии удалённого контроля, интернета вещей, цифровых платформ), а также дальнейшее внедрение инноваций в сельскохозяйственные предприятия, занимающиеся зерновым производством посредством воздействия организационных, правовых и экономических инструментов на решение проблем инфраструктурной поддержки, направленной на распространение данных технологий на, микро- и мезоуровне, основными из которых относятся нормативно-правовая база и её реформирование, совершенствование институтов государственного управления на основе создания управляющих органов в рамках министерств и ведомств, объединения органов власти и бизнеса в формы партнёрского взаимодействия; экономическое стимулиро-

вание применения инновационных технологий через долгосрочное кредитование, инвестиции (в т. числе венчурные), субсидии, дотации и пр.

1.2 Факторы и условия, влияющие на инновационное развитие зернового производства

Актуальность выявления факторов, влияющих на инновационное развитие зернового производства в РФ, обусловлена совокупностью стратегических, экономических, технологических и экологических вызовов, с которыми сталкивается аграрный сектор нашей страны в современных условиях. Поэтому целесообразно раскрыть основные факторы, влияющие на инновационное развитие зернового производства, чтобы обнаружить факторы, которые сдерживают данный процесс, а также факторы, которые, напротив, стимулируют процессы инновационного развития на разных уровнях и выделить среди них наиболее значимые.

В трудах Ю.И. Грибанова факторы подразделяются на внешние и внутренние (по среде воздействия). Внешние в свою очередь, подразделяются еще на три группы: государственные, конкурентные и технологические, а внутренние на четыре: ресурсные, человеческие, психологические и организационные [51]. Приведённая систематизация факторов относится как к мезо- так и к микроуровню.

А.М. Носонов считает, одним из важных факторов инновационного развития зернового производства является формирование различных каналов передачи информации об актуальных инновациях. Автор считает, что эффективность производства зависит от организационных и экономических методов воздействия на патентную активность и переток научных знаний, которые в настоящее время являются одним из важнейших факторов увеличения объема производства сельскохозяйственной продукции и обеспечения продовольственной безопасности страны [101].

С точки зрения О.Ю. Гавrilовой, процессы инновационного развития зернового производства во многом формируются и совершенствуются благо-

даря региональной аграрной политике и, в частности, за счёт инструментария программно-целевого планирования [44].

О.М. Калиева, Н.В. Лужнова и др. систематизируют факторы, влияющие на внедрение инноваций в хозяйствующие субъекты, на следующие группы: рыночные, конъюнктурные, хозяйственно-правовые, административные – применительно к внешней среде; а также материально-технические, организационно-управленческие, экономические и социальные – применительно к внутренней [71]. Однако, данная систематизация, с нашей точки зрения затрагивает только исключительно внутреннюю среду предприятия, но меры внешней поддержки, которую могут оказывать субъекты инфраструктурной поддержки.

С.А. Аржанцев и Т.Г. Бондаренко в качестве ключевого фактора развития зернового производства в России выделяют государственную инновационную политику, направленную на поэтапное импортозамещение и снижение зависимости отечественной отрасли от зарубежной техники и технологий [29]. Данный фактор имеет особую важность при совершенствовании процессов инновационного развития зернового производства в условиях внедрения цифровых технологий, так в настоящее время ужесточаются зарубежные санкции в отношении поставки в РФ передовой продукции, связанной с программным обеспечением для отрасли.

С точки зрения И.С. Санду, направления совершенствования инновационного развития зернового производства определяются тремя ключевыми факторами: запрос на инновационный продукт или решение (мотивационный компонент); реализация инновации от науки к практике (практическое воплощение); результат, определяемый эффектом от инновации (социально-экономическая составляющая) [117].

Одним из важных факторов совершенствования инновационного развития зернового производства, по мнению В.М. Шуганова, является активный процесс укрупнения аграрных предприятий и создание агрохолдингов. Внедрение инноваций в агропромышленный комплекс России проводится в

первую очередь на крупнейших предприятиях, у которых имеются значительные финансовые средства. Так, агрохолдинг «Черкизово» применяет в своих хозяйствах системы спутникового слежения, предоставляющие метеосводки, позволяющие контролировать состояние посевов, прогнозировать климатические риски и отслеживать весь агроцикл [157].

По мнению В.И. Сильвановича, в современных условиях цифровизация сельского хозяйства выступает в качестве ключевого фактора, влияющего на инновационное развитие отрасли зернового производства. Влияние цифровизации, с точки зрения автора, на аграрную экономику прослеживается на всех уровнях: на ее микро-, мезо- и макроуровнях [122].

С точки зрения Юриной Н.Н. фактором эффективной реализации инновационного развития зернового производства является цифровизация, которая направлена на повышение производительности и уменьшение потерь продукции. Автор считает, что внедрение в практическую деятельность аграрных товаропроизводителей современных цифровых технологий выступает основной движущей силой прогресса в аграрной сфере. Цифровые технологии, являясь драйверами инновационности для растениеводства, могут сопровождать деятельность хозяйствующих субъектов на протяжении реализации всего алгоритма линейной модели инновационного процесса, тем самым способствуя осуществлению основных типов инноваций – селекционно-генетических, производственно-технологических, организационно-управленческих и социально-экологических [162].

По мнению экспертов Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых наций, одним из драйверов инновационного развития за счёт внедрения цифровых технологий в растениеводстве является широкая доступность смартфонов, а также доступ к услугам безлимитного Интернета. Ими приводятся данные, что 7 из 10 домохозяйств в мире, относящихся к категории бедного населения, владеют смартфонами и используют множество приложений, связанных со всемирной сетью [127]. Вместе с тем, у сельского населения в основной массе закрепился существенный набор

навыков по использованию мобильных приложений и технологий за счёт обязательных дисциплин, преподаваемых в школах и других учебных заведениях.

В.М. Володин и Н.А. Надькина применительно к специфике сельского хозяйства определили базовую систему факторов, влияющих на совершенствование инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий. Отдельным порядком они выделили 3 специфических фактора – это использование фермерами и работниками служб распространения сельскохозяйственных знаний интернета, мобильных сетей и социальных сетей; рост сельского населения общего уровня владения навыками использования цифровых технологий; культурная среда, подталкивающая сельских предпринимателей к внедрению цифровых технологий [42].

По мнению Т.И. Бухтияровой, стремление занять лидирующие позиции в мире в части экспорта сельхозпродукции по продукции растениеводства в условиях ужесточения санкций со стороны США и ЕС также определяет необходимость внедрения цифровых технологий в национальной экономике РФ как на уровне самих предприятий, так и на государственном уровне. Как пример, внедрение блок-чейн технологий в процессе таможенного контроля. Также, автор добавляет, что внутриотраслевыми факторами совершенствования процессов инновационного развития зернового производства является необходимость сокращения звеньев посреднической цепи и повышение информированности сельхозпроизводителей, сокращение рисков путем снижения неопределенности при принятии управлеченческих решений, повышения готовности к климатическим изменениям, стихийным бедствиям; увеличение инвестиций в инновационные разработки, в цифровую инфраструктуру, в человеческий капитал[37].

По мнению Т.А. Пантелеевой, одним из ключевых факторов совершенствования инновационного развития зернового производства является формирование рынка венчурных агротехнических инвестиций. Автор считает, что бизнес в АПК является одним из наименее оцифрованных в рейтинге ви-

дов экономической деятельности, при этом восприимчивость к цифровизации в АПК выше, чем в строительстве, транспорте и добыче полезных ископаемых [108].

Также автор считает, что не менее важным фактором инновационного развития зернового производства является государственные решения первых лиц (Президент Российской Федерации, министр сельского хозяйства Российской Федерации). Так, административными драйверами цифровизации АПК выступают: Указ Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. (поставлена задача разработки и внедрения цифровых технологий и платформенных решений в сферу АПК) [15]; Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 (в ней закреплены идеи о развитии модифицированных продуктов питания, генной инженерии) [17], ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» на период 2019– 2024 гг. [2], отвечающий непосредственно за финансирование процессов разработки и внедрения цифровых технологий в предприятия АПК (разработан в рамках Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 г. № 1632-Р) [12]. Сопутствующим ему фактором является технологическое отставание российских сельскохозяйственных организаций от мировой практики внедрения цифровых технологий.

В настоящее время одним из актуальных направлений инновационного развития зернового производства является внедрение цифровых технологий, поскольку, данный процесс входит в круг задач государственной важности и закреплён на законодательном уровне в Российской Федерации. За последние несколько лет сформировалась обширная нормативно-правовая база, способствующая развития цифровых технологий, в том числе и в растениеводстве.

В Стратегии развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы в качестве одного из национальных интересов выделяет формирование в стране цифровой экономики. Для его реализации государством ставятся за-

дачи обеспечить насыщение рынка доступными, качественными и легальными медиапродуктами и сервисами отечественного производства [16].

Федеральным проектом «Информационная инфраструктура» к концу 2024 года поставлены задачи формирования конкурентоспособной инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных на основе отечественных разработок, главным образом, за счёт средств федерального бюджета [1].

На государственном уровне необходимость внедрения цифровых технологий в зерновое производство обоснована ведомственным проектом «Цифровое сельское хозяйство» [3]. Данным проектом предусмотрено выделение 300 млрд руб. на широкий комплекс мер, направленных на цифровую трансформацию сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК [3]. Из данных средств 160 млрд руб. выделяется из федерального бюджета. Ведомственным проектом «Цифровое сельское хозяйство» поставлен ряд взаимосвязанных задач: внедрение цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК; повышение эффективности мер государственной поддержки в части стимулирования процессов цифровизации экономики; межведомственное взаимодействие органов исполнительной власти для передачи данных о землях сельскохозяйственного назначения в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство»; Создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и цифровыми технологиями. Для реализации проекта выделены ресурсы преимущественно из федерального бюджета [3].

На основе уточнения факторов выделены условия, оказывающие влияние на инновационное развитие зернового производства, которые представлены на рисунке 1.

Условия, влияющие на инновационное развитие зернового производства

Правовые: федеральные законы, стратегии, программы, ведомственные проекты, определяющие приоритетные направления инновационного развития отрасли

Экономические (внешние и внутренние): внешнеэкономическое санкционное давление; стимулирование отечественных инноваций для реализации на внутреннем рынке, цифровизация сельского хозяйства, протекающая на макро-, мезо- и микроуровнях, определяемые задачами государственной важности, развитие системы подготовки кадровой базы, НИОКР, финансового обеспечения (венчурного инвестирования и кредитования), каналов поставки инновационных продуктов до конечного потребителя – передачи инноваций от науки в практику и реализации конечного эффекта от их использования в производственной цепочке (снижение себестоимости и создание условий увеличения урожайности).

**Рисунок 1 – Условия, влияющие на
на инновационное развитие зернового производства**
Источник: составлено автором

К данным условиям следует отнести: правовые – федеральные законы, стратегии, программы, ведомственные проекты, определяющие приоритетные направления инновационного развития отрасли; процессы цифровизации сельского хозяйства, протекающие на макро-, мезо- и микроуровнях и определяемые задачами государственной важности; экономические (внешние и внутренние) – внешнеэкономическое санкционное давление, стимулирование отечественных инноваций для реализации на внутреннем рынке, процессы формирования и функционирования инновационной инфраструктуры (финансовой, производственно-технологической, информационной, кадровой, экспертно-консалтинговой) на национальном и отраслевом уровне, процессы передачи инноваций от науки в практику и реализации конечного эффекта от их использования в производственной цепочке (снижение себестоимости и создание условий увеличения урожайности);.

Действующие в настоящий момент в РФ нормативно-правовые документы определяют ведущее, имеющее государственную важность, значение цифровых технологий применительно к процессам инновационного развития зернового производства. Следовательно, цифровизация сельского хозяйства,

протекающие на макро-, мезо- и микроуровнях обладает большим приоритетом в экономической политике государства.

Целесообразно раскрыть значение применения цифровых технологий в зерновом производстве как в разрезе зарубежного опыта, так и отечественного на современном этапе экономического развития.

Значимость использования цифровых технологий в зерновом производстве отражена в работах многих зарубежных и отечественных ученых-экономистов. Одним из первых термин «цифровая экономика» (digital economy) ввёл в научно-практический оборот канадский экономист Д. Тапскотт (D. Tapskott) в 1994 году. В своих работах он выделил решающее значение компьютерных технологий, как существенных средств снижения трансакционных издержек [176]. Американский специалист в области информатики Н. Негропонте (N. Negroponte) в рамках публикации «BeingDigital» раскрыл недостатки существующих бизнес-моделей по производству и продажи товаров и услуг. Для их устранения он предлагал использовать виртуальные технологии, направленные на оптимизацию всех процессов [173].

Зарубежные исследователи Р. Клинг и Р. Лэмб (R. Kling, R. Lamb) выделяют в составе цифровой экономики цифровые продукты и услуги, смешанные цифровые продукты и услуги, услуги или производство товаров, зависящие от информационных технологий (ИТ), производители сетевого оборудования и персональных компьютеров, а также фирмы, занимающиеся ИТ-консалтингом [170].

В сфере аграрной экономики С. Шен (S. Shen), А. Басист (A. Basist), А. Ховард (A. Howard) рассматривают цифровые технологии как совокупность электронных баз данных (климатических, ландшафтных, параметрических, почвенных и др.), дающих возможность владельцам агробизнеса претворять в жизнь более качественные управленческие, производственные и маркетинговые решения [174].

Раскроем подробнее специфику применения цифровых технологий в зерновом производстве. Особенностями внешней среды отрасли растени-

водства являются: используемые производственные технологии, цепочки снабжения ГСМ, удобрений и средств защиты растений, каналы сбыта продукции. Внутренняя среда характеризуется структурой производственных ресурсов, производственной себестоимостью, наличием конкурентных преимуществ, спецификой системы менеджмента хозяйствующего субъекта и др. Следовательно, внедрение цифровых технологий в зерновое производство направлено на эффективное управление всеми бизнес-процессами хозяйствующего субъекта с конечной целью достижения надлежащего уровня рентабельности за счёт оптимального сочетания ресурсов, формирования конкурентных преимуществ и удовлетворения спроса потребителей.

Таким образом, стратегическое назначение зернового производства и принятые государственные программы его развития на базе цифровых технологий привлекают специалистов и стимулируют появление новых изобретений. Отличительной особенностью российских научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКР) является их разнонаправленность.

Приведём перечень цифровых технологий. К универсальным цифровым технологиям можно отнести: облачные сервисы; большие данные (*big data*); цифровые платформы; центры обработки данных; геоинформационные системы; интернет вещей; rfid-технологии; искусственный интеллект; промышленные роботы; аддитивные технологии; «цифровой двойник». Специализированные отраслевые цифровые технологии, применительно к зерновому производству, направлены на следующие процессы: автоматизация и роботизация сельскохозяйственных машин; системы наведения и контроля движения сельскохозяйственных машин; системы удалённого контроля уборки урожая; контроль норм высева и разбрасывания удобрений; автоматические пробоотборники почвы.

В целом, универсальные и специализированные цифровые технологии в настоящий момент могут быть задействованы во всей производственной цепочки в зерновом производстве по направлениям:

- создание цифровых баз для поддерживающих систем: оцифровка карт, формирование доступа к ним через программные интерфейсы;
- прогнозирование показателей урожайности и климатических рисков за счёт аналитических платформ;
- контроль над производственными процессами за счёт роботизации и цифровизации сельскохозяйственной техники;
- управление хранением и сбытом готовой продукции за счёт электронных бирж и блокчейн технологий.

На многие социально-экономические процессы, как известно, оказывают влияние факторы, которые способствуют их развитию, и факторы, которые, наоборот, затормаживают их течение. Исходя из рассмотренных определений факторов, влияющих на совершенствование процессов инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий предложена их систематизация (рисунок 2). Данные факторы сгруппированы нами на стимулирующие и сдерживающие факторы. Стрелками обозначена логическая связь, показывающая, как стимулирующие факторы смогут повлиять на сдерживающие факторы.

Среди сдерживающих факторов следует выделить существенную проблему – отключение зарубежного программного обеспечения, сопряжённого с техникой, агрегатами, используемыми в зерновом производстве, а также цифровых решений управления ресурсами и процессами агропредприятий для российских пользователей.

В частности, иностранные партнёры отключили платные подписки на поправки для систем точного земледелия, а также сократили поставки соответствующего оборудования и программных продуктов [70].

На российском рынке передовых цифровых технологий существенная доля инновационных решений находится на стадии минимально жизнеспособного продукта (системы «Интернета вещей», видеомониторинга производственных процессов, технологий точного земледелия) [67]. Данные продукты являются непосредственными результатами старт-ап проектов, а для

положительных перспектив их дальнейшего использования в производственном процессе требуются дополнительные инвестиционные вливания, а также временной ресурс для подстройки и адаптации к специфике функционирования каждого агропредприятия.



Рисунок 2 – Систематизация факторов, влияющих на инновационное развитие зернового производства на основе внедрения цифровых технологий

Источник: составлено автором

Низкая инвестиционная привлекательность внедрений инноваций в зерновое производство обусловлена высокой капиталоёмкостью производства, относительно небольшим уровнем рентабельности, большой зависимостью от погодных факторов, высокой степенью износа парка техники и агрегатов, что, в целом, относит данные направления инвестирования к высоко рисковым.

Исследователи отмечают, что дефицит специалистов, в том числе ИТ-специальностей, является существенным препятствием на пути активного внедрения цифровых технологий в зерновое производство. По мнению многих экспертов, для их широкого внедрения необходимо подготовить более 50 тыс. специалистов аграрного профиля подготовки. Усугубляет данную тенденцию активная миграция трудовых кадров из сельских территорий [33].

Во многих субъектах РФ (включая Саратовскую область) отсутствуют либо ещё не сформированы специализированные негосударственные организации, которые ответственны за распространение цифровых технологий для сельскохозяйственных организаций: особые экономические зоны (агротехнопарки, службы цифровой трансформации, венчурные фонды, центры развития инноваций).

Финансово-экономический потенциал определяет возможности аграрного предприятия внедрять цифровые технологии. Как правило, источником собственного финансирования приобретения цифровых решений выступает нераспределённая прибыль, сформированная при успешном окончании финансового года. Но, вместе с тем, у многих аграрных предприятий, в связи с дефицитом собственных средств, возникает непростая задача в привлечении заёмных средств (банковские кредиты, инвестиции и др.). Большим сдерживающим фактором в приобретении цифровых технологий является затруднение привлечения банковских кредитов, поскольку данные вид услуг рассматривается банковским сектором как высокорисковый в связи с большой зависимостью деятельности заёмщика от погодных условий.

В настоящий момент значительная часть руководителей сельскохозяйственных предприятий и фермеров имеют лишь фрагментарное представление о цифровых технологиях в зерновом производстве по причинам того, что значительная часть их рабочего времени уделяется решению текущих производственных задач, а традиционные способы и методы хозяйствования без задействования цифровых технологий зарекомендовали себя положительным образом за многие годы. Следовательно, у них формируется устойчивый консервативный взгляд на систему ведения хозяйства.

Что касается качества мобильной связи, то многие фермеры отмечают, что на некоторых участках полей наблюдается ухудшение или отсутствие сигнала, связанного с недостаточной мощностью трансляционных вышек и зоной их покрытия, что отрицательно влияет на качество работы специализированных приложений.

Дефицит профильных кадров (механизаторов, агрономов), обладающих цифровыми компетенциями, связан с малой востребованностью данных профессий среди молодёжи, а также оттоком молодого трудоспособного населения в крупные города с целью поиска работы в более престижных и высокоходочных отраслях экономики.

Что касается стимулирующих факторов, то стоит отметить, что Министерство экономического развития Российской Федерации и АО «РСХБ» запустили совместную масштабную федеральную программу по поддержки субъектов хозяйствования АПК посредством организации цифровой системы «Своё» и региональных центров поддержки предпринимательства «Мой бизнес». Одним из направлений поддержки является доступ сельхозтоваропроизводителей к цифровым маркетплейсам продажи продукции, а также предоставления грантов для модернизации производства [94].

Функционирование информационно-консультационных центров, проведение различных экономических форумов, выставок («День поля»), семинаров с участием представителей передовых сельскохозяйственных организаций регионов с развитой инновационной активностью, а также руководите-

лей и ведущих специалистов-разработчиков компаний, предлагающих цифровые решения, дает возможность транслировать успешный опыт для менее развитых в плане инноваций агропредприятий.

В связи с усилением международных санкций ЦБ РФ и другие ведомства создают благоприятные условия для привлечения инвестиций, в том числе и на развитие цифровых технологий в растениеводстве, для инвесторов из стран-партнёров (страны СНГ, Китай, Индия, ОАЭ и др.). В рамках Концепции технологического развития до 2030 года планируется формирование и развитие инструментов международных прямых и венчурных инвестиций [12].

В различных субъектах Российской Федерации проводятся и организуются мероприятия по популяризации ИТ-специальностей среди школьников и студентов («День цифры», «Агрохакатон», и др.). Основная цель – усилить интерес молодого поколения к цифровым технологиям, а также расширить потенциальную кадровую базу для АПК, обладающую цифровыми компетенциями.

В настоящий момент создаётся «Центр цифровой трансформации в сфере АПК», подведомственный Минсельхозу РФ. Его главная задача - обеспечение доступности отраслевой информации и координация взаимодействия Минсельхоза России, региональных органов управления АПК, отраслевых союзов, сельхозорганизаций, кооперативов и фермерских хозяйств [12].

Среди стимулирующих факторов также следует отметить высокую доступность аграриев к получению льготных кредитов на инвестиционные цели от АО «РСХБ» сроком до 15 лет под 3-5 % годовой ставки. Главные условия получения – наличие положительной кредитной истории, необходимой залоговой базы (техника, земельные участки и др.), достаточная финансовая устойчивость и грамотно составленный бизнес-план.

Тиражирование положительного опыта коллег по региону по использованию цифровых технологий может происходить различными путями: посредством публикаций в электронных и печатных СМИ, социальных сетях, а

также непосредственно на различных мероприятиях, собирающих представителей агробизнеса субъектов Российской Федерации: выставки, форумы, семинары, конференции, координируемые правительственными органами, а также аграрными ВУЗами, научными организациями, либо заинтересованными представителями бизнес-сообщества, включая фирмы, приводящие инновационные решения и продукты. В режиме мультимедийных презентаций, а также непосредственных демонстраций представители агробизнеса получают непосредственную возможность тесно ознакомиться с новыми технологиями, наладить контакты с потенциальными поставщиками-партнёрами, а также подробнее ознакомиться с опытом коллег, которые успешно апробировали цифровые технологии в производстве в ходе формального или неформального общения.

Специализированные отечественные фирмы, оказывающие аутсорсинговые услуги по внедрению и адаптации цифровых технологий в аграрные предприятия, такие как «Агросигнал», «Ростех», «Беспилотные технологии», «Геоскан» и другие наработали значительный опыт на рынке цифровых услуг и способны адаптировать индивидуальный пакет решений применительно к специфике функционирования каждого агропредприятия «под ключ», даже несмотря на устаревший и изношенный парк техники и агрегатов.

Таким образом, цифровые технологии, с нашей точки зрения, способны дополнить и усовершенствовать существующие процессы инновационного развития зернового производства. В целом, изучение различных авторских точек зрения, касающихся факторов, влияющих на процесс инновационного развития зернового производства, а также роли в данном процессе цифровых технологий, позволили внести некоторые уточнения, раскрывающих его базовые компоненты (рисунок 3). Данный процесс базируется на теориях: инновационного развития Й. Шумпетера; согласованного развития; процессного управления. Ключевая цель видится в повышение эффективности зернового производства за счёт трансфера цифровых технологий.

Базовые компоненты инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий

- **Теория:** Теория инновационного развития Й. Шумпетера; теория согласованного развития; теория процессного управления
- **Цель:** повышение эффективности зернового производства за счёт трансфера цифровых технологий
- **Субъекты:** представители инновационной инфраструктуры (финансовой; производственно-технологической; информационной; кадровой; экспертно-консалтинговой); руководители аграрных ассоциаций и ассоциаций фермеров, руководители аграрных предприятий; представители органов государственной власти
- **Объекты:** цифровые технологии, внедряемые в зерновое производство: цифровые платформы и датчики, технологии больших данных, интернет вещей, «умное земледелие» и пр.
- **Функции:** развитие инфраструктурно-отраслевого обеспечения за счёт привлечения ресурсов, трансфера инноваций, притока кадров и др.
- **Принципы:** системность, своевременность, адаптивность, динамичность
- **Правовые, организационные и экономические инструменты (на мезо- и микроуровне):** организационные на макроуровне: (нормативно-правовая база, государственное управление и формирование координирующих органов и др), на микроуровне: меры адаптации инновационных технологий применительно к каждому технологическому процессу и звену технологической цепочки, построение алгоритмов внедрения данных технологий; экономические на макроуровне: налоговая политика, ценообразование, кредитование, инвестиционная политика, на микроуровне: стимулирование работников за повышение компетенций и экономию ресурсов, бизнес-планирование и др.

Рисунок 3 – Базовые компоненты инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий
Источник: составлено автором

К субъектам следует отнести представителей инновационной инфраструктуры (финансовой; производственно-технологической; информационной; кадровой; экспертно-консалтинговой); руководителей аграрных ассоциаций и ассоциаций фермеров, руководителей аграрных предприятий; представителей органов государственной власти.

аций и ассоциаций фермеров, руководителей аграрных предприятий; представители органов государственной власти.

Считаем, что инновационное развитие зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий базируется на принципах системности, своевременности, адаптивности, динамичности. Организационные, правовые и экономические инструменты, способствующие данному процессу, распределены на мезо- и микроуровень. Правовые инструменты включают в себя всю необходимую нормативно-правовую базу. Организационные инструменты на макроуровне: (государственное управление и формирование координирующих органов и др), на микроуровне: меры адаптации инновационных технологий применительно к каждому технологическому процессу и звену технологической цепочки, построение алгоритмов внедрения данных технологий.

Экономические на макроуровне: налоговая политика, ценообразование, кредитование, инвестиционная политика, на микроуровне: стимулирование работников за повышение компетенций и экономию ресурсов, бизнес-планирование и др.

В целом, сгруппированы условия и выявлены факторы, оказывающие влияние на инновационное развитие зернового производства, в том числе к числу основных условий отнесены: экономические (внешние и внутренние) – сокращение объёмов предложения на приобретение импортных инновационных решений под влиянием экономических санкций, стимулирование отечественных инноваций для реализации на внутреннем рынке за счёт ряда мер создания благоприятного инвестиционного климата; правовые – принятие федеральных законов, стратегий, программ, ведомственных проектов, определяющих приоритетные направления инновационного развития отрасли, включая государственную важность цифровизации сельского хозяйства на всех уровнях (макро-, мезо- и микро-уровнях). Проведена дифференциация факторов на сдерживающие и стимулирующие применение инновационных технологий; к сдерживающим относятся: дефицит собственного ка-

питала в сельскохозяйственных предприятиях, малая осведомлённость об инновационных продуктах, международные санкции в отношении импорта цифровых технологий, низкая инвестиционная привлекательность сферы цифровых технологий АПК; к стимулирующим факторам – предоставление льготных кредитных продуктов и грантов от АО «РСХБ», привлечение инвесторов из «дружественных стран», создание профильных инвестиционных фондов по развитию агростартапов, тиражирование передового опыта коллег по использованию цифровых технологий и др.

1.3 Приоритетные направления внедрения цифровых технологий в зерновое производство и оценочные подходы к выявлению проблем

В современной экономической литературе авторы с разных позиций рассматривают приоритетные направления внедрения цифровых технологий в зерновое производство для его инновационного развития: одни авторы концентрируют внимание на отдельных функциях, а другие раскрывают несколько направлений воздействия.

Д.В. Гончаров считает, что ключевое значение цифровых технологий заключается в функциях прогнозирования и интеллектуального анализа с целью визуализации роста сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата применительно к модернизации процесса принятия решений при проведении посевных работ [49].

Н.С. Завиваев, напротив, рассматривает применение цифровых технологий с позиции широкого функционала информационного обеспечения управления зернового производства: разработка единого информационного пространства сельхозтоваропроизводителя региональных и федеральных систем, развитие и оптимизация информационной инфраструктуры предприятия, организация системы мониторинга трансформации факторов внешней и внутренней среды сельскохозяйственного предприятия, создание необходимых баз данных агропредприятия, разработка информационных подходов к реализации общих и специализированных функций управления (планирова-

ние, координация, контроль, учет, регламентация и др.), цифровизация деятельности руководителя агропредприятия, автоматизация документооборота и переход на электронный документооборот (ЭДО) и др. Автором также предлагается алгоритм выбора оптимальной ИТ-инфраструктуры сельскохозяйственной организации [59].

Н.В. Погребная и соавторы полагают, что ключевыми направлениями использования цифровых технологий в растениеводстве являются: применение датчиков системы «Интернет вещей», использование роботов, применение БПЛА и спутников, применение облачных вычислений [109].

С точки зрения А.О. Рада цифровые технологии в зерновом производстве должны осуществляться по разным направлениям: внедрение системы удаленного учета и контроля, технологии коллективного использования ресурсов общего пула, технологии автономного (беспилотного) вождения наземной техники, геоинформационные технологии, беспилотные летательные аппараты, информатизация, мониторинг и программирование урожаев, построение цифровой модели для работы агронома [111].

Что касается путей и методов распространения цифровых технологий в сельскохозяйственных предприятиях, то М.Н. Осовин на основе построенной математической модели отмечает, что наиболее оптимальным вариантом распространения цифровых технологий на уровне каждого сельскохозяйственного предприятия будет являться построение многоканальной связи коммуникации по принципу «все со всеми», при котором происходит активный обмен опытом между ними, имеющий нелинейную динамику. Но автор в то же время считает, что в случае низкой скорости восприятия инноваций некоторыми хозяйствующими субъектами более эффективна модель иерархической организации передачи инноваций с четко выраженной позицией лидера [106].

Соглашаясь с точкой зрения М.Н. Осипина, отметим, что распространение инноваций на сельскохозяйственных предприятиях, занимающихся растениеводством, может осуществляться как с помощью горизонтальных

связей между ними, так и с помощью вертикальных, в котором координационную роль играют центры экономических решений (или центры ответственности): подразделения областного Минсельхоза, Минэкономразвития, информационно-консультационные центры, бизнес-инкубаторы и прочие структуры.

На основе вышеперечисленной систематизации нами выделены ключевые направления совершенствования инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий (рисунок 4).

С нашей точки зрения центры экономических решений – государство и центры распространения инноваций – воздействуют на три группы ключевых факторов: инфраструктуру финансового обеспечения, инфраструктуру НИОКР и кадровой подготовки, а также инфраструктуру поставщиков инновационных технологий, адаптирующих их под бизнес-процессы каждого сельхозтоваропроизводителя.

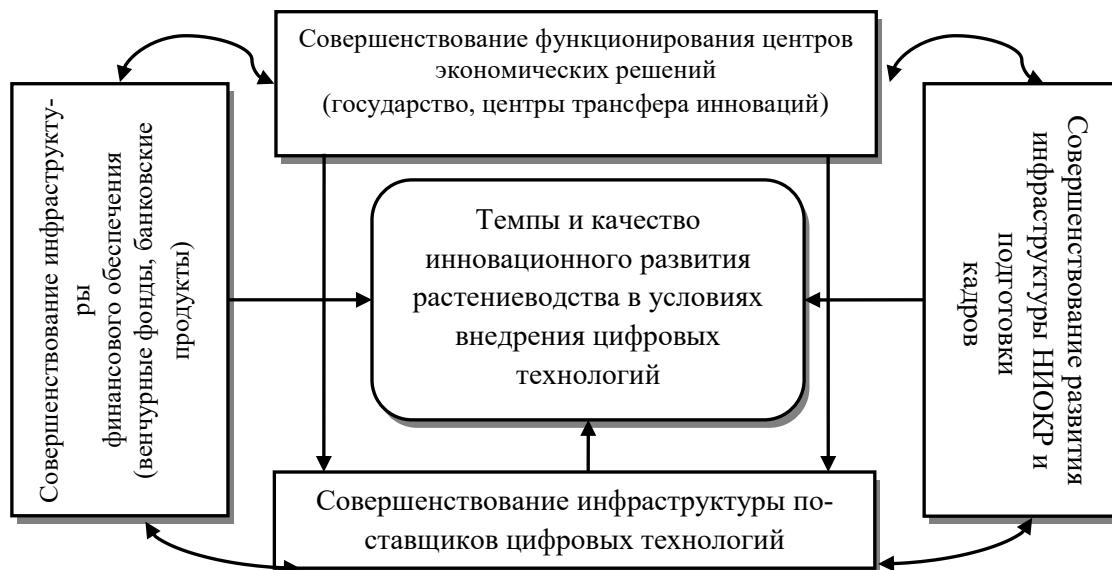


Рисунок 4 – Ключевые направления инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий

Источник: составлено автором

Под уровнем развития инфраструктуры НИОКР и подготовки кадров понимается качественное решение задач подготовки необходимого количества специалистов, обладающих цифровыми компетенциями для аграрного

сектора экономики, а также разработки необходимых импортозамещённых цифровых технологий.

По качеству инфраструктуры финансового обеспечения (венчурные фонды, банковские продукты) понимается разработка специальных целевых кредитных продуктов для внедрения сельскохозяйственными предприятиями цифровых технологий, а также максимальное удовлетворение спроса на них.

Качество функционирования центров экономических решений (государство, центры трансфера инноваций) с нашей точки зрения обусловлено способностью эффективно решать поставленные задачи, связанные с увеличением охвата цифровыми технологиями и конечных пользователей – сельскохозяйственных предприятий. Следовательно, качество инфраструктуры поставщиков цифровых технологий обусловлено развитием внутреннего рынка данных технологий, их ценовой доступностью для потребителей, а также уровнем организации сервисного обслуживания и минимизации возникновения различных сбоев в процессе эксплуатации цифровых решений.

В целом, для изучения темпов и качества инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий необходимо подробнее рассмотреть различные точки зрения, касающих использования оценочных подходов и методов.

Так, Д. Рикардо термин «эффективность» выделил как отдельную экономическую категорию и определил, как отношение результата к определенному виду затрат [88].

Категорию «эффективность» в дальнейшем более подробно раскрыли зарубежные ученые: Т. Питерс, Р. Уотермен, Дж. Харрингтон, А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд и др. Они её рассматривали с позиции результативности управленческой деятельности лиц, принимающих решения [139]. В. Парето отмечал, что: «эффективность как уровень организации экономики, при котором общество извлекает максимум полезности из имеющихся ресурсов и невозможности произвести никакого улучшения в одних параметрах системы без ухудшения других» [96].

Среди отечественных учёных можно выделить две группы схожих по логике мнений касательно категории «эффективность» – она рассматривается как соотношение критериев, либо как результат.

Так, академик А.А. Бугуцкий определяет эффективность как «производство товара с наименьшими затратами, использование минимального количества ресурсов для производства определенного объема продукции при минимальных средних общих затратах» [36]. М.М. Караман определяет эффективность как соотношение полученного результата со всеми затратами труда и использованными средствами на его производство [72]. Ю.Н. Новиков считает, что «экономическая эффективность – это всегда положительный результат, выраженный в денежной форме» [100]. В.Г. Андрийчук определяет экономическую эффективность как такое соотношение между ресурсами и результатами производства, при котором получают стоимостные показатели эффективности производства [27]. Академик В.Г. Гусаков считает, что эффективность – это сложная экономическая категория, включающая в себя многогранную систему развития сельскохозяйственного производства, его органическую связь с интенсификацией, природной средой, социальными условиями работников, показатели, оценивающие деятельность предприятий и организаций, их отраслей в системе функционирующего рынка и государственного регулирования [52].

В целом, следует заключить, что касательно понятия эффективности среди учёных-экономистов сложился плюрализм мнений:

- эффективность рассматривается как соотношение результатов и суммы затрат;
- эффективность определяет качество достижения поставленных целей;
- эффективность выступает мерой реализации ресурсного потенциала хозяйствующего субъекта, при котором достигается максимальный результат.

Отразим международный опыт оценки экономической эффективности инновационного развития организаций (таблица 1).

В настоящее время наиболее распространенными подходами оценки эффективности развития организаций, в том числе инновационного, являются такие системные подходы как метод сбалансированных показателей и стоимостной подход, основанные на принципе экономической прибыли, учитывавшей альтернативные издержки организации. Такие аналитические модели позволяют акцентировать внимание на факторах, в наибольшей степени влияющих на результат, оптимально распределить ресурсы организации и повысить качество управленческих решений.

Таблица 1 – Международные подходы к оценке экономической эффективности инновационного развития

Подход	Методики
Факторный	Регрессионный анализ; оценка рентабельности инвестиций и собственного капитала, срока окупаемости
Концепция денежных потоков	Чистая текущая стоимость, внутренняя норма доходности, средневзвешенная стоимость капитала
Стоимостной подход	Модели <i>EVA</i> , <i>MVA</i> , <i>CVA</i> , <i>SVA</i> , <i>CFROI</i> , <i>TSR</i>
Метод сбалансированных показателей	Оценка ключевых показателей эффективности (<i>KPI</i>)

Источник [103]

Применительно к специфике производства продукции растениеводства следует выделить оценочный подход, предложенный А.П. Корольковой, Н.А. Кузнецовой и др. в монографии «Экономическая эффективность цифровизации ресурсосберегающих технологий в растениеводстве» [159]. Они предлагают оценивать эффективность внедрения цифровых технологий в растениеводстве по следующим группам критериев:

- 1) Эффект на микроуровне: снижение себестоимости, увеличение объемов выручки, увеличение скорости денежного оборота, рост производства валовой продукции;
- 2) Эффект на мезоуровне: рост доходности агропромышленного производства, рост валового производства;
- 3) Эффект на макроуровне: рост экспортного потенциала АПК, рост налоговых поступлений, рост ВВП;
- 4) Социальный эффект: рост доходов сельского населения, рост уровня занятости, социально-экономическое развитие сельских территорий;

5) Экологический эффект: улучшение экологического состояния сельских территорий, рост объёмов экологической продукции АПК.

Поскольку сама суть инновационного развития зернового производства развития затрагивает не только отдельные сельскохозяйственные предприятия, но и всю совокупность сельскохозяйственных предприятий области, то считаем целесообразным применение оценочных подходов экономических систем регионального уровня (динамика затрат на инновации в отрасли, динамика инвестиций в основной капитал, динамика урожайности и валового сбора основных культур, динамика структуры затрат на выращивание основной продукции растениеводства, методика регрессионного анализа и др.). Данные подходы также направлены на соотношение результатов и понесённых затрат, но на уровне субъекта РФ, что, в целом, логически связывает их с категорией эффективности.

И.Б. Манжосова в своих трудах предложила методику оценки готовности сельскохозяйственных организаций к внедрению цифровых технологий в их управленческую практику. Автором разработана методика UPDATE-анализа, состоящая из ряда оценочных критериев, показывающих тип устойчивости предприятия с позиции эффективности использования цифровых инноваций.

Данная методика состоит из нескольких блоков:

- 1) U (upgrading) – блок улучшения, модернизации. Раскрываются разработанные и готовые к внедрению, а также используемые инновационные средства, методы, формы управления, маркетинговой деятельности; результаты научно-исследовательской деятельности в сфере «умного сельского хозяйства», селекции, геномики и т.д.;
- 2) P (personnel) – блок оценки персонала. Производится оценка качества цифровых компетенций работников аграрных предприятий;
- 3) D (digital instrument) – блок оценки цифровых технологий. Даётся оценка цифровой активности хозяйствующего субъекта;

4) А (administration) – блок оценки системы управления. Оценивается качество принятия управленческих решений с позиции использования цифрового инструментария;

5) Т (technology) – блок оценки техники и технологии. Производится оценка степени достаточности оснащённости хозяйствующего субъекта необходимой технической базой;

6) Е (earth resources) – блок оценки земельных ресурсов. Производится анализ эффективности использования сельскохозяйственных угодий.

По представленным блокам рассчитываются как качественные, так и количественные показатели, в абсолютном и относительном выражении [89]. Достоинством метода, на наш взгляд, является всесторонний охват факторов производства.

Следует также раскрыть методику оценки эффективности внедрения цифровых технологий применительно к зерновому производству, разработанную А.О. Рада, Е.А. Федуловой и П.Д. Коссинским [112]. По мнению авторов, совокупный технологический эффект в денежном выражении складывается из следующих параметров:

- уменьшение удельного расхода удобрений;
- уменьшение удельного расхода семян;
- уменьшение удельного расхода средств химической защиты растений;
- снижение количества машино-часов работы техники;
- изменение стоимости 1 машино-часа работы техники;
- изменение фонда оплаты труда;
- изменение урожайности и др. критерии.

Конечным критерием является величина прироста операционной прибыли по зерновому производству. С нашей точки зрения главным достоинством представленной методики является акцент на экономии материальных ресурсов. Вместе с тем, данный подход не учитывает влияние кадрового потенциала, а также учёта экономии ГСМ, поскольку данная статья затрат яв-

ляется существенной в структуре издержек производства зернового производства.

Е.Г. Колесникова предлагает оценивать эффективность внедрения цифровых технологий в зерновом производстве методом группировки и сравнительного анализа, а также определения показателей «Цифровая ёмкость», рассчитываемого как отношение инвестиций на покупку и внедрение цифровых продуктов и технологий к валовому выпуску продукции сельского хозяйства и обратного показателя – «Отдача цифровых технологий» [76]. В данном подходе прослеживается чёткая логика соотношения результатов и затрат, но не учитывается влияние фактора цифровых компетенций персонала.

Н.П. Советова в рамках грантового проекта «Цифровизация сельских территорий: от теории к практике» предлагает изучать эффективность внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственное производство методами интервьюирования и соцопросов по следующим критериям [124]:

- распространённость ИКТ и сети Интернет;
- полезность цифровых сервисов управления для бизнеса и населения;
- результативность цифровых технологий в бизнес-процессах;
- уровень цифровых навыков участников электронного взаимодействия.

С нашей точки зрения подобный подход даёт видение лишь субъективную оценку целесообразности внедрения цифровых технологий в зерновом производстве. Однако, его применение обосновано необходимостью выявления потребности среди руководства и специалистов аграрных предприятий касательно того, насколько остро оцениваемое хозяйство нуждается в цифровых технологиях в настоящий момент.

Таким образом, в исследованиях отечественных учёных (А.А. Бугуцкий, В.Г. Гусаков, А.П. Королькова, Н.А. Кузнецова, И.Б. Манжосова, А.О. Рада, Н.П. Советова и др.) выявление проблем инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий предлагается осуществлять как на мезо-, так и на микроуровне посредством сочетания:

1) статистического анализа сопоставления показателей затрат и результатов производства, показателей обеспеченности отрасли и отдельных предприятий необходимыми кадрами и ресурсами, показателей инновационной активности; 2) методов интервью и социологических опросов руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

В целом, рассмотрев ряд оценочных подходов качества процесса инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий, наиболее близкими нам оказались подходы, сопоставляющие результаты и затрачиваемые ресурсы, отраженные в годовой отчетности сельскохозяйственных предприятий и органов статистики в сочетании с методами интервьюирования и социальных опросов, раскрывающих субъективные стороны освоения и необходимости приобретения данных технологий с позиции лиц, принимающих решения об их внедрении. Данные подходы позволяют как выявить в количественном выражении дальнейшие резервы роста инновационного развития, определить величину окупаемости затрат на приобретение цифровых технологий, а также раскрыть и описать конкретные сложившиеся в данном процессе проблемы в рамках мезо- и микроуровней.

Уточнены к выявлению проблем инновационного развития зернового производства на мезо- и микроуровнях, которые включают различные группы оценочных критериев (рисунок 5). На отраслевом уровне показатели разделены на три группы: критерии сопоставления отраслевых результатов и затрат, критерии обеспеченности отрасли ресурсами и кадрами, критерии динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству. Данные показатели позволяют выявить конкретные проблемы инфраструктурного обеспечения распространения цифровых технологий на мезоуровне.

На микроуровне оценочные показатели подразделены на критерии ожидаемых результатов, затрат и показателей востребованности цифровых технологий в аграрных предприятиях. Основной способ их оценки – экономико-статистический анализ.

Проблемы инфраструктурного обеспечения распространения цифровых технологий (мезоуровень)

1. Критерии сопоставления результатов и затрат в отрасли: валовой сбор; продукция растениеводства в фактически действующих ценах; урожайность; посевные площади и их структура; структура производства растениеводческой продукции в разрезе категорий хозяйств; удельный вес прибыльных организаций; объём реализации зерна; уровень товарности; средняя цена реализации 1 ц; выручка от реализации; структура затрат на производство основных культур растениеводства; себестоимость 1 ц; прибыль с 1 ц; уровень рентабельности затрат

2. Критерии обеспеченности отрасли ресурсами и кадрами: наличие сельхозтехники и коэффициенты её обновления (по категориям); энергетические мощности (на 100 га посевов, на 1 работника); индекс физического объёма инвестиций в основной капитал; динамика внесения минеральных и органических удобрений; численность студентов, обучающихся на ИТ-специальностях и др.

3. Критерии динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству: количество цифровых изобретений для сельского хозяйства; инновационная активность организаций; уровень использования новых технологий и др.

Проблемы адаптивности цифровых технологий (микроуровень)

Критерии ожидаемых результатов: рост урожайности, валового сбора, цены реализации (за счёт улучшения качества продукции)

Критерии ожидаемых затрат: сокращение удельных затрат ГСМ, удобрений, средств химической защиты, машино-часов, экономия фонда оплаты труда

Критерии востребованности цифровых технологий (субъективные критерии): осведомлённость о новых цифровых продуктах; уровень технического оснащения; степень освоения специализированных программных продуктов; доля импортозамещённых решений; сумма затрат на внедрение; укомплектованность специалистами и др.

Рисунок 5 – Уточненный подход к выявлению проблем инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий

Источник: составлено автором

Последняя группа критериев, предлагается оценивать путём проведения социальных опросов и интервьюирования руководства и ключевых специалистов аграрных предприятий, поскольку они имеют субъективный ха-

рактер. В частности, в опросные листы рекомендуется включить такие вопросы, как сведения об уровне технического оснащения организации, качестве парка техники и её оснащенностью цифровыми технологиями, наличие специалистов, обладающих цифровыми компетенциями и др.

На уровне отдельного сельскохозяйственного предприятия (микроуровень), эффект от внедрения цифровых технологий предлагается рассчитывать на основе сокращения удельных затрат материальных и трудовых ресурсов, а также роста урожайности зерновых культур, валового сбора и цен в связи с повышением качества продукции, степени востребованности цифровых технологий (осведомлённости о новых цифровых продуктах; уровня технического оснащения; степени освоения специализированных программных продуктов; доли импортозамещённых решений; суммы затрат на внедрение; укомплектованности специалистами, владеющими цифровыми компетенциями) и др. Данные показатели позволяют выявить конкретные проблемы адаптивности цифровых технологий в разрезе каждого аграрного предприятия.

Таким образом, уточненный подход к выявлению проблем инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий заключается в комбинировании экономико-статистических методов изучения и методик социальных опросов и интервьюирования применительно к мезо- и микроуровням. На отраслевом уровне показатели разделены на три группы: критерии сопоставления отраслевых результатов и затрат, критерии обеспеченности отрасли ресурсами и кадрами, критерии динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству. На микроуровне эффективность внедрения цифровых технологий предлагается рассчитывать исходя из уровня их востребованности, сокращения удельного расхода материальных и трудовых ресурсов, а также роста урожайности, валового сбора выращиваемых культур. В результате данный подход позволит выявить проблемы инфраструктурного обеспечения распространения цифровых технологий на мезоуровне и определить проблемы адаптивности цифровых технологий на микроуровне.

ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ И ВОСТРЕБОВАННОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Современное состояние и проблемы инновационного развития зернового производства в ПФО и Саратовской области

Саратовская область входит в состав Приволжского федерального округа и является аграрным регионом. Данный субъект Российской Федерации входит в рейтинг десяти лучших производителей сельскохозяйственной продукции. Более двух третей валового производства отрасли сельского хозяйства приходится на растениеводство, которое значительно выделяется в сравнении с другими субъектами РФ. Его доля в валовом производстве растениеводческой продукции страны доходит до 4 % в урожайные годы.

В области выявлены две актуальные тенденции, касающиеся интенсификации производства растениеводческой продукции:

1. По итогам 2023 года Саратовскими сельхозтоваропроизводителями за счёт средств Росагролизинга было приобретено 708 единиц техники на общую сумму 5,2 млрд руб., из которых – 130 тракторов, 106 комбайнов, 472 единицы прочей техники. Область заняла 5-е место в Рейтинге Росагролизинга по обновлению парка техники [118];

2. Согласно Распоряжению Правительства РФ от 15 декабря 2023 года № 3653-р, на возмещение части затрат сельхозтоваропроизводителей на создание и модернизацию АПК в 2024 году запланировано направить 129,7 млн руб. в форме межбюджетного трансфера [14].

В Саратовской области наращиваются объёмы кредитования на цели модернизации агротехники региональным отделением РСХБ; компания «Росагролизинг» активно наращивается поставки сельхозтоваропроизводителям парка техники; открываются новые сервисные зоны компании «Мировая техника» (Балашовский, Пугачёвский районы), позволяющей осуществлять пол-

ный спектр обслуживания техники и агрегатов. Что способно значительным образом увеличить выход продукции растениеводства в краткосрочном периоде.

Анализ критерии динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству выявил следующие результаты: по индикаторам инновационной активности по стране обнаруживается небольшой спад – с 2017 по 2022 гг. уровень инновационной активности сократился с 14,6 до 11,9 %, вместе с тем по ПФО данный индикатор возрос с 14,3 до 16,7 % (таблица 2).

Таблица 2 – Индикаторы инновационной активности
хозяйствующих субъектов РФ

Индикатор	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 г. к 2017 г., %
Совокупный уровень инновационной активности организаций в РФ, %	14,6	13,1	12,8	9,1	10,8	11,9	81,5
Совокупный уровень инновационной активности организаций в ПФО, %	14,3	12,9	13,3	11,6	15,5	16,7	116,8
Доля организаций, осуществляющих цифровые инновации в РФ, %	20,8	20,4	19,8	21,6	23,0	23,0	110,6
Доля организаций, осуществляющих цифровые инновации в ПФО, %	19,9	20,1	20,2	22,5	27,1	27,2	136,7
Инновационная активность сельскохозяйственных организаций РФ, %	4,6	4,1	4,2	4,2	6,6	6,8	147,8

Источник: [96]

Прослеживается рост доли организаций, использующих в своей практике цифровые инновации – с 20,8 до 23,0 % по РФ и с 19,9 до 27,2 % в ПФО. Данная тенденция оказала прямое влияние и на сельскохозяйственные организации – инновационная активность в зерновом производстве возросла с 4,6 до 6,8 % за исследуемый период. Данная тенденция обусловлена тем фактом, что с 2017 по 2022 годы цифровые технологии активно внедряли в производственный процесс российские сельскохозяйственные организации (рисунок 6).

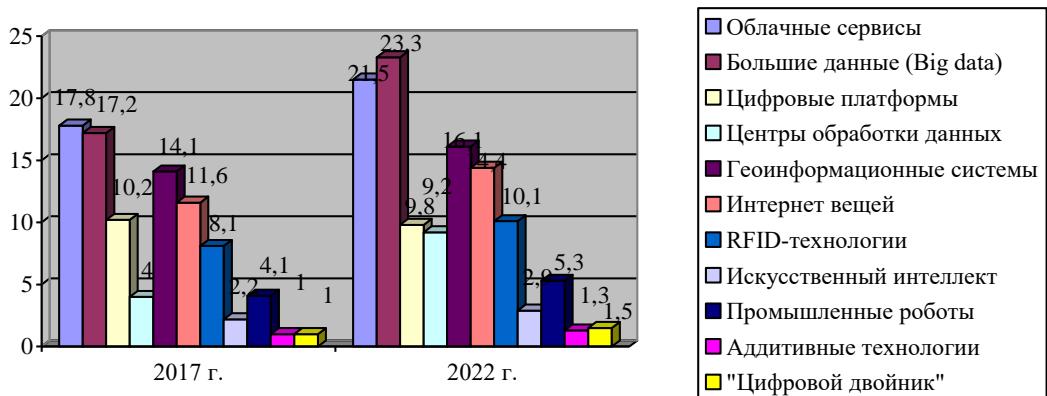


Рисунок 6 – Использование цифровых технологий в сельскохозяйственных организациях ПФО (в % от общего числа организаций)

Источник: [96]

Доля сельскохозяйственных организаций, использующих ГИС, возросла с 14,1 до 16,1 %, облачные сервисы – с 17,8 до 21,5 %, большие данные – с 17,2 до 23,3 %, центры обработки данных – с 4,0 до 9,2 %, интернет-вещей – с 11,6 до 14,4 %, RFID-технологий – с 8,1 до 10,1 %, технологий искусственного интеллекта – с 2,2 до 2,9 %, промышленных роботов – с 4,1 до 5,3 %. По всем направлениям, за исключением цифровых платформ, прослеживается положительная динамика апробации. Наиболее динамично внедрялись облачные сервисы, технологии больших данных, а также центры обработки данных. Вместе с тем, многие руководители хозяйств отмечают ряд сложностей использования цифровых платформ: препятствий в интеграции ими отдельных ИТ-систем предприятия, необходимость обновления вычислительных мощностей и программного обеспечения, наличия квалифицированных специалистов для их поддержки и др.

По общему критерию инновационной активности Саратовская область, наряду с Оренбургской, заметно отстаёт от других субъектов ПФО, а также прослеживается существенная динамика его сокращения – на 24,5 % (таблица 3).

Таблица 3 - Уровень инновационной активности организаций, по субъектам Российской Федерации, %

Субъект РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 г. к 2017 г.
Приволжский федеральный округ	14,3	12,3	13,3	11,6	15,5	16,7	117,2
Республика Башкортостан	14,0	10,3	12,4	10,3	25,1	21,2	151,2
Республика Марий Эл	10,3	10,8	8,8	11,3	9,5	12,0	116,4
Республика Мордовия	18,9	19,7	16,4	21,2	20,4	20,0	105,6
Республика Татарстан	31,7	24,3	21,5	17,4	24,9	29,0	91,4
Удмуртская Республика	9,0	11,6	8,5	10,6	12,6	14,3	159,6
Чувашская Республика	29,0	29,4	30,4	15,0	14,6	15,8	54,5
Пермский край	13,4	11,0	10,6	8,7	10,8	12,2	91,6
Кировская область	11,4	10,7	12,3	14,6	13,9	12,7	111,9
Нижегородская область	20,1	14,9	18,1	13,7	14,0	15,1	75,1
Оренбургская область	9,3	8,2	5,4	5,6	7,5	7,6	81,3
Пензенская область	24,5	26,2	20,9	13,1	17,5	15,3	62,5
Самарская область	6,1	6,9	8,3	10,2	14,9	18,2	297,5
Саратовская область	11,8	8,6	11,2	6,1	7,1	8,9	75,5
Ульяновская область	8,3	6,0	12,3	14,6	15,1	17,4	209,2

Источник: [96]

С критериями инновационного развития тесно связана результативность отрасли растениеводства. Зерновые культуры и подсолнечник являются ведущими в растениеводческой отрасли Саратовской области. Их производство стратегически важно для экономики Саратовской области, поскольку существенным образом вносит вклад в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Основными производителями зерновой продукции и подсолнечника в Саратовской области являются представители крупного и среднего агробизнеса – сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства. Их количество за последние пять лет постепенно сокращается вследствие непростых экономических условий.

Согласно предложенной методики оценки эффективности механизма инновационного развития растениеводства в условиях внедрения цифровых технологий изучены критерии сопоставления отраслевых результатов и затрат: отражена динамика валового сбора зерновых культур в Саратовской области (таблица 4).

**Таблица 4 – Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур
в хозяйствах всех категорий ПФО**

Субъекты РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
Республика Башкортостан	37827,3	30589,2	32465,2	38393,1	20606,7	32071,6	84,8
Республика Марий Эл	2370,6	2275,6	2 426,3	3177,3	2090,5	3373,21	142,3
Республика Мордовия	13356,9	10683,1	12265,5	16218,4	11371,9	19576,4	146,6
Республика Татарстан	48797,6	36575,9	41678,7	52007,6	23530,0	36036,7	73,8
Удмуртская Республика	7016,8	6298,2	6258,6	6476,6	4847,5	5916,4	84,3
Чувашская Республика	7074,7	6327,1	7248,5	9405,1	5554,5	9686,49	136,9
Пермский край	3540,9	3711,8	2997,7	3567,1	2579,4	2829,47	79,9
Кировская область	5583,6	57003	6235,6	6521,6	5217,7	7140,32	127,9
Нижегородская область	13251,4	11513,3	12187,6	16145,9	12167,1	21257,6	160,4
Оренбургская область	42071,8	20335,97	21242,1	35895,8	15663,6	34009,4	80,8
Пензенская область	23703,9	17446,18	18568,2	32217,3	22515,5	32637,7	137,7
Самарская область	27507,8	18306,37	18926,2	29235,9	19522,3	27552,4	100,2
Саратовская область	58326,8	33137,76	31821,6	53035,4	36999,1	59251,6	101,6
Ульяновская область	15494,1	11675,76	11764,1	20158,3	11699,2	18619,3	120,2
По всему ПФО	305923,9	214576,6	226086,3	322455,6	194365,2	309958,6	101,3

Источник: [58]

За исследуемый период с 2017 по 2022 гг. валовое производство зерновых и зернобобовых культур в целом по Приволжскому федеральному округу возросло на 1,3 %. Наибольшие результаты отмечены в 2020 году – валовый сбор составил 322455,6 тыс. ц. Вместе с тем, следует отметить, что 2018 и 2021 годы были менее урожайными.

По подсолнечнику выявлены следующие тенденции (таблица 5). Саратовская область также лидирует по производству подсолнечника. Если в 2017 году в области было произведено около 1,1 млн т маслосемян, то к 2021 году данный показатель возрос до 1,9 млн т.

Таблица 5 – Валовой сбор подсолнечника в хозяйствах всех категорий ПФО

Субъекты РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
Республика Башкортостан	3013,67	3551	3894,21	3405,84	3405,88	3411,0	113,2
Республика Мордовия	42,08	43,38	55,35	63,62	99,64	102,31	243,1
Республика Татарстан	1971,89	2239,92	2242,49	1985,22	2298,65	2324,5	117,9
Чувашская Республика	53,94	47,97	75,98	29,23	57,2	58,1	107,7
Нижегородская область	185	126,74	76,27	39,17	82,61	84,2	45,5
Оренбургская область	8462,81	10178,88	13611,73	9640,88	10510,83	10613,1	125,4
Пензенская область	2441,59	4366,91	5491,15	5624,97	6383,29	6285,8	257,4
Самарская область	7325,08	10187,4	11881,03	9493,29	10514,6	10603,0	144,7
Саратовская область	10856,38	16667	21554,9	18495,65	19036,11	19110,2	176,0
Ульяновская область	2268,45	3086,82	3715,27	3089,54	4031,48	4050,0	178,5
По всему ПФО	36627,68	50498,39	62598,38	51867,4	56420,31	57029,1	155,7

Источник: [58]

Саратовская область остаётся лидером по ПФО среди производства зерновых культур, а тенденция данного показателя сходна с тенденцией по всему ПФО (рост на 1,6 %). Выявлен рост продукции растениеводства в Саратовской области в стоимостном выражении (рисунок 7).

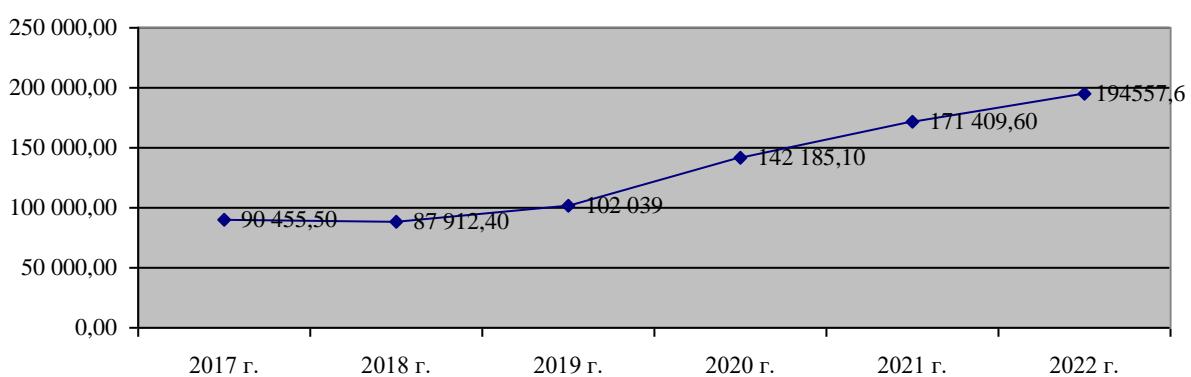


Рисунок 7 – Продукция растениеводства Саратовской области в фактически действовавших ценах, млн руб. Источник: [58]

Для изучения устойчивости производства продукции растениеводства отразим значения коэффициентов вариации её валового сбора (по однолет-

ним культурам) (рисунок 8). В целом, в ПФО прослеживается довольно устойчивая тенденция показателя, поскольку коэффициент вариации составляет 22,8 %.

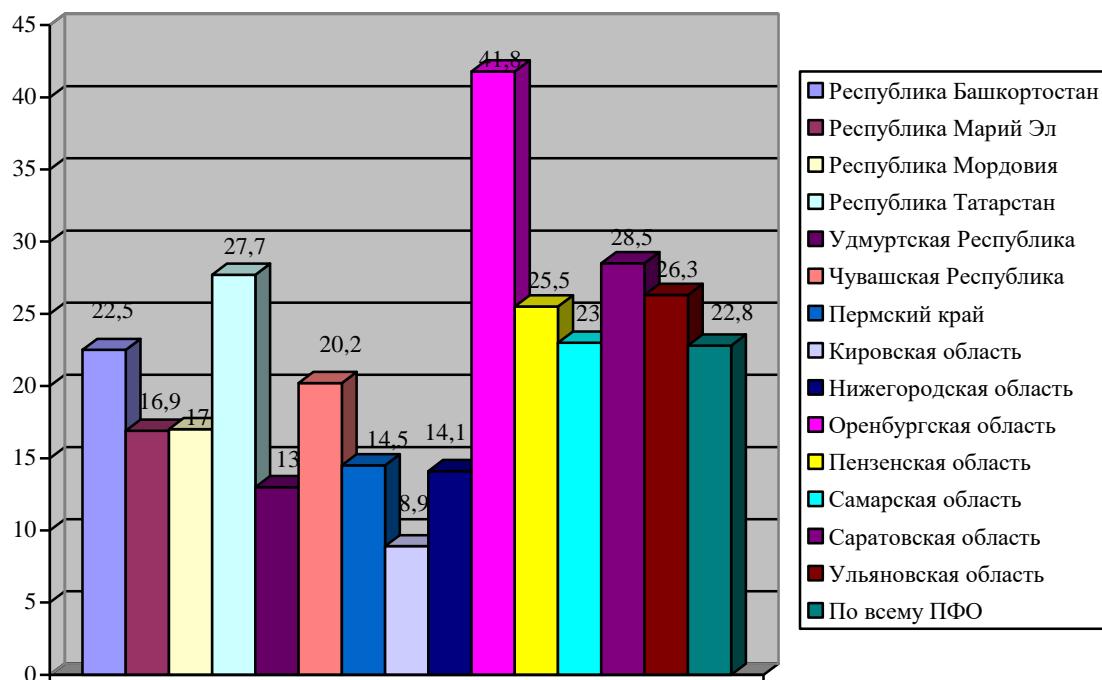


Рисунок 8 – Коэффициент вариации валового сбора продукции растениеводства (по однолетним культурам) в хозяйствах всех категорий ПФО

за период с 2017 по 2022 гг. Источник: [58]

Наибольшая волатильность показателя прослеживается в Оренбургской области (41,8 %), наименьшая в – Кировской области (8,9 %). В Саратовской области данный показатель был чуть выше чем по всему ПФО – 28,5 %, что свидетельствует об относительно устойчивом производстве зерновых культур.

В среднем, по ПФО, урожайность зерновых культур снизилась на 13,8 % (таблица 6).

Наибольшее снижение прослеживалось в Самарской области – на 26,2 %, наименьшее – в Республике Марий Эл – на 7,1 %. В Саратовской области урожайность зерновых культур сократилась на 20,4 %. Вместе с тем, прослеживается положительная тенденция роста урожайности подсолнечника – на

9,1 % по ПФО. Почти в 2 раза возросла урожайность в Нижегородской области. В Саратовской области урожайность подсолнечника возросла с 11,7 до 12,6 ц/га, на 7,7 % за период с 2017 по 2022 гг.

Таблица 6 – Урожайность растениеводческой продукции в хозяйствах всех категорий ПФО

Субъекты РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
По зерновым и зернобобовым культурам							
Республика Башкортостан	21,8	18,6	19,8	22	14	18,8	86,2
Республика Марий Эл	17	18,6	19,9	23,6	14,8	15,8	92,9
Республика Мордовия	31,5	26,2	27,8	34	23,5	27	85,7
Республика Татарстан	32	24,8	28,6	33,5	14,9	25,9	80,9
Удмуртская Республика	19,8	18,2	21,3	20,2	15,8	15	75,8
Чувашская Республика	26	23,7	27	32,2	19,1	21,5	82,7
Пермский край	15,2	15,8	14,7	15,4	12,1	11,8	77,6
Кировская область	19	19,1	21,7	21,3	16,9	17,1	90,0
Нижегородская область	23,8	21,2	22,3	28	20,7	19,7	82,8
Оренбургская область	15,8	8,8	8,9	13,5	8	12,1	76,6
Пензенская область	34,6	25,4	24,8	38,4	26,5	28	80,9
Самарская область	26	17,5	17,7	26,1	17,4	19,2	73,8
Саратовская область	26	15,1	14,7	23,8	17,3	20,7	79,6
Ульяновская область	27,4	19,8	19,1	31,1	18	21,9	79,9
По всему ПФО	24	17,6	18,4	24,6	16,1	19,4	80,8
По подсолнечнику							
Республика Башкортостан	11,7	13,1	15,9	15,7	15,1	13,3	113,7
Республика Марий Эл	0	0	0	0	0	0	0,0
Республика Мордовия	15,9	13,7	17,9	17,7	15,4	20,4	128,3
Республика Татарстан	13	16,3	18,2	17,4	16,6	16,2	124,6
Удмуртская Республика	12,4	14,7	13	7,4	7,4	7	58,0
Чувашская Республика	13,2	10,5	14,6	18	13,6	17	128,8
Пермский край	0	0	15,2	0	0	0	0,0
Кировская область	19,4	12,1	13,5	0	0	0	0,0
Нижегородская область	6,2	9,7	10,1	9,9	11,1	12,2	196,8
Оренбургская область	9,9	10,5	11,3	13,7	11,3	10,3	104,0
Пензенская область	16,5	12,9	18,8	21,1	21,1	19,6	118,8
Самарская область	13,9	13,4	16,5	17,7	13,9	14,3	102,9
Саратовская область	11,7	10,9	13,9	16,6	13	12,6	107,7
Ульяновская область	12,5	12,5	15,7	17,9	14	15,6	124,8
По всему ПФО	12,1	11,8	14,4	16,4	13,7	13,2	109,1

Источник: [58]

По вариации урожайности однолетних культур был сделан вывод, что наибольший коэффициент вариации наблюдался в Оренбургской области – 31,3 %, Республике Татарстан – 27,8 % (рисунок 9). В Саратовской области вариация составила 26,8 %, что значительно выше значения индикатора по

всему ПФО (19,3 %). Данный факт обусловлен тем обстоятельством, что область расположена в зоне рискованного земледелия.

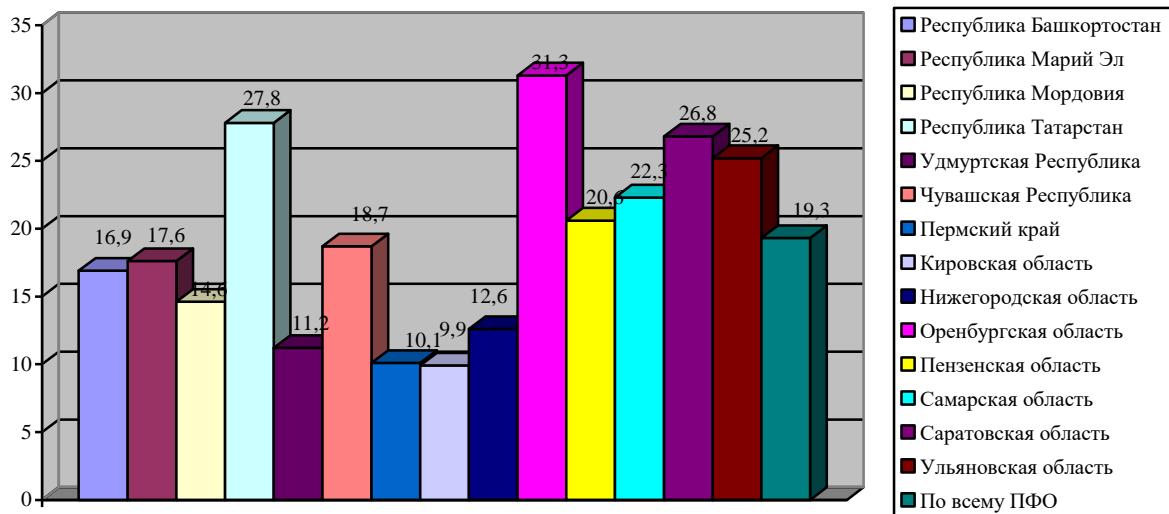


Рисунок 9 – Коэффициент вариации урожайности однолетних культур в хозяйствах всех категорий ПФО за период с 2018 по 2022 гг.

Источник: рассчитано по данным [58]

Раскроем динамику посевных площадей и урожайности основных однолетних культур Саратовской области (без подсолнечника) (таблица 7). Прослеживается рост посевных площадей зерновых и зернобобовых культур на 3,9 %, с 2110,9 до 2193,8 га. Существенно сократились посевы гречихи – на 31,6 %, овса – на 30,8 %, сорго – на 67,3 %. Посевы озимой и яровой ржи уменьшились на 18,6 %, озимой пшеницы – возросли почти на треть. Посевы просо снизились на 10,9 %, а кукурузы на зерно – возросли почти в 3 раза.

По всем культурам, кроме кукурузы, наблюдается значительное сокращение урожайности. Существенно снизилась урожайность пшеницы озимой – более чем в 2 раза. Урожайность озимой и яровой ржи снизилась на 34,9 %, яровой пшеницы – на 26,2 %, гречихи – на 30,9 %, овса – на 19,9 %, проса – на 29,4 %, сорго – на 43,9 %, ячменя – на 16,3 %, что целом, свидетельствует о сокращении уровня интенсивности производства. Сохранение сложившихся тенденций может привести к увеличению уровня риска продовольственной безопасности.

Таблица 7 - Динамика посевных площадей и урожайности основных зерновых культур Саратовской области

Субъекты РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
Посевная площадь, тыс. га							
Зерновые и зернобобовые культуры, в т.ч.	2110,9	2313,2	2390,0	2332,1	2312,5	2193,8	103,9
гречиха	23,4	36,7	19,7	12,12	14,9	16,0	68,4
кукуруза на зерно	68,0	107,4	79,4	116,1	157,0	193,3	284,3
овес	52,9	57,0	54,3	50,33	40,6	36,6	69,2
просо	117,9	96,4	108,7	140,25	147,2	105,1	89,1
пшеница озимая	837,6	1082,9	1021,8	999,3	1171,7	1064,4	127,1
пшеница яровая	332,1	237,9	251,4	280,4	208,9	238,2	71,7
ржань озимая и яровая	88,4	92,8	68,9	64,1	77,8	72,0	81,4
сorgo	93,7	44,8	26,4	31,4	32,3	30,6	32,7
ячмень озимый и яровой	344,7	327,7	376,2	368,8	282,9	277,4	80,5
Урожайность. ц/га							
Гречиха	8,1	7,5	6,2	10,2	7,4	5,6	69,1
Кукуруза на зерно	37,8	30,4	39	40,5	35,5	40,2	106,3
Овес	20,1	16,7	11,1	12,3	17,3	16,1	80,1
Просо	17,0	15,5	12,4	12,2	12	12	70,6
Пшеница озимая	35,1	20,4	28,4	17,1	29,9	17,3	49,3
Пшеница яровая	17,2	12,7	9,4	9,6	15,2	12,7	73,8
Ржань озимая и яровая	28,1	17,5	21,7	14,2	22,6	18,3	65,1
Сорго	14,8	10,7	5,2	10,7	5,8	8,3	56,1
Ячмень озимый и яровой	17,8	8,5	9	15,4	13,3	14,9	83,7
Урожайность в среднем по зерновым культурам	21,8	20,3	14,4	15,1	17,9	16,0	73,4

Источник: [58]

Раскроем структуру посевных площадей основных растениеводческих культур Саратовской области (рисунок 10).

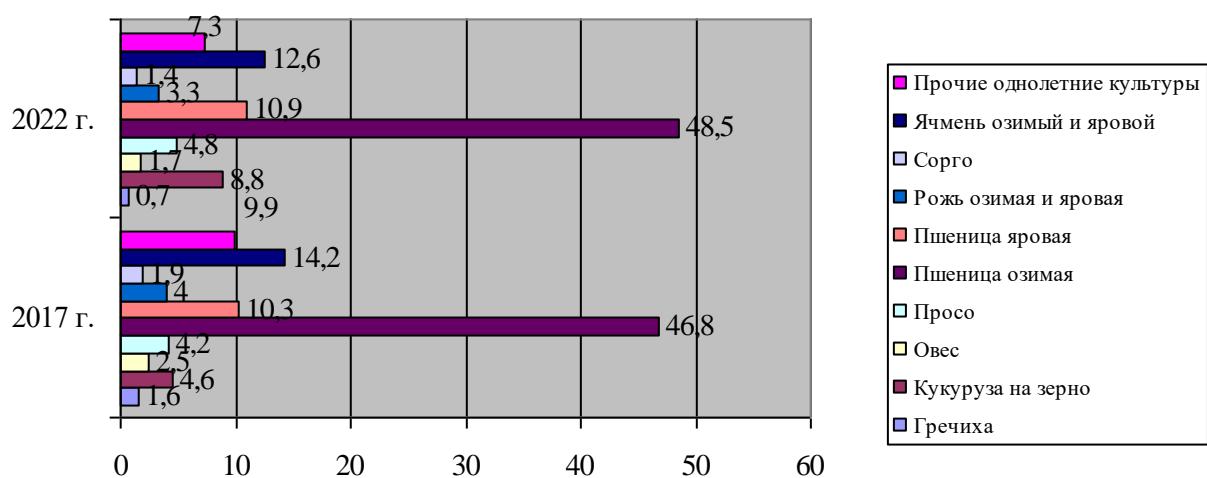


Рисунок 10 – Структура посевных площадей основных растениеводческих культур Саратовской области, % Источник: [58]

Существенных структурных сдвигов не было выявлено. Удельный вес посевных площадей кукурузы возрос на 4,2 %, пшеницы озимой – на 1,7 %, пшеницы яровой на 0,6 %.

Отразим структуру производства растениеводческой продукции в разрезе категорий хозяйств (рисунок 11).

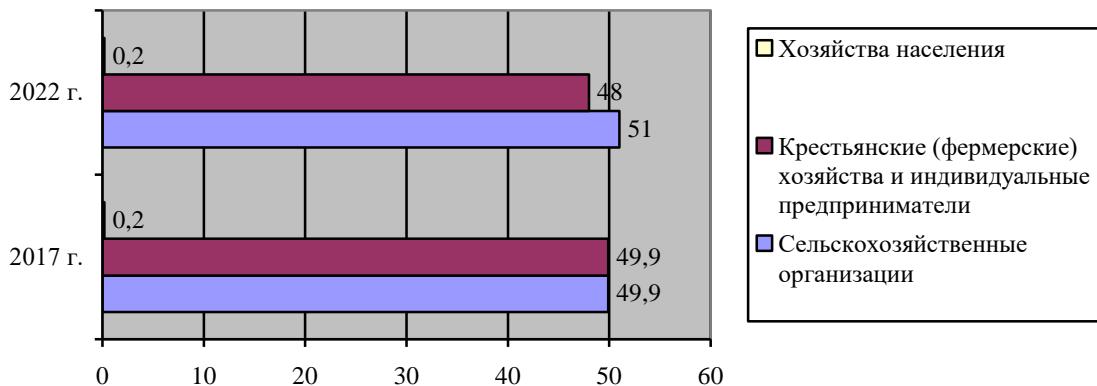


Рисунок 11 – Структура производства растениеводческой продукции в Саратовской области по категориям хозяйств, % Источник: [58]

Усилилась роль сельскохозяйственных организаций – их доля возросла с 49,9 до 51,0 %. Доля прибыльных организаций, специализирующихся на производстве растениеводческой продукции возросла с 96,1 до 97,3 % за период исследования (рисунок 12). Однако, наименьший показатель (84,6 %) прослеживался в 2018 г., что было связано с низкой урожайностью.

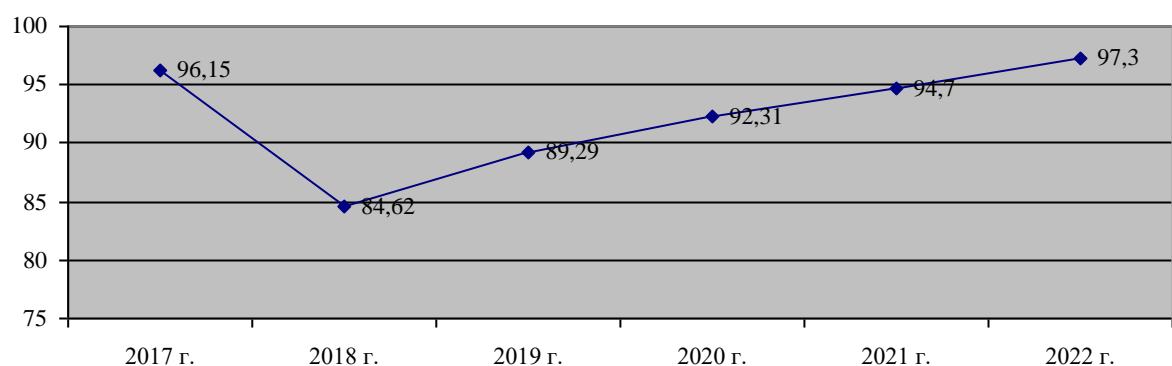


Рисунок 12 – Удельный вес прибыльных организаций Саратовской области, специализирующихся на производстве растениеводческой продукции, в общем количестве % Источник: [58]

В структуре затрат на производство продукции растениеводства выявлены следующие сдвиги: доля минеральных удобрений возросла с 3,4 до 7,4 %, а доля затрат на средства защиты растений – на 0,8 % (таблица 8).

Таблица 8 – Структура затрат на производство продукции растениеводства Саратовской области, %

Статы затрат	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отклонение 2022 от 2017 (+,-)
Оплата труда (с отчислениями)	13,3	13,1	13,9	14,6	13,3	14,2	0,8
Семена и посадочный материал	11,9	14,8	12,6	15,1	13,3	13,6	1,7
Минеральные удобрения	3,4	3,5	3,3	4,0	4,8	7,4	4,0
Органические удобрения	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	-0,2
Средства защиты растений	6,7	7,3	7,5	7,5	7,0	7,5	0,8
Покупная энергия, топливо (кроме нефтепродуктов)	0,9	2,0	0,9	1,0	0,8	1,2	0,3
Нефтепродукты	15,7	14,0	16,7	17,3	14,1	13,2	-2,4
Содержание основных средств	20,4	18,0	16,5	11,8	13,0	13,7	-6,7
Затраты на страхование	0,2	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	-0,1
Прочие затраты	27,2	26,8	28,3	28,4	33,5	28,9	1,7
Всего затрат	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	-

Источник: Рассчитано по данным отчётов сельскохозяйственных товаропроизводителей

Заметно сократилась доля затрат на содержание основных средств – на 6,7 %, а также на ГСМ – на 2,4 %, что связано с внедрением в хозяйственный оборот более ресурсосберегающей техники и агрегатов.

Раскроем показатели, характеризующие экономическую эффективность производства зерна Саратовской области (таблица 9, рисунок 13).

Таблица 9 – Индикаторы экономической эффективности функционирования организаций Саратовской области, специализирующихся на производстве зерна

Индикаторы	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
1	2	3	4	5	6	7	8
Объём реализации зерна, ц.	21045953	15979161	19693100	11847985	19293690	15360656	73,0
Уровень товарности, %	70,8	92,9	123,2	76,1	74,1	82,1	116,0
Средняя цена реализации 1 ц зерна, руб.	672,6	769,9	802,0	997,9	1148,7	1455,2	216,4
Выручка от реализации, тыс. руб.	14155646	12302309	15794304	11823577	22162716	22353661,8	157,9
Полная себестоимость, тыс. руб.	10501799	10562225	13000258	10370587	15162240	14715459,6	140,1

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6	7	8
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	499,0	661,0	660,1	875,3	785,9	958,0	192,0
Прибыль от реализации, тыс. руб.	3653847	1740084	2794046	1452990	7000476	7638202,2	209,0
Размер прибыли с 1 ц реализованной продукции, руб.	173,6	108,9	141,9	122,6	362,8	97,2	286,4
Уровень рентабельности, %	34,8	16,5	21,5	14,0	46,2	51,9	149,1

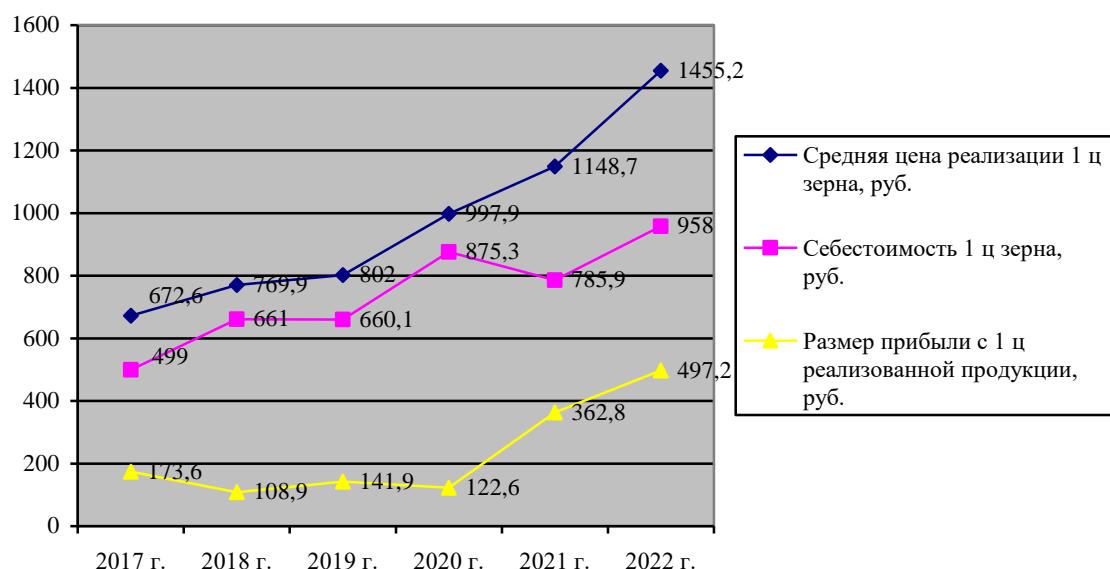


Рисунок 13 – Индикаторы экономической эффективности функционирования организаций Саратовской области, специализирующихся на зерновом производстве

Источник: рассчитано автором

Существенно возросла рентабельность производства зерновых культур – с 34,8 до 51,9 %, несмотря на сокращение объёмов реализованного зерна в натуральном выражении. Данний результат, был достигнут, главным образом, за счёт ценового фактора – цены за реализацию 1 ц продукции возросли с 672,6 до 1455,2 руб/ц. Значительно возрос уровень товарности с 70,8 до 82,1 %, что обусловлено расширением объёмов экспорта зерна.

Как было ранее выявлено, экономический эффект на микроуровне проявляется в снижение себестоимости, увеличение объёмов выручки, увеличе-

ние скорости денежного оборота, рост производства валовой продукции растениеводства. На мезоуровне экономический эффект можно проследить за счёт роста доходности растениеводческой продукции и роста валового производства.

Для дальнейшего выявления резервов повышения эффективности производства растениеводческой продукции в Саратовской области методом факторного анализа выявлено влияние на конечные финансовые результаты факторов объёма реализованной продукции, цены реализации и себестоимости зерна.

Факторная модель имеет вид:

$$\text{Пр} = \text{OP}^*(\Pi - C) \quad (1),$$

где Π – прибыль от реализации продукции, тыс. руб.;

OP – объём реализованной продукции, ц;

Π – цена за 1 ц продукции, руб.;

C – себестоимость 1 ц продукции, руб.

Расчётные данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Факторный анализ прибыли от производства зерновых культур Саратовской области, тыс.руб.

Показатель	Значение
Абсолютное отклонение чистой прибыли ($\Delta\Pi$)	+ 3984355,2
Условная чистая прибыль 1 (Пусл1)	266609,9
Условная чистая прибыль 2 (Пусл2)	14687859,3
Отклонение прибыли за счёт изменения объёма реализации	- 987237,1
Отклонение прибыли за счёт цены реализации продукции	+ 12021249,4
Отклонение прибыли за счёт изменения себестоимости	- 7049657,1

Источник: рассчитано автором

Таким образом, ценовой фактор выступает ведущим в росте экономической эффективности производства зерновых культур Саратовской области, в особенности, в направлении экспорта продукции. Значимый рост цен повлиял на рост прибыли на 12,0 млрд руб. Почти двукратное увеличение себестоимости повлекло снижение данного показателя на 7,0 млрд руб. Падение валового объёма производства привело к сокращению чистой прибыли на 987,2 млн руб. Вместе с тем, существенным резервом получения производственных результатов является резерв снижения себестоимости единицы

произведённой продукции, а также рост урожайности зерновых культур, а, следовательно, и объёма валовой продукции. Данные факторы напрямую зависят от уровня обеспеченности хозяйствующих субъектов необходимым машинно-тракторным парком, его обновлением, а также квалифицированным персоналом, внедрением инновационных ресурсосберегающих технологий, внесением необходимых удобрений и средств химической защиты растений, соблюдением научно обоснованной системы земледелия и многими другими факторами.

Отразим динамику состава и обеспеченности машинно-тракторным парком сельскохозяйственных товаропроизводителей Саратовской области (таблица 11).

Таблица 11 – Наличие сельскохозяйственной техники в Саратовской области

Виды техники	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
Бороны	34470	34327	33047	31526	30446	28544	82,8
Тракторы	6273	6374	6236	5847	5874	5574	88,9
Зерноуборочные комбайны	1876	1926	1948	1846	1924	1908	101,7
Кукурузоуборочные комбайны	8	10	8	9	11	14	175,0
Культиваторы	3703	3675	3650	3522	3610	3608	97,4
Машины для внесения в почву жидких органических удобрений	24	24	31	29	41	52	216,7
Машины для внесения в почву твердых органических удобрений	19	19	18	25	27	30	157,9
Опрыскиватели и опыливатели тракторные	398	442	464	463	545	585	147,0
Протравливатели семян	197	214	212	200	206	238	120,8
Разbrasыватели твердых минеральных удобрений	147	160	169	171	218	210	142,9
Сеялки	3689	3654	3537	3371	3415	3439	93,2

Источник: [58]

Наблюдается умеренная тенденция сокращения тракторов (на 11,1 %), а также прицепных агрегатов – борон, культиваторов (кроме сеялок). Количество зерноуборочных и кукурузоуборочных комбайнов возросло – на 2,6-75 %. Заметно возросло количество техники, задействованной во внесении удобрений, а также средств химической защиты растений.

Раскрыты критерии обеспеченности отрасли ресурсами: представлена динамика обновления техники в Саратовской области (таблица 12). Прослеживается положительная динамика коэффициентов обновления сельскохозяйственной техники (кроме кукурузоуборочных комбайнов и сеялок).

Таблица 12 – Коэффициент обновления сельскохозяйственной техники в Саратовской области, %

Виды техники	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2017 гг., %
Тракторы	4	3,8	4	5,7	4,9	5,9	147,5
Жатки валковые	10,2	7,9	11,6	10,5	8,8	12,2	119,6
Зерноуборочные комбайны	6,9	6,6	6,7	7,3	4,6	9,2	133,3
Кукурузоуборочные комбайны	25	-	25	22,2	16,7	18,2	72,8
Культиваторы	4,3	3	5,7	7,5	5,1	6,5	151,2
Сеялки	9,5	3,4	4,2	5,3	3,9	6,9	72,6

Источник: [58]

Обновление машинно-тракторного парка напрямую связано с активностью привлечения инвестиций, осуществляющихся руководством хозяйств, занимающихся растениеводством. Отражена динамика индекса физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства (рисунок 14).

Заметно возросли инвестиционные процессы в сельском хозяйстве Саратовской области – устойчивое увеличение притока инвестиций прослеживается за весь исследуемый период – индексный показатель возрос с 77,5 до 116,3 %.

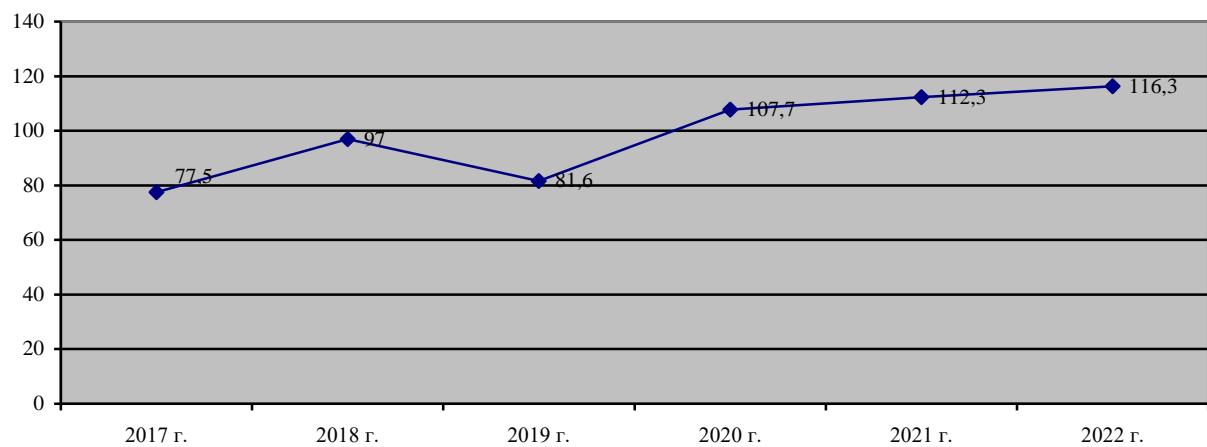


Рисунок 14 – Индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства Саратовской области, % к предыдущему году

Источник: [58]

Таким образом, выявлены проблемы инновационного развития зернового производства Саратовской области по критериям сопоставления результатов и затрат в отрасли, а также по критериям динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству: уровень инновационной активности отрасли растениеводства сократился с 11,8 до 8,9 %. Вместе с тем, растениеводство в Саратовской области сохраняет лидерские позиции в производстве зерновых культур и подсолнечника среди других субъектов ПФО. Выявлено сокращение посевной площади, а также урожайности зерновых культур, что показывает снижение интенсивности производства. Напротив, в области существенно возросли посевные площади подсолнечника, что может привести к неоправданному увеличению доли посевов данной культуры в структуре севооборотов и ухудшения почвенного плодородия. Сложившиеся тенденции могут привести к увеличению рисков продовольственной безопасности региона. Прослеживается рост чистой прибыли и рентабельности у хозяйств, специализирующихся на производстве зерна. В данном процессе ценовой фактор выступил ключевым – значительная часть зерна Саратовской области экспортируется за рубеж по относительно высоким ценам, а уровень его товарности возрос с 70,8 до 82,1 %. Но, вместе с тем, почти вдвое возросла его производственная себестоимость, что существенно тормозит перспективы роста экономической эффективности. Активизация процессов обновления парка сельскохозяйственной техники и оборудования, а также увеличение доли затрат в структуре себестоимости на минеральные удобрения и средства защиты растений слабо влияет на рост урожайности зерновых культур. Следовательно, возникает объективная необходимость в поиске инновационных методов и способов зернового производства, включая внедрение широкого арсенала цифровых технологий.

2.2 Условия и предпосылки для инновационного развития зернового производства Саратовской области

На сегодняшний день использование цифровых технологий в сельском хозяйстве осуществляется на основе комплексного подхода. Разработка инноваций и их внедрение в производственный процесс направлено на эффективное управление всеми бизнес-процессами хозяйствующего субъекта с ко- нечной целью достижения надлежащего уровня рентабельности за счёт оп- тимального сочетания ресурсов, формирования конкурентных преимуществ и удовлетворения спроса потребителей. В 2019 году, согласно Приказу № 825 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения за деятельностью» в сфере инноваций», изданному Федеральной службой госу- дарственной статистики, хозяйствующие субъекты, включая сельскохозяй- ственные организации, обязаны предоставлять статистическую отчётность по форме 4-Инновация «Сведения об инновационной деятельности организа- ции» [10]. Затем полученные данные обрабатываются и вносятся в электрон- ную базу – Единую межведомственную информационно-статистическую си- стему (ЕМИСС). Следовательно, учёт внедрения инноваций в сельскохозяй- ственное производство перешёл в задачу государственной важности.

Раскрыты критерии динамики освоения инноваций применительно к сельскому хозяйству: сопоставлен уровень развития цифровых технологий в растениеводческой отрасли РФ в сравнении с другими странами (таблица 13).

Таблица 13 – Сравнительный анализ уровня развития цифровых технологий в растениеводческой отрасли РФ и других стран (за последнее десятилетие), количество изобретений, ед. [150]

Области разработки НИОКР	РФ	Япония	Германия	США	Китай
Автоматизация и роботизация сельскохозяйственных машин	2	1	7	3	3
Системы наведения и контроля движения сельскохозяйственных машин	6	15	8	8	3
Системы удалённого контроля уборки урожая	0	3	9	7	2
Контроль норм высева и разбрасывания удобрений	2	1	0	3	3
Автоматические пробоотборники почвы	1	1	1	6	0
Итого	11	21	25	27	11

По направлению автоматизации и роботизации сельскохозяйственных машин лидирует Германия – 7 разработок, в РФ – 2 ед. В области наведения и контроля движения сельскохозяйственных машин первенство держит Япония – 15 изобретений, в России – 8 ед. Заметное отставание нашей страны наблюдается в направлении цифровых систем уборки урожая.

По направлению посевного оборудования и разбрасывателей удобренний США и Китай лидируют, второе место занимает РФ. Среди пробоотборников почвы лидирует США, РФ представлена одним цифровым решением. В целом, в области цифровизации растениеводства РФ и Китай занимают одинаковые позиции. Следовательно, в условиях существующих санкций в области импорта инноваций доступ нашей страны к цифровым решениям передовых стран будет сильно ограничен, вектор сотрудничества с зарубежными фирмами логично выстраивать по направлению к «дружественным» странам, а также развивать собственные разработки.

Специфика инноваций сельского хозяйства РФ заключается в том, что в данной отрасли наиболее популярны новые или усовершенствованные методы производства и разработки товаров и услуг (рисунок 15).

На втором месте (около 22 % организаций) популярны новые или усовершенствованные методы обработки и передачи информации. Около 20 % сельхозорганизаций внедрили новые управлочные методы, включая ведение бухгалтерского и финансового учёта.

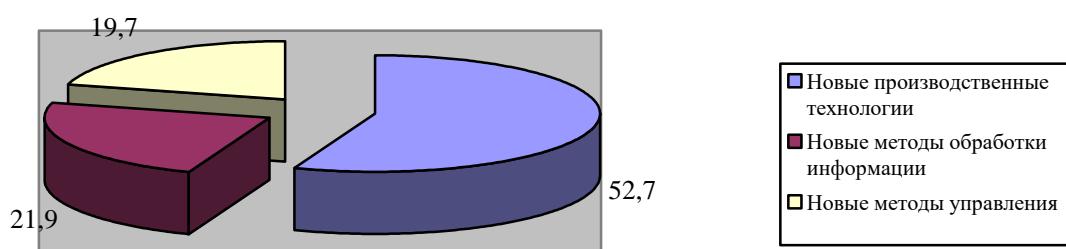


Рисунок 15 – Распределение сельскохозяйственных организаций, имеющих продуктивные и процессные инновации (по данным 2022 года), %

Источник: [68]

Основными источниками финансирования внедрения инновации в деятельность организаций растениеводческой специализации являются собственные средства организации (59 %) (рисунок 16).

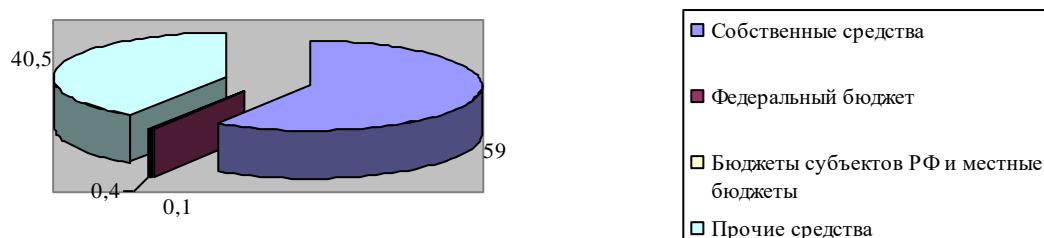


Рисунок 16 – Структура затрат на инновационную деятельность организаций растениеводческой специализации РФ (по данным 2022 г.), %

Источник: [68]

Более 40 % средств приходилось на прочие источники (как правило, заёмные средства). Финансирование из бюджетных средств незначительно – лишь 0,5 %.

При проведении исследования уровня развития освоения инновационных цифровых технологий в сельском хозяйстве Российской Федерации выявлено, что на успешность их внедрения в производственный процесс существенно влияет динамика выпуска специалистов, обучающихся по различным программам, связанных с использованием информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) (рисунок 17). Численность специалистов-выпускников в сфере ИКТ заметно сократилась с 220,7 до 208,2 тыс. чел., а по среднему звену возросла с 51,9 до 56,7 тыс. чел., по квалифицированным рабочим – с 11,0 до 11,5 тыс. чел. Вместе с тем, данная динамика не восполняет в достаточной степени потребностей отрасли сельского хозяйства в квалифицированных специалистах.

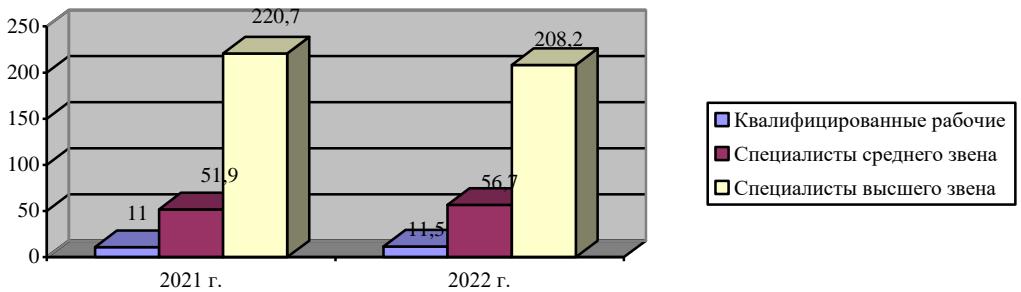


Рисунок 17 – Динамика выпуска специалистов в сфере ИКТ образовательными организациями РФ

Источник: [68]

Поскольку лидерами в инновационном развитии сельского хозяйства являются Республики Татарстан, Башкортостан, Мордовия, а также Самарская область, то был изучен их передовой опыт. Рассматривая опыт Республики Татарстан, следует отметить, что основными драйверами инноваций в ней выступают: особая экономическая зона технико-внедренческого типа «Иннополис», включающая 303 компании, работающие в сферах искусственного интеллекта, информационной безопасности, индустрии 4.0, беспилотных аппаратов, микроэлектроники, робототехники, объём совокупной выручки которой составил 113,3 млрд руб.; инновационно-производственный технопарк «Идея», специализирующийся на информационных технологиях и автоматизации, инжиниринга и метрологии и пр.; техно-парк в сфере высоких технологий «ИТ-парк», занимающийся разработкой отечественного программного обеспечения; республиканский инвестиционно-венчурный фонд, одним из направлений работы которого является цифровая экономика.

Совокупная сумма затрат на инновации в республике составила 203,1 млрд руб. в 2022 году (в сравнении в 2021 году данный показатель составил 147,7 млрд руб.) [4]. Что касается развития цифровых инноваций, то в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан в начале 2019 года создана служба цифровой трансформации сельского хозяйства, на базе ведомственного информационно-вычислительного центра. Служба занимается сбором данных по потребностям сельскохозяйственных товаропроизводителей в цифровых технологиях, предлагает заинтересован-

ным руководителям различные варианты решений, проводит разъяснительную работу, привлекает к проектам квалифицированные кадры.

Также драйвером цифровой трансформации АПК в республике выступает компания АО «РИВЦ». Команда РИВЦ создает единую экосистему для развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан - ГИС АПК РТ «Агрополия». ГИС АПК РТ «Агрополия» включает 19 проектов по цифровизации АПК, из которых 8 проектов на стадии опытной эксплуатации, для повышения цифровой зрелости в 2022 г. РИВЦ - лидер сообщества «Agrotech», объединение всех представителей агросфера для решения проблем отрасли. Сообщество объединяет разработчиков, интеграторов, государственные структуры, ВУЗы, консалтинговые компании и агробизнес. Для достижения цели команда РИВЦ создала программу поддержки автоматизации агробизнеса с 50% софинансированием, где РИВЦ является единым интегратором [7].

Обратимся к опыту Республики Башкортостан. 30 декабря 2019 года было сформировано Министерство цифрового развития государственного управления Республики Башкортостан. Одним из ключевых направлений функционирования данного органа власти является развитие цифровой инфраструктуры – телекоммуникационных сетей, информационно-коммуникационных технологий и связи [6].

Также, в данном субъекте РФ функционирует Центр содействия инновациям, который был создан по распоряжению главы республики 15 декабря 2021 года в рамках проводимой антикризисной политике. Главная задача Центра – формирование благоприятного инвестиционного климата для продвижения инновационных решений. Была разработана программа интеграции региональных и федеральных мер поддержки университетских стартапов, на которые выделено более 100 млн руб., которые должны будут освоены в течение трёхлетнего периода. Центр сотрудничает с ведущими институтами развития страны и республики, такими как Фонд «Сколково», Фонд содействия инновациям, Сколковский институт науки и технологий, Российский

фонд развития информационных технологий, Фонд развития промышленности РБ, Венчурный фонд РБ [150].

Что касается растениеводческой отрасли Башкирии, с 2018 года при координации республиканского министерства сельского хозяйства, а также компанией «Информационные системы и сервисы» в рамках реализации национального проекта «Цифровая экономика» была создана единая цифровая информационно-аналитическая платформа «РЕСПАК», включая блок зондирования почвы. Площадь оцифрованных земель составила 7 млн га. Одним из элементов данной платформы выступает программа «Агросигнал», разработанная саратовскими специалистами из компании ООО «Инфобис». Данная система универсальна и синхронизируется с любой федеральной программой, к примеру, интегрирован в структуру межведомственного электронного взаимодействия с налоговыми органами, Росреестром, статистикой. В декабре 2022 году она выигрыла конкурс ««ComNews Awards. Лучшие решения для цифровой экономики» в номинации «Лучшее цифровое решение в сельском хозяйстве, проводимый в г. Москва [150].

Обратимся к опыту инновационного развития Республики Мордовия. Данный субъект РФ входит в состав Ассоциации инновационных регионов России. Инновационная инфраструктура состоит из центров поддержки инновационных проектов и образовательных организаций. Координация её работы осуществляется Министерством промышленности, науки и новых технологий РМ, а также Научно-техническим советом при Правительстве РМ. Основными инновационными центрами являются: Агентство инновационного развития Республики Мордовия, Технопарк – Мордовия, Бизнес-инкубатор РМ, Центр поддержки предпринимательства РМ, Корпорация развития РМ [20].

В Министерстве сельского хозяйства Республики Мордовия создан геоаналитический центр, где ведется оперативный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения отследить ход вегетации посевов, температуру, влажность почвы с помощью спутниковых данных [20]. Космические

снимки позволяют определить всхожесть посевов и их вегетацию, обнаруживать признаки засухи, отслеживать рост и образование оврагов, засоление и заболачивание почв.

Самарская область также имеет развитую инновационную инфраструктуру: Инновационный фонд Самарской области, Фонд содействия развитию венчурных инвестиций Самарской области, Венчурный фонд Самарской области, Региональный центр инноваций, Центр инновационного развития и кластерных инициатив и другие. Формы поддержки инновационных проектов и разработок различны: предоставление грантов, субсидий, займов, вхождение в уставный капитал, софинансирование проектов совместно с федеральными институтами, организационная поддержка (разработка бизнес-планов, патентной и заявочной документации, организация экспертизы проектов, представление разработок Самарской области на российских и международных выставочно-презентационных мероприятиях, организация взаимодействия с федеральными институтами развития и др.) [150].

При грантовой поддержке правительства Самарской области ученые Самарского университета на базе системы ГИС АПК разработали программный продукт «Электронный агроном» – с помощью системы ведется оценка состояния посевов по данным снимков из космоса, анализируются показатели температуры, влажности и осадков. «Электронный агроном» учитывает типы и качество посевов на этом поле в предыдущие годы, текущее состояние почвы и даже рельеф местности. Программный комплекс занимается рациональным планированием структуры посевых площадей, прогнозированием урожайности на различных этапах – от сева до уборки, а также контролем и анализом данных по собранному урожаю — во время и после уборочной кампании. Площадь одновременно анализируемых посевов — от 100 до 1 млн га.

В сельхозпроизводство активно внедряется агрометеостанция – автономная цифровая станция мониторинга как погодных условий, так и состояния грунта, влажности почвы, уровня воды. Это инновационная разработка

ученых Самарского аграрного университета (СамГАУ) и компании ООО «Кайпос». В своей работе ее используют 12 сельскохозяйственных предприятий региона в качестве элемента точного земледелия. Эта агрометеостанция собирает разнообразные данные с помощью датчиков и беспроводных сенсорных узлов на расстоянии до 3 км и посыпает их на веб-платформу www.agrokeep.com.

Этот комплекс состоит из аппаратной и программной частей. Аппаратная часть – это набор стандартных датчиков: скорости и направления ветра, температуры и влажности воздуха, осадкомер. Для оптимизации орошения предлагаются датчики влажности и температуры почвы. Для прогноза заболеваемости имеется датчик увлажнения листа. Программная часть характеризуется широким функционалом. Здесь можно узнать и оптимальное время применения пестицидов, и прогноз возникновения вредителей и болезней, также создать «Дневник агронома». Специалисты отмечают, что использование комплекса позволяет получать ценные прогнозы по появлению на полях вредителей и болезней, а также прогнозирует запасы влаги в почве.

Сведём передовой опыт развития цифровых инноваций в растениеводческой отрасли и его ключевые драйверы в таблице 14 и раскроем динамику затрат на технологические инновации в субъектах РФ (таблица 14). Наибольшая динамика выявлена в Кировской области – объём затрат возрос с 6,7 до 41,2 млрд руб., более чем в 6 раз. В лидирующем Татарстане затраты возросли почти в 3 раза – с 78,4 до 203,1 млрд руб. за исследуемый период. Вместе с тем, в Саратовской отмечена самая сильная отрицательная динамика данного показателя – с 7,9 до 3,4 млр. руб., что связано с отставанием в организации инфраструктуры инновационного развития, которая функционирует в Татарстане.

В Саратовской области научная и академическая инфраструктура, определяющая инновационное развитие растениеводческой отрасли включает Федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук», в структуре которого состоят 5 научно-

исследовательских института; ФГБОУ ВО Вавиловский университет; Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК Вавиловского университета, ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», ФГБНУ РосНИИСК «РоссоСрого», Ассоциация «Аграрное образование и наука», также в регионе создан и ожидает получение поддержки НОЦ Саратовской области.

Таблица 14 – Передовой опыт развития цифровых технологий в сельском хозяйстве субъектов Приволжского федерального округа

Опыт Республики Татарстан:
<i>Драйверы цифровых инноваций:</i> Особая экономическая зона технико-внедренческого типа «Иннополис»; Инновационно-производственный технопарк «Идея»; Техно-парк в сфере высоких технологий «ИТ-парк»; Республиканский инвестиционно-венчурный фонд
<i>Цифровые инновации в сельском хозяйстве и инновационная инфраструктура:</i> Служба цифровой трансформации сельского хозяйства (на базе Минсельхозпода); компания АО «РИВЦ»; единая экосистема развития АПК ГИС АПК РТ «Агрополия»
Опыт Республики Башкортостан:
<i>Драйверы цифровых инноваций:</i> Министерство цифрового развития государственного управления Республики Башкортостан; Центр содействия инновациям
<i>Цифровые инновации в сельском хозяйстве и инновационная инфраструктура:</i> единая цифровая информационно-аналитическая платформа «РЕСПАК» (на базе платформы «Агросигнал»)
Опыт Самарской области:
<i>Драйверы цифровых инноваций:</i> Инновационный фонд Самарской области, Фонд содействия развитию венчурных инвестиций Самарской области, Венчурный фонд Самарской области, Региональный центр инноваций, Центр инновационного развития и кластерных инициатив
<i>Цифровые инновации в сельском хозяйстве и инновационная инфраструктура:</i> программный продукт «Электронный агроном»; автономная цифровая станция мониторинга погоды и грунта

Одним из ключевых звеньев инновационного развития за счёт внедрения цифровых инноваций в систему производства растениеводческих культур является эффективно функционирующие организации-трансляторы доведения до сельхозтоваропроизводителей научно-технических достижений и технологий через информационно-консультационные службы (ИКС), деятельность которых направлена на предоставление всесторонней помощи владельцам агробизнеса в апробации передовых достижений науки.

В ПФО прослеживается стремительная динамика роста затрат на технологические инновации (с 336,9 до 589,8 млрд руб., рост составил почти двукратный) (таблица 15). Однако, в Саратовской области данный показатель сократился более чем в два раза, что приводит к выводу, что данная тенденция обуславливает отставание области в технологическом развитии среди других субъектов ПФО.

**Таблица 15 – Динамика затрат на технологические инновации
в субъектах РФ, млн руб.**

Субъект РФ	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022г. к 2017 г., %
Приволжский федеральный округ	336919,0	258847,1	397324,0	437296,2	516363,6	589803,8	175,1
Республика Башкортостан	29888,7	28932,4	29251,8	28961,8	25915,7	20819,6	69,7
Республика Марий Эл	1123,9	1 287,5	905,3	822,3	1131,1	1377,2	122,5
Республика Мордовия	3894,3	5 240,4	2681,2	8295,6	7386,7	5510,7	141,5
Республика Татарстан	78404,6	57571,1	126908,4	107097,7	147733,3	203075,6	259,0
Удмуртская Республика	6550,8	5555,1	9316,7	5156,1	5350,6	5093,1	77,7
Чувашская Республика	4750,1	4161,4	6140,0	9212,5	4925,5	5088,2	107,1
Пермский край	33459,8	35657,3	36915,2	28086,1	36442,5	54866,4	164,0
Кировская область	6699,6	3132,4	4932,3	6425,3	6914,0	41175,8	614,6
Нижегородская область	94979,2	53418,5	95618,1	155191,2	181801,9	146562,6	154,3
Оренбургская область	23093,1	11808,5	17131,2	13977,1	11171,3	16818,0	72,8
Пензенская область	8473,5	4486,2	10075,2	5177,1	11019,6	8110,2	95,7
Самарская область	31227,0	36138,3	42523,6	51893,8	65381,0	69821,7	223,6
Саратовская область	7895,6	7513,1	6596,9	8083,2	3123,1	3375,2	42,7
Ульяновская область	6478,9	3945,0	8328,1	8916,3	8067,3	8109,5	125,2

Источник: [150]

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, помочь в реализации государственных программ и мероприятий, направленных на оказание поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства и сельскохозяйственной

кооперации. Вместе с тем, следует отметить, что основными источниками инноваций в РФ являются собственные и заёмные средства бизнес-сообщества, бюджетные средства, напротив, занимают очень малый вес. Следовательно, необходимо нацеливаться на потенциал венчурных инвесторов.

В настоящее время в Саратовской области функционирует три объекта инновационной инфраструктуры, цель которых заключается в активном продвижении инновации в различные сектора экономики региона, в том числе и в сельское хозяйство:

- 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 субъектов 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.

Следует отметить ключевые проблемы в отставании инновационного развития Саратовской области от передовых субъектов РФ, входящих в ПФО (рисунок 18).

На базе областного Министерства Саратовской области запущена узко-специализированная цифровая платформа «Обратная связь», функционирующая на основе системы «Инцидент-менеджмента», которая анализирует сообщения и жалобы сельских жителей касательно социально-бытовых вопросов. Однако, данная платформа не предусматривает задействование других функций цифровых платформ, в отличие от передовых субъектов ПФО, опыт

которых ранее был описан (Республики Татарстан, Башкортостан, Самарская область).

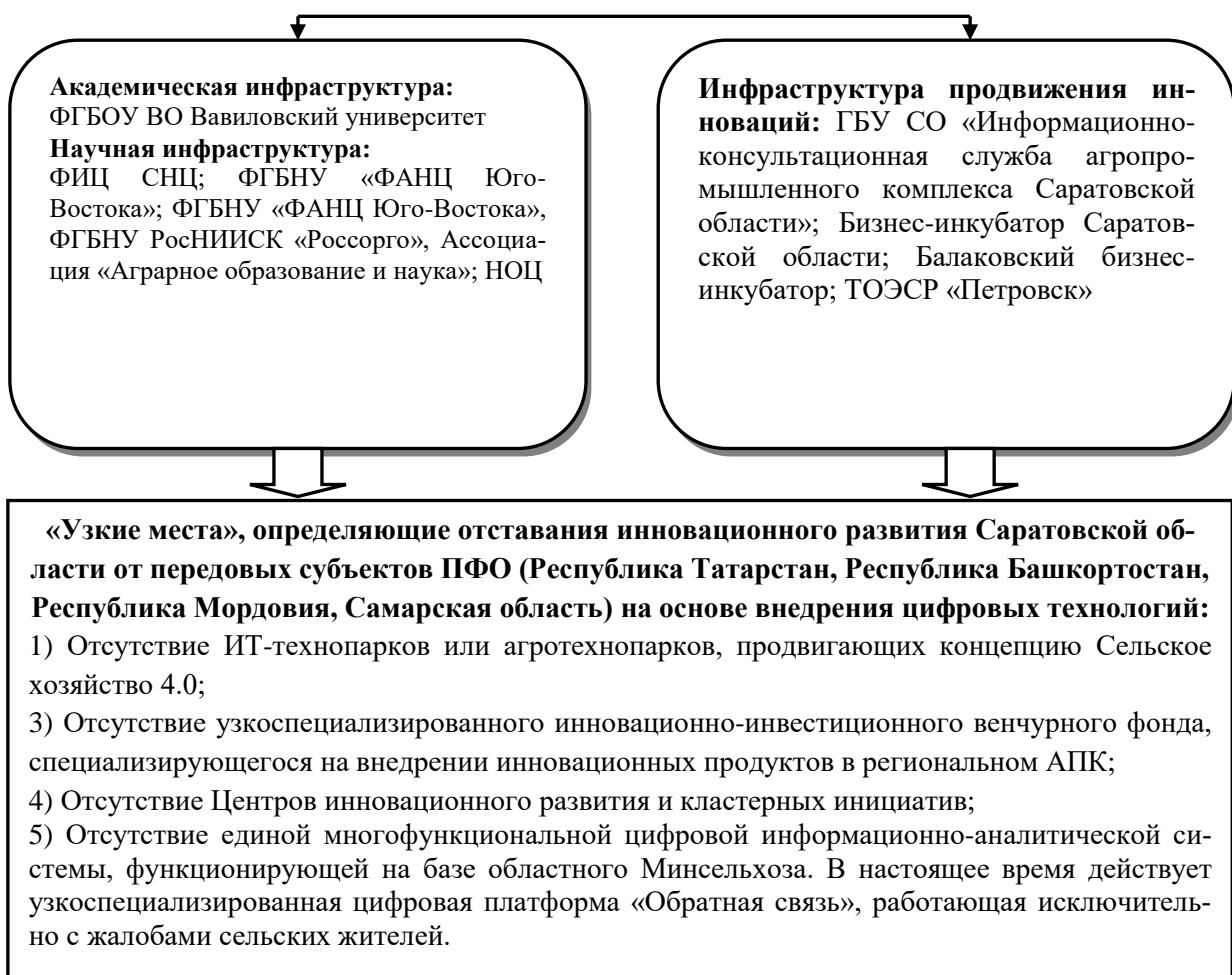


Рисунок 18 – Ключевые проблемы инновационного развития зернового производства Саратовской области за счёт внедрения цифровых технологий, связанные с динамикой освоения инноваций (проблемы мезоуровня)

Источник: Составлен автором

Выявлено, что среди субъектов ПФО Саратовская область занимает второстепенную роль по развитию, поскольку лидерами выступают Республики Татарстан, Башкортостан, Мордовия, а также Самарская область. Было выявлено, что научный потенциал области постепенно сокращается по критериям выпуска студентов, участия общего количества сотрудников в научно-исследовательских работах, вовлечения в них докторов и кандидатов наук.

Таким образом, выявленную проблему мезоуровня – отставание инфраструктурного обеспечения инновационного развития растениеводства (в

частности зернового производства в частности) в Саратовской области от других передовых субъектов ПФО – опираясь на достижения Республики Татарстан, Башкортостан, Мордовии, Самарской области, с нашей точки зрения, целесообразно решить за счёт комплексного совершенствования соответствующей инфраструктуры, направленной на создание благоприятных условий (эффективная работа инновационной инфраструктуры, драйверов цифровых инноваций, улучшение инвестиционного климата, развитие системы господдержки и др.) для повсеместного распространения цифровых технологий, применительно к внешней среде сельскохозяйственных предприятий.

2.3 Оценка востребованности цифровых технологий для инновационного развития зернового производства в регионе

Согласно представленной в первой главе оценочной методики, с целью изучения критериев востребованности цифровых технологий в рамках работы был проведён социологический опрос 45 хозяйств Саратовской области, специализирующихся на зерновом производстве. Цель исследования – выявить текущий уровень цифровой зрелости хозяйств и определить дальнейшие перспективы и направления освоения цифровых технологий. Среди хозяйств было исследовано 15 представителей К(Ф)Х и 30 сельскохозяйственных организаций различных организационно-правовых форм собственности (ООО, АО, СПК и др.).

Выборка исследования является репрезентативной, поскольку хозяйствующие субъекты расположены как в правобережных районах (Саратовский, Балашовский, Самойловский, Татищевский – 23 хозяйства), так и в левобережных (Питерский, Перелюбский, Новоузенский). В выборку попали представители как малых, средних, так и крупных агропредприятий по критерию среднегодовой численности персонала: до 15 человек – 1 хозяйство, от 15 до 60 человек – 15 хозяйств, от 61 до 100 человек – 18 хозяйств, от 101 до

250 человек – 10 хозяйств, от 250 и выше – 1 хозяйство. Общая посевная площадь варьировалась от 1380 до 79892 га, а доля посевов зерновых – от 39,2 до 67,1 % в структуре севооборота (по данным отчётности за 2021 г.). Обследование осуществлялось методом анкетного опроса, письменного интервьюирования представителей руководства хозяйств, методами экономико-статистического и экономико-математического моделирования. Форма анкетного опроса представлена в Приложении Б, а списка вопросов для письменного интервью – в Приложении В.

На вопрос «Имеете ли Вы представление о национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и ведомственном проекте Министерства сельского хозяйства РФ «Цифровое сельское хозяйство» ответы распределились следующим образом (рисунок 19).

Большинство респондентов имеют слабое представление о действующих программах господдержки цифровизации сельского хозяйства, следовательно, большое значение имеет информационно-разъяснительная работа.

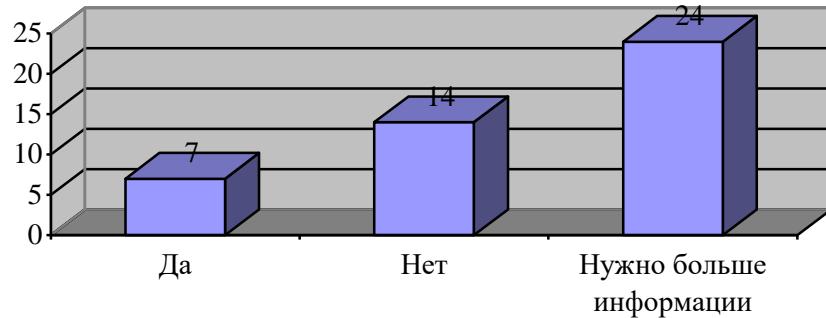


Рисунок 19 – Распределение ответов по осведомлённости о действующих госпрограммах цифровизации сельскохозяйственной отрасли, ед.

На «Каковы уровень и качество обеспеченности Интернетом территории Вашего хозяйства» большинство опрашиваемых пожаловались на неустойчивую связь в полевых условиях (24 респондента), а также отметим, что лишь у 7 респондентов имеется хорошее качество Интернета и мобильной связи, что свидетельствует о необходимости дальнейшего улучшения характеристик инфраструктуры связи на селе (рисунок 20).

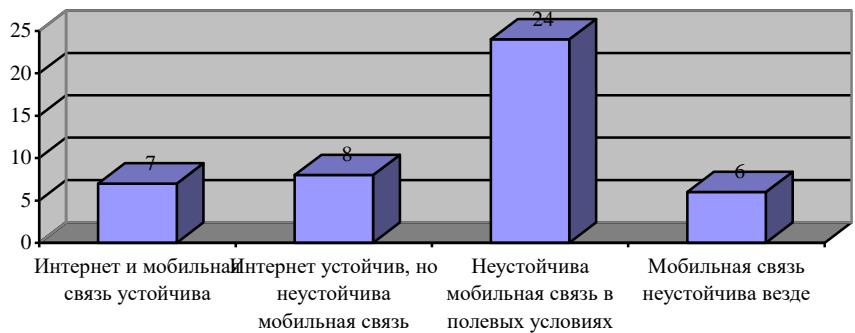


Рисунок 20 – Распределение ответов по уровню и качеству Интернета и мобильной связи, ед.

На вопрос «Обращается ли Ваше хозяйство к другим организациям за помощью в услугах цифровизации» последовали ответы: почти треть опрашиваемых хозяйств так или иначе приобретали цифровые услуги от сторонних фирм – 18 респондентов устанавливали ПО (продукты от фирмы 1С, системы ГЛОНАСС и пр.), 5 хозяйств осуществили почвенное картирование, 4 хозяйства произвели оцифровку границ полей для улучшения земельного учёта (рисунок 21). Вместе с тем, 18 хозяйств не прибегали к цифровым услугам.

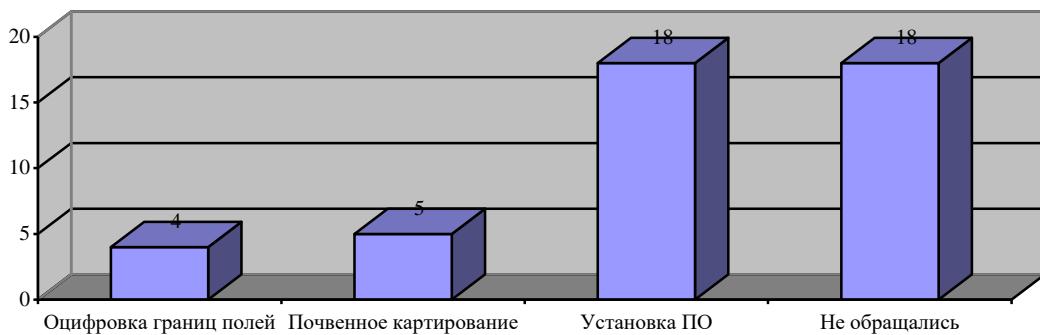


Рисунок 21 – Распределение ответов по обращению в сторонние организации по услугам цифровизации, ед.

На вопрос «Имеются ли в Вашем хозяйстве специалисты, занятые вопросами цифровизации хозяйственно-экономической деятельности (сбор и обработка данных, прогнозирование, мониторинг процессов и т.д.)» в 24 организациях из 45 отметило, что не имеют штатных специалистов, а в остальных хозяйствах данные обязанности исполняют, в среднем, 1-2 специалиста. По вопросу о сборе и обработке цифровых данных, поступающих от систем и

датчиков, используемых в организации лишь 20 представителей хозяйств, ответило, что использует данные технологии.

По способам обработки информации в 6 хозяйствах наняты отдельные специалисты, в 23 хозяйствах данные функции выполняют бухгалтера, агрономы и экономисты, в 16 хозяйствах отсутствует централизованная обработка информации (рисунок 22).

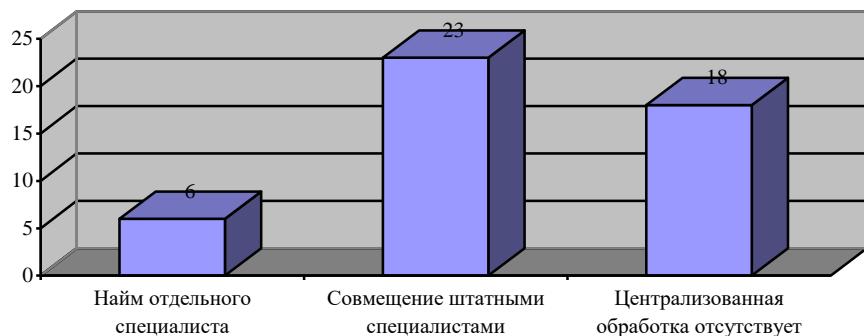


Рисунок 22 – Распределение ответов по способу обработки информации, ед.

По уровню технического оснащения хозяйств получены следующие ответы (таблица 16).

Таблица 16 – Распределение хозяйств по уровню технического оснащения

Параметр	Доля хозяйств, %
1	2
Уровень технического оснащения в организации	
Преобладает устаревшая сельскохозяйственная техника	13
Есть как старая техника, так и новая, но без использования цифровых технологий	14
Есть как старая техника, так и новая, с использованием цифровых технологий	62
Преобладает новая техника, но без использования цифровых технологий	6
Преобладает новая интеллектуальная сельскохозяйственная техника с использованием цифровых технологий	5
Отметьте какая техника есть в организации	
Комбайны, трактора со спутниковой навигацией, системой учета расходных материалов, системой интеллектуального управления высевом, внесения удобрений и т.п.	62
Грузовые машины со спутниковой навигацией	28
Беспилотные летательные устройства для мониторинга сельскохозяйственных угодий и животных	10
Доля сельскохозяйственной техники, оборудованной системами ГЛОНАСС/GPS, в общем объеме самоходной сельскохозяйственной техники в хозяйстве	
Отсутствуют	22
до 5 %	28
до 30 %	13
до 50 %	14

Продолжение табл.16	
1	2
до 70 %	17
до 100 %	6
Назовите долю обеспеченности рабочих мест персональными компьютерами (ноутбуками) в организации	
менее 15 %	9
менее 30 %	13
менее 60 %	21
менее 80 %	33
свыше 80 %	24

В целом, большинство хозяйств (67 %) в той или иной степени оснащены цифровыми технологиями; устаревшая техника выявлена лишь в 13 % хозяйств. Основной массив цифровых устройств установлен на трактора и комбайны и соответствующие им агрегаты (62 % респондентов). Лишь 10 % хозяйств оборудованы беспилотными летательными аппаратами. Следует, однако, отметить, слабую оснащённость парка техники цифровыми средствами – у трети хозяйств лишь 5 % парка техники имеют соответствующее оснащение, а у 24 % хозяйств рабочие места компьютеризированы более чем на 80 %. Вместе с тем, в целом, более двух третей хозяйств, как показывают данные перешли на концепцию Сельское хозяйство 2.0.

По уровню оснащения компьютерными программами были выявлены следующие результаты (таблица 17).

Таблица 17 – Распределение хозяйств по уровню оснащения компьютерными программами

Параметр	Доля хозяйств, %
1	2
Наличие и уровень использования компьютеров	
Старые компьютеры, используются практически только офисные программы	12
Старые компьютеры, но установлены специализированные программы	0
Новые компьютеры, но используются практически только офисные программы	53
Новые компьютеры, установлены специализированные программы	35
Используете ли вы специализированные программные продукты в растениеводстве	
«Панорама АГРО»	0
«Агрокомплекс»	0
«АгроХолдинг»	0
«AGRO-Net NG»	0
«AGRO-Map PF»	0
ФГИС «Зерно», ФГИС «Сатурн»	67
«Аграр Офис» (ЕвроСофт)	0
Другое	33
Отметьте какие мобильные приложения в растениеводстве в настоящее время используется в организации	

Продолжение табл. 17

1	2
СкайСкаут	8
Своё Родное	0
АгроМон	0
История поля	0
Помощник агронома 1С:EPR АПК-2	72
АгроСигнал. Скаутинг	20
Direct.Farm	0
АгроБаза	0

Более чем половина хозяйств оснащена новой оргтехникой, что в настоящее время особо актуально, поскольку компьютеры сильно подвержены моральному износу в связи с постоянным ростом вычислительных мощностей (появление на рынке новых процессоров, плат оперативной памяти, видеокарт и пр.). Среди исследуемых хозяйств лишь 35 % использует специализированные программы для растениеводческой отрасли. Исследуемые хозяйства пока используют небольшой арсенал программных продуктов и мобильных приложений (ФГИС «Зерно», ФГИС «Сатурн», АгроСигнал, Помощник агронома 1С:EPR АПК-2).

На вопрос «В каком объеме используются специализированные программные продукты», также о существующих проблемах использования ПО среди респондентов-пользователей получены следующие ответы (таблица 18).

Таблица 18 – Распределение хозяйств-пользователей специальных программ по объёму их использования

Параметр	Доля хозяйств-пользователей, %
В каком объеме используются специализированные программные продукты	
Компьютерные программы для растениеводства используются в полном объеме, в том числе и для принятия управленческих решений	51
Компьютерные программы для растениеводства используются в полном объеме, но слабо используются для принятия управленческих решений	27
Есть компьютерные программы для растениеводства, функции которых освоены не полностью, не хватает знаний специалистов	21
Знаете ли Вы об ограничении в использовании (в дальнейшем – полном отказе от использования) иностранного программного обеспечения на законодательном уровне	
Знаю и ищу пути решения	32
Знаю, но нет ресурсов на поиск и замену ПО	24
Знаю, но ничего предпринимать не буду	0
Не знаю ничего об ограничениях	10
Затрудняюсь ответить	0
Нужна квалифицированная помощь в данном вопросе	34

51 % пользователей используют имеющееся ПО как для производственных процессов, так для управленческих. Однако, 21 % пользователей не полностью использует функционал имеющихся средств. Вместе с тем, в связи с проблемой ограничения использования иностранного ПО, 32 % пользователей активно ищут пути решения, 34 % нуждаются в помощи специалистов со стороны, 24 % не имеют достаточных ресурсов для приобретения альтернативного ПО.

В блоке «Оценка цифрового потенциала» респонденты отвечали на вопрос «Достаточно ли Вы имеете информации о новых технологиях и их преимуществах» следующим образом (рисунок 23): большинству респондентов (52 %) требуется квалифицированная консультационная помощь сторонних организаций в вопросах освоения новых цифровых технологиях.

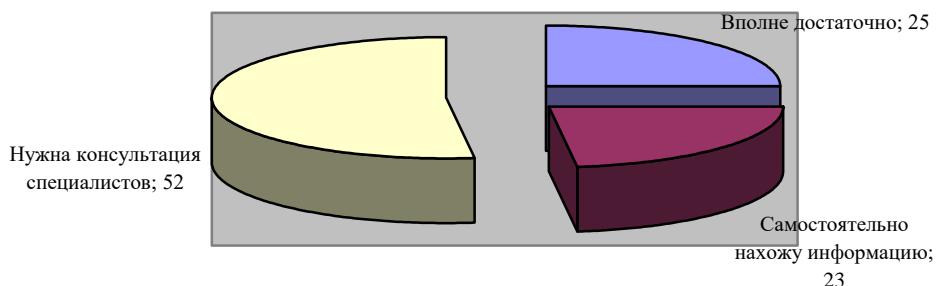


Рисунок 23 – Распределение ответов респондентов по вопросу «Достаточно ли Вы имеете информации о новых цифровых технологиях и их преимуществах», %

По вопросу «Существуют ли в Вашем хозяйстве проблемы, связанные с управлением и учетом, которые могут быть устранены с внедрением цифровых технологий» 43 % опрашиваемых дало положительный ответ, 32 % - отрицательный, 25 % затруднилось ответить (рисунок 24).

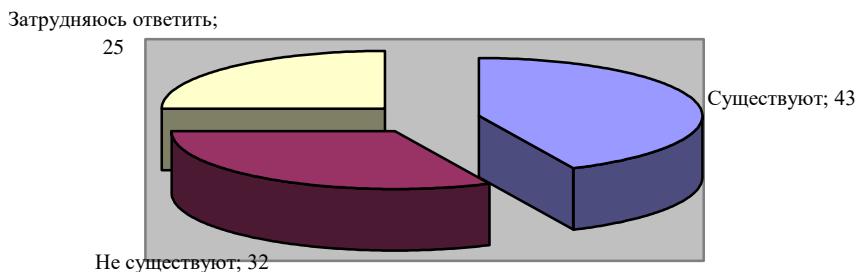


Рисунок 24 – Распределение ответов респондентов по вопросу «Существуют ли в Вашем хозяйстве проблемы, связанные с управлением и учетом, которые могут быть устранены с внедрением цифровых технологий»

Что в целом подтверждает актуальность апробации цифровых решений в системе менеджмента аграрных предприятий. По вопросам целесообразности внедрения цифровых технологий получены ответы (таблица 19).

Таблица 19 – Распределение ответов респондентов по вопросам целесообразности использования цифровых продуктов и издержек по ним

Параметр	Доля хозяйств-респондентов, %
В каких подразделениях вы находитите целесообразным внедрение цифровых технологий	
управление организацией	8
продажи	15
закупки	14
сервис	6
логистика и склад	17
финансы	17
производство	23
Какова сумма затрат на внедрение элементов цифровизации в Вашем хозяйстве за последние 2 года (по активным респондентам)	
от 10 до 50 тыс. руб.	37
от 50 до 100 тыс. руб.	15
от 100 до 500 тыс. руб.	36
более 500 тыс. руб.	12
Какую часть от прибыли Вы готовы тратить на внедрение «цифры» в своем хозяйстве (по активным респондентам)	
1-5 %	57
5-10 %	43
10-20 %	0
20 % и более	0
Согласны ли Вы на экспериментальное (тестовое) внедрение «умных» технологий в Вашем хозяйстве (для респондентов с низким уровнем цифровизации)	
Согласны	38
Согласны, при условии отсутствия затрат со стороны хозяйства	53
Не согласны	9

В большей степени респонденты отметили, что цифровые технологии целесообразно внедрять в производственные подразделения (23 % респондентов), 17 % считают, что в управление финансами, столько же – по управлению складским хозяйством. В меньшей степени респонденты заинтересованы во внедрении цифровизации в систему менеджмента (8 % респондентов).

По затратам на цифровизацию лишь 12 % инвестировало внушительные суммы в цифровые технологии (более 500 тыс. руб.). Относительно небольшие суммы (от 10 до 50 тыс. руб.) вложило 37 % активных респондентов, от 100 до 500 тыс. руб. – 36 %. Больше половины респондентов готовы инвестировать в цифровизацию не более 5 % от размера чистой прибыли. Остальная часть опрашиваемых планирует вкладывать в неё не более 10 % от данного показателя.

38 % хозяйств с низким уровнем цифровизации согласны на освоение цифровых продуктов в ближайшей перспективе, 53 % - на «пилотной» основе безнесения издержек, 9 % не готовы и не имеют желания внедрять «цифру» в производство.

По освоение цифровых компетенций кадрами были получены следующие результаты: по вопросу «Есть ли у Вас потребность в квалифицированных кадрах, владеющих цифровыми компетенциями» 63 % дало положительный ответ, соответственно, 37 % - отрицательный. На вопрос «Существует ли необходимость обучения специалистов Вашего хозяйства по вопросам цифровизации» 53 % дало положительный ответ. Что, в целом свидетельствует о необходимости повышения кадрового потенциала в цифровых компетенциях, а также нужды привлечения ИТ-специалистов, в предприятия, специализирующиеся на производстве растениеводческой продукции.

С целью градации исследуемых хозяйств по уровню цифровизации проведена их балльная оценка по следующим критериям (Приложение Б, заключительный раздел). В классификацию сельскохозяйственных организаций по уровню технического оснащения и использования цифровых техноло-

гий закладывались показатели технического оснащения в организации, наличие техники в организации с использованием цифровых технологий, обеспеченность организации компьютерами и ПО, укомплектованность штата квалифицированными специалистами. При классификации показателям с нулевым или низким уровнем присваивалось 0 баллов, показателям со средним уровнем – 1 балл, показателям с высоким уровнем – 2 балла. Следовательно, при сумме баллов от 0 до 2,67 хозяйство относится к слабо цифровизированной группе, от 2,67 до 5,34 – к средне цифровизированной, от 5,34 до 8 – к высоко цифровизированной.

Было выявлено, что 28 % хозяйств относится к группе высокого уровня цифровизации, 48 % – среднего уровня, 24 % – низкого уровня, что свидетельствует о том, что потенциал использования цифровых технологий сельскохозяйственных предприятий области не полностью задействован (рисунок 25).

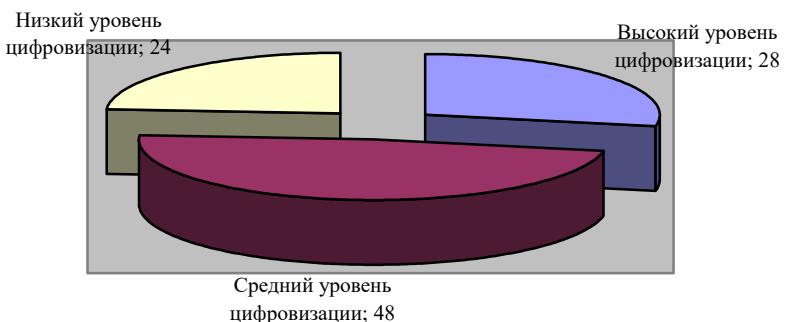


Рисунок 25 – Распределение сельскохозяйственных организаций и К(Ф)Х по уровню цифровизации

Проведённое интервьюирование, а также устный опрос выявили, что в ряде сельскохозяйственных предприятий Саратовской области прослеживается успешный опыт внедрения цифровых технологий. Одним из таких передовых хозяйствующих субъектов является ООО «Агриарий» (руководитель – Желудков В.Г.), хозяйство, которое специализируется на выращивании зерновых, зернобобовых культур и семян масличных культур. В севообороте присутствуют такие культуры, как озимая пшеница, ячмень, просо и кукуруза.

Раскроем подробнее основные направления применения цифровых технологий в хозяйственных процессах предприятия. В настоящее время в хозяйстве обрабатывается более 3 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Необходимость перехода на цифровые технологии руководство ощутило в 2017 году вследствие роста производственной себестоимости, фактов слива ГСМ, а также болезней растений. Существенные трудозатраты приходились на учётчиков, которые ежедневно вынуждены были объезжать и инспектировать участки в начале и в конце трудовой смены. Среди механизаторов прослеживалась низкая мотивация труда, участились простой техники и случаи хищения топлива. Отсутствие автоматизированной системы учёта посевного материала, а также средств защиты растений приводило к их перерасходу. Использование воды из разных источников повлекло неравномерное распределение средств защиты растений (СЗР), что влекло к росту болезней растений.

Первым шагом к внедрению цифровых технологий хозяйство заключило договор с фирмой «АгроСигнал», специализирующейся на внедрении цифровых продуктов в сфере агробизнеса. На данном этапе датчиками были оснащены все единицы сельскохозяйственной техники. На монтировку датчиков Интернета вещей, необходимого ПО техническим специалистам понадобилось всего три дня. Далее, в течение нескольких дней руководство и сотрудники с лёгкостью освоили интерфейс программы. Это позволило нарастить более 200 га обрабатываемой площади. Среди механизаторов были исключены случаи слива ГСМ, поскольку увеличение выработки напрямую влияло на получение ими премиальных выплат, что усилило трудовую мотивацию. Работа механизатора стала прозрачнее, а ежедневная выработка каждого сотрудника стала фиксироваться в приложении. При данном подходе исключились факты приписок лишних гектаров, а также случаи конфликтов по поводу справедливости распределения премиального фонда [59].

Следующим этапом внедрения цифровизации стал установка датчиков в сеялки. Основная цель – сократить перерасход семян в период посевной

кампании за счёт точных настроек агрегата в зависимости от характеристик сыпучести. До установки датчиков было выявлено, что разница во влажности семян в 1,5-2 % приводит к погрешности в норме высева до 20 %. Система «АгроСигнал» дала возможность выявить точные интервалы выработки от одной заправки сеялки семенами до другой. Датчики считывают данные о количестве семян в бункере, работе сеялок, скорости движения техники. Данные попадают с датчиков сразу в систему, поэтому необходимость сменить настройки сразу видят и механизатор, и агроном. А после проведения работ можно посмотреть на треки, стоянки и результаты и скорректировать маршрут и скорость высева на следующий день. Подобным образом были установлены датчики и на агрегаты по внесению удобрений и СЗР, а также на зерноуборочные комбайны.

В целом, установка цифровых технологий дала возможность исследуемому хозяйству более эффективно использовать фонд рабочего времени за счёт избавления от ручного учёта, а также исключения повторных обработок земли из-за неточных настроек агрегатов и ошибок навигации. Во второй сезон применения цифровых продуктов обрабатываемая площадь возросла на 1000 га (общая площадь сельскохозяйственных угодий увеличилась на 40 %), при одинаковых затратах на обработку.

Среди исследуемых хозяйств более подробно изучены хозяйства, занимающиеся производством зерновых культур: ООО «Лето 2002» Татищевского района, ООО «Берёзовское» Марковского района и отмеченное хозяйство ООО «Агрий» Саратовского района Саратовской области, обладающее высоким уровнем освоения цифровых инноваций. Исследуемые предприятия имеют широкую специализацию – в них производятся зерновые, зернобобовые, масличные, кормовые культуры, имеется поголовье КРС молочных и мясных пород и другая продукция.

В ООО «Берёзовское» сельскохозяйственная техника оснащена цифровым навигационным оборудованием, а также датчиками уровня топлива, позволяющим осуществлять полный контроль над её работой. В

животноводческой отрасли полностью автоматизированы системы, кормления, уборки навоза, доения, а также учёта поступившего молока и отслеживания состояния каждого животного. Сравнение уровня оснащённости цифровыми инновациями в растениеводческой подотрасли исследуемых хозяйств представлены в таблице 20.

ООО «Агрий» и ООО «Берёзовское» являются активными пользователями системы «АгроСигнал», которая интегрирована с программными продуктами 1С, позволяющая формировать электронные путевые листы и выгружать данные по каждой проведённой технологической операции и выработке механизаторов, создавать и редактировать графики смен, планировать севообороты, определять индексы вегетации и стресса растений, индекса влажности для каждого поля либо его отдельных участков, формировать полную информацию о кадастровых участках, нормировать внесение удобрений и средств защиты растений. В ООО «Лето 2002» активно используются программные продукты «1С», в том числе «1С Зарплата. Управление персоналом», что позволяет осуществлять прозрачный расчёт выработки каждого сотрудника и начислять выплаты согласно расценкам.

Таблица 20 – Оснащённость цифровыми инновациями растениеводческих подразделений исследуемых хозяйств

ООО «Агрий»	ООО «Берёзовское»	ООО «Лето 2002»
Система учёта технологических операций		
+	+	-
Мониторинг работы техники		
+	+	-
Агрономический инструментарий		
+	+	-
Системы оперативного учёта и анализа		
+	+	+
Кадастровый учёт		
+	+	-
Мониторинг развития растений		
+	+	-
Системная интеграция с ГИС		
-	-	-

Источник: составлено автором по данным монографического изучения

Также в данном хозяйстве имеется современная агротехника с встроенными бортовыми компьютерами, но вместе с тем, отсутствует цифровая система удалённого контроля её работы, а также иные цифровые решения.

Таким образом, изучение опыта работы исследуемых сельскохозяйственных предприятий Саратовской области установило, что ООО «Аграприй», ООО «Берёзовское» обладают высокой степенью цифровой зрелости, а ООО «Лето 2002» – низкой. Среди данных предприятий наиболее передовым по уровню освоения цифровых инновационных предприятий является ООО «Аграприй».

Следовательно, для внесения дальнейших предложений в рамках работы ООО «Аграприй» предлагается соотнести к эталонному предприятию, ООО «Лето 2002» – к экспериментальному. Оба отобранных предприятия расположены в южной правобережной микроклиматической зоне.

Вместе с тем также выявлено, что все отмеченные хозяйства, в том числе, высокоцифровизированные, ещё не готовы к осуществлению системной интеграции с государственными информационными системами (ГИС).

В целом, проведённый анкетный опрос показал большую заинтересованность растениеводческих аграрных предприятий во внедрении инновационных цифровых технологий в систему производства и менеджмента. Многие предприятия ещё только начинают осваивать цифровые технологии, при этом, у большинства хозяйств уже имеется необходимая современная оргтехника. Вместе с тем, остаётся острая нужда в совершенствовании качества инфраструктуры мобильной связи, особенно в направлении мощности сигнала и его доступности в полях. Также, все большую востребованность в аграрных предприятиях приобретают ИТ-специалисты и их закрепление на селе, а также вопросы информационно-консультационной поддержки аграриев в направлении действующих госпрограмм цифровизации.

Вместе с тем, исследование предприятий широкой специализации Саратовской области ООО «Аграрий», ООО «Берёзовское», ООО «Лето 2002» показало, что в данных хозяйствах имеется огромная потребность во внедрении инновационных технологий, направленных на сокращение производственной себестоимости растениеводческой продукции. Отмеченные предприятия имеют долгосрочные перспективы для дальнейшего освоения инновационных цифровых технологий, о чём свидетельствуют результаты изучения их практического опыта. Изученные хозяйствующие субъекты, обладающие различной степенью цифровой зрелости, могут быть использованы в качестве расчётной базы для дальнейшего выявления экономического эффекта от использования инновационных цифровых технологий.

В целом, оценка основных тенденций, связанных с проблемами развития зернового производства Саратовской области, выявила следующие результаты: несмотря на то, что в настоящий момент в области существуют отдельно взятые сельскохозяйственные предприятия, успешно внедрившие цифровые технологии в систему производства, на мезоуровне практически отсутствуют какие-либо действующие методы повсеместного распространения данных технологий.

В целом, на основе авторского подхода выявлены проблемы инновационного развития зернового производства Саратовской на мезо- и микроуровнях на основе цифровых технологий. На мезоуровне выявлены проблемы инфраструктурно-отраслевого обеспечения: отсутствие действующих методов и механизмов повсеместного распространения цифровых технологий в отрасли растениеводства; острая нужда в совершенствовании качества инфраструктуры мобильной связи в сельских территориях, информационно-консультационного и финансового обслуживания, а также закрепления ИТ-специалистов на селе. На микроуровне выявлены проблемы востребованности и адаптивности цифровых технологий – ограниченное использование цифровых технологий среди сельскохозяйственных товаропроизводителей; медленная передача положительного опыта внедрения между различными

хозяйствами; относительно небольшие объёмы инвестирования среди них в приобретение цифровых технологий.

Следовательно, предлагаемые направления должны решить выявленные проблемы отставания инновационного развития зернового производства в Саратовской области от других передовых субъектов ПФО (проблема мезоуровня) в процессах внедрения цифровых технологий за счёт комплекса мер инфраструктурной поддержки на областном уровне, а также задействовать резервы снижения производственной себестоимости зернового производства, производимой в сельскохозяйственных предприятиях (проблема микроуровня) за счёт направлений адаптации и алгоритмизации внедрения цифровых технологий применительно к бизнес-процессам зернового производства.

ГЛАВА 3. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Совершенствование инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий

Теоретический анализ в первой главе уточнил понятие инновационного развития зернового производства, раскрыл основные факторы и выделил значение среди них цифровых технологий. Проведенный анализ во второй главе выявил проблемы, связанные с инновационным развитием зернового производства Саратовской области. Исходя из этого внесены предложения по совершенствованию путей внедрения цифровых технологий (рисунок 26). В данной схеме организационные и экономические инструменты логически увязаны с конкретными направлениями, нацеленными на решение проблем отставания инновационного развития зернового производства Саратовской области от других передовых субъектов ПФО (проблема инфраструктурно-отраслевого обеспечения мезоуровня) в процессах внедрения цифровых технологий, а также на решение проблемы востребованности и адаптивности цифровых технологий. Разработано 3 взаимоувязанных направления прямого и косвенного воздействия: направление инфраструктурно-отраслевой поддержки (в разрезе мезоуровня), направление адаптации цифровых технологий применительно к бизнес-процессам (в разрезе микроуровня), направление выбора оптимального состава цифровых технологий (в разрезе микроуровня).

В данном параграфе раскроем подробнее формирование направления инфраструктурно-отраслевой поддержки, нацеленного на создание необходимых условий внешней среды на мезоуровне для успешного внедрения цифровых технологий в зерновое производство.

БАЗОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ:

Теории: Теория инновационного развития Й. Шумпетера; Теория процессного управления; Теория согласованной экономики. **Субъекты:** лица, принимающие решения (ЛПР) (представители органов государственной власти, руководителей аграрных ассоциаций и ассоциаций фермеров, руководители аграрных предприятий). **Ключевая цель:** повышение эффективности растениеводства за счёт трансфера инновационных технологий. **Принципы:** системность, своевременность, адаптивность, динамичность, принцип процессного управления. **Функции:** привлечение ресурсов, трансфер инноваций, кадровое обеспечение. **Инструменты:** организационные (нормативно-правовая база, государственное управление и формирование координирующих органов и др.); экономические: налоговая политика, ценообразование, кредитование, инвестиционная политика и др. **Объекты:** цифровые технологии, внедряемые в растениеводство: цифровые платформы и датчики системы «Интернет вещей», технологии больших данных, «умное земледелие»



Рисунок 26 – Направления совершенствования инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий *Источник:* составлено автором

Одним из передовых направлений инновационного развития сельского хозяйства в настоящее время является использование цифровых сквозных технологий, которые были определены Национальной технологической инициативой, предусматривающей их использование во всей системе общественного производства [9]. Их сущность заключается в том, разработанные цифровые решения можно адаптировать под функционирование нескольких отраслей.

Затем, на государственном уровне стратегические направления освоения цифровых технологий в сельском хозяйстве были приняты ещё в 2017 году в первоначальной редакции программы «Цифровая экономика РФ».

Исходя из представленных стратегических направлений, логическая модель применения цифровых технологий в зерновом производстве на уровне хозяйствующего субъекта представлена на рисунке 27. Освоение цифровых технологий для каждого хозяйствующего субъекта представляет собой циклический процесс, протекающий в несколько этапов. В начальном этапе освоения цифровых технологий в ходе первых инвестиционных вложений отдельные решения апробируются в различных технологических операциях (посев, культивация, боронование, уборка и т.д.).

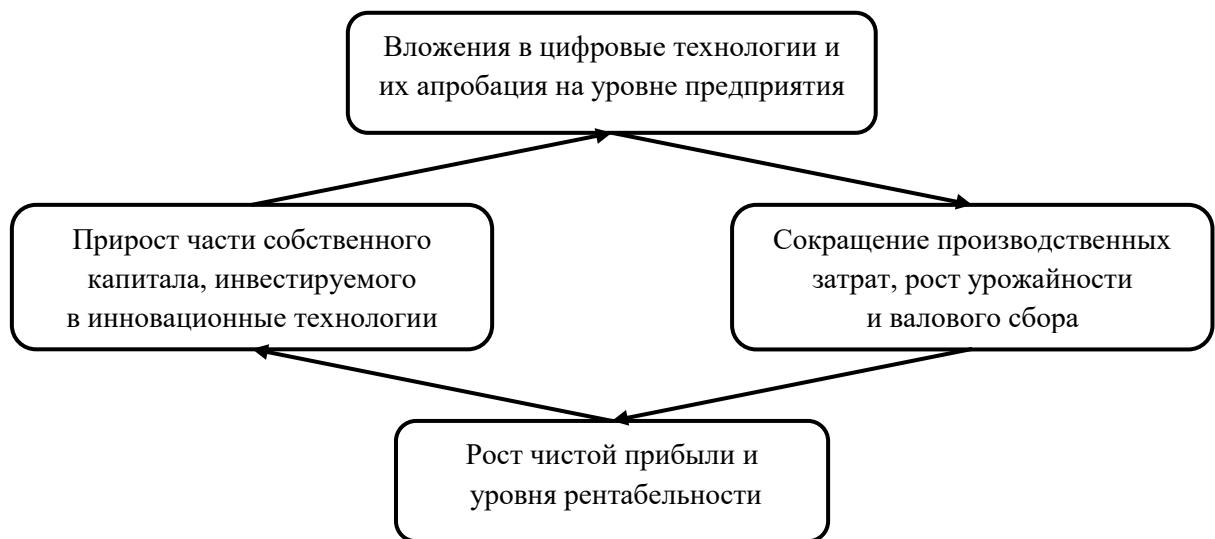


Рисунок 27 - Логическая модель применения цифровых технологий в сельскохозяйственных предприятиях
Источник: составлен автором

При успешном применении происходит сокращение издержек за счёт снижения удельных затрат ГСМ вследствие построения оптимальных маршрутов передвижения техники, исключения случаев хищения топлива, также затрат посевного материала и средств защиты растений за счёт гибких настроек норм высея и расхода после монтажа специальных датчиков на рабочие агрегаты. За счёт контроля климатических параметров и корректировки сроков проведения технологических операций достигается рост урожайности зерновых культур, что впоследствии положительно влияет на повышение финансовых результатов и возможность рефинансировать часть собственного капитала в новый цикл цифрового технического перевооружения хозяйствующего субъекта.

Соответственно, цифровизация сельскохозяйственных предприятий происходит в несколько этапов (рисунок 28).

Следовательно, на уровне хозяйствующего субъекта можно выделить три стадии цифровой зрелости:

1) Начальная: хозяйство начинает только осваивать отдельные цифровые продукты – техника и агрегаты оснащается различными датчиками контроля, цифровые устройства подключаются к высокоскоростному Интернету, автоматизируются отдельные хозяйствственные операции (пример: оснащение полей климатическими датчиками);

2) Промежуточная: смежные технологические операции интегрируются в единую платформу, некоторые из них могут быть роботизированы; составляются подробные почвенные и климатические карты; процессы сбыта зерна осуществляются с помощью цифровых платформ;

3) Завершающая: мониторинг состояния почв полностью роботизирован; фитосанитарное состояние растений полностью контролируется с помощью БПЛА; большинство процессов хранения готовой продукции роботизировано и цифровизировано; процессы стратегического и оперативного менеджмента хозяйствующего субъекта осуществляются с помощью цифрового анализа больших данных на основе омниканальности; широко используются

облачные технологии хранения и обработки данных; цифровая платформа интегрируется с другими цифровыми платформами контрагентов органов государственной власти.

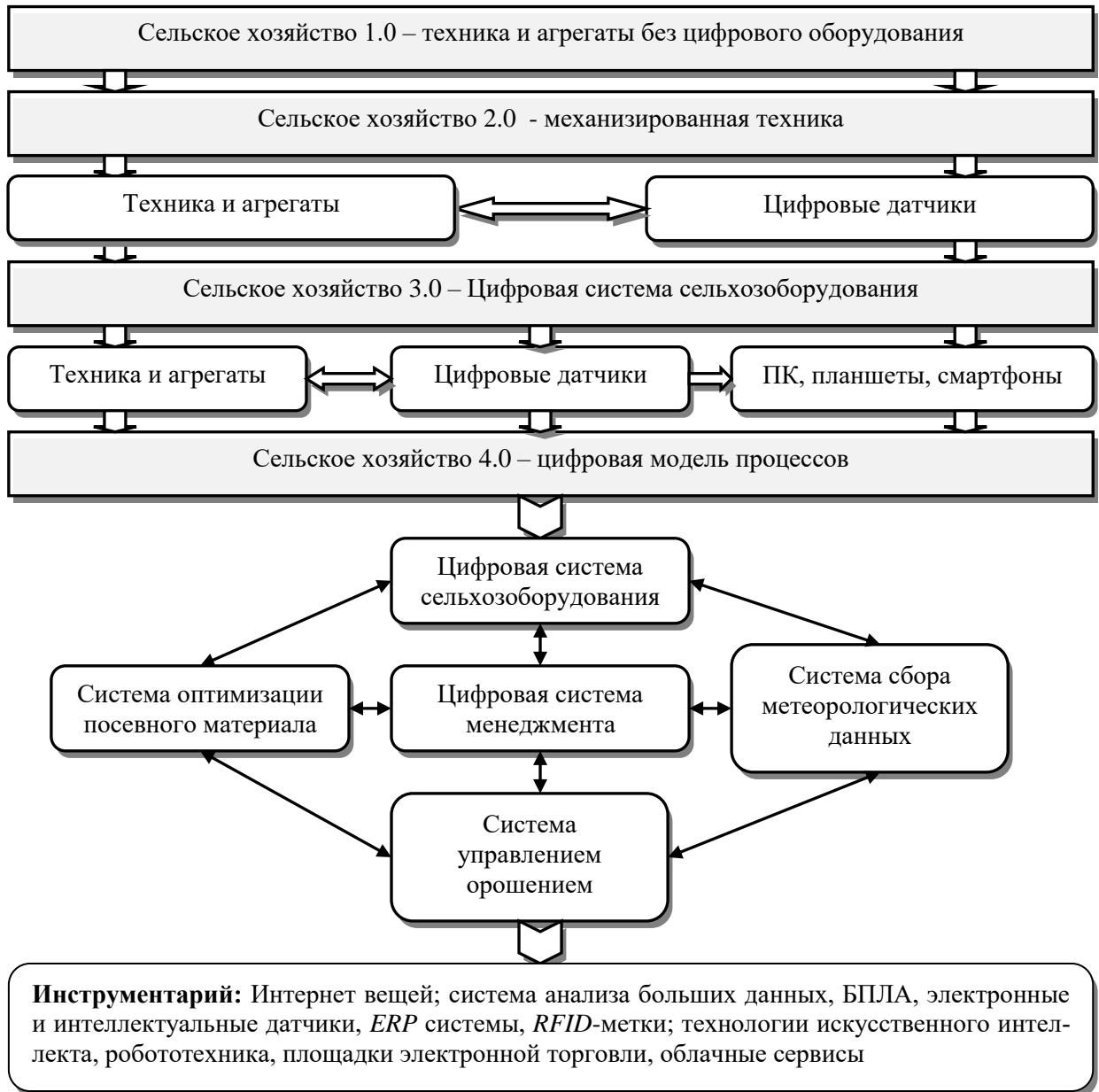


Рисунок 28 – Этапы развития цифровизации сельскохозяйственных предприятий
Источник: составлен автором

Вместе с тем последующие этапы цифровизации хозяйств, занимающихся зерновым производством и их переход на новый технологический уклад, потребует вовлечения новых ресурсов, что может быть достигнуто лишь совместными усилиями представителями агробизнеса, органов госу-

дарственной власти, научных и академических организаций, а также финансовых учреждений. Отражены условия и этапы совершенствования инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий (рисунок 29).

Среди блока нормативной базы выделен перечень ключевых законодательных актов, способствующих развитию цифровых технологий в ключевых отраслях экономики РФ, в том числе и в сельском хозяйстве. Подробнее их содержание раскрыто в главе 1 диссертации.

Таким образом, в Российской Федерации сформирована достаточная институциональная база для перехода на новый технологический уклад. В представленных документах закреплен широкий перечень стимулирующих мер: налоговые льготы, оплата обучения специалистов, информационно-консультационная поддержка, государственные инвестиции, субсидии и другие финансовые инструменты. Среди инновационной инфраструктуры в цифровую трансформацию отрасли вовлечены: научно-исследовательские институты, задействованные в разработки НИОКР в рамках госзаданий и хоздоговоров, грантов; ИТ-компании, реализующие цифровые технологии агробизнесу; образовательные организации, перед которым стоит задача подготовить около 90 тыс. ИТ-специалистов для аграрной сферы; малые инновационные предприятия (МИП), разрабатывающие и оптимизирующие различные цифровые технологии; представители банковской сферы и венчурные фонды; предприятия агролизинга.

Логическая модель освоения начальных этапов цифровых технологий для хозяйств, которые преимущественно используют производственную концепцию Сельское хозяйство 1.0 представлена на рисунке 30.

Нами предлагается выстроить двусторонние деловые связи между поставщиком цифровых технологий и клиентами-аграриями.

Блок нормативной базы: - Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»; - Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ; - Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57313 – 2016 Руководство по управлению инновациями; - Федеральный проект «Информационная инфраструктура»; Ведомственная программа «Приоритет 2030» (Минобрнауки РФ); Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» (Минсельхоз РФ).

Блок поддержки со стороны государства: налоговые льготы; предоставление образовательных услуг; предоставления льгот по уплате налогов, сборов, таможенных платежей; предоставления образовательных услуг; предоставления информационной поддержки; предоставления консультационной поддержки, содействия в формировании проектной документации; формирования спроса на инновационную продукцию; финансовое обеспечение (в том числе бюджетные инвестиции, субсидии, гранты, кредиты, займы, гарантии, взносы в уставный капитал); реализации целевых программ, подпрограмм и проведения мероприятий в рамках государственных программ Российской Федерации

Блок функционирования инновационной инфраструктуры: Интернет-провайдеры – обеспечение связи, баз данных, ГИС; НИИ – проведение НИОКР, ВУЗы, колледжи – подготовка специалистов; МИПы – разработка цифровых продуктов и программ; Банковские организации – организация краткосрочного и долгосрочного кредитования; Агролизинговые фирмы – заключение договоров лизинга на приобретение новой техники и агрегатов; Венчурные инвестиционные фонды – финансирование цифровых стартапов, отбор проектов по конкурсам, ИТ-компании – разрабатывает цифровые решения, внедряет в сельскохозяйственное производство, занимается вопросами текущего обслуживания

Первый этап развития: 1) Сбор и анализ первичной информации о потребностях в цифровых продуктах среди хозяйств растениеводческой специализации; 2) Налаживание деловых контактов представителей ИТ-компаний с сельхозтоваропроизводителями через соцсети (SMM-менеджмент); 3) Разработка стимулирующей цифровые стартапы политики со стороны банковской сферы

Второй этап развития: 1) Организация центров трансферов цифровых инноваций для агробизнеса и проведение тендеров на проекты системной интеграции; 2) Цифровизация регионального АПК на основе механизмов государственно-частного партнёрства (ГЧП).

Третий этап развития: 1) Налаживание работы специализированных венчурных фондов; 2) Организация агротехнопарков; 3) Разработка областных ведомственных целевых программ

Рисунок 29 – Условия и этапы совершенствования инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий

Источник: составлен автором

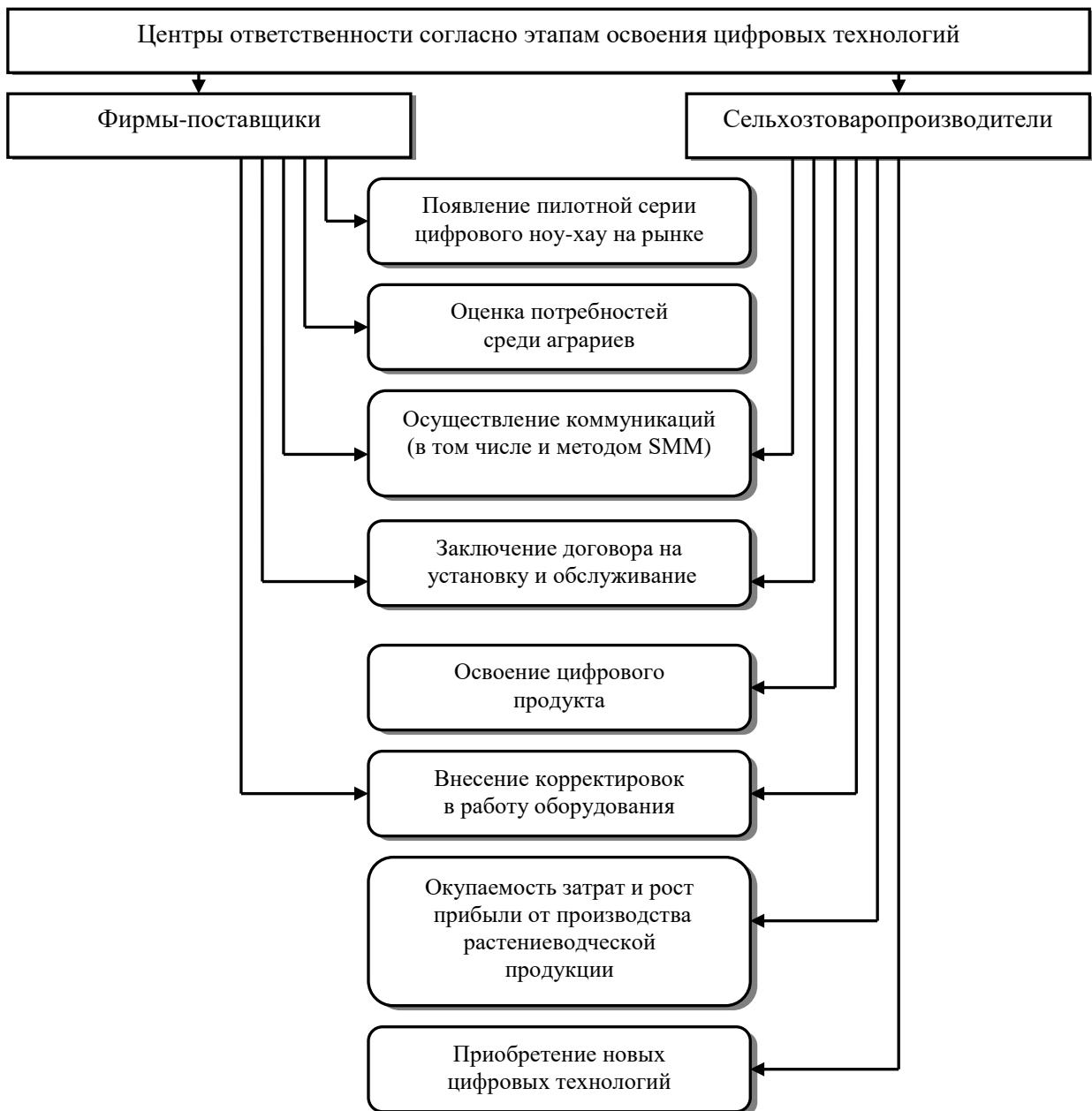


Рисунок 30 – Логическая модель начальных этапов внедрения цифровых технологий сельскохозяйственных предприятий

Источник: составлен автором

После оценки потребностей среди потенциальной клиентской базой целесообразно выстроить двусторонние каналы коммуникации. С нашей точки зрения передовым и зарекомендовавшим себя инструментом для данной задачи является метод SMM (от англ. Socio-media marketing – маркетинг в социальных сетях). Данный вид коммуникации представляет собой комплекс действий, направленный на продвижение товаров и услуг в социальных сетях для потенциальных клиентов. Главным преимуществом является чёткое раз-

граничение целевой аудитории и потребительских предпочтений. К основным целям SMM следует отнести: повышение вовлеченности и охвата целевой аудитории; укрепление корпоративных связей; создание благоприятного имиджа; освещение новостей, событий, важной информации. За счёт коммуникаций в социальных сетях поддерживается стабильная и оперативная связь с ними. Это повышает лояльность клиентской базы за счёт совершенствования канала «обратной связи»: получения жалоб, рекомендаций, проведения опросов пожеланий по поводу совершенствования дальнейшей работы.

После заключения договора на установку и обслуживание руководители хозяйств и механизаторы приступают к освоению новых цифровых технологий в процессе эксплуатации техники, отмечая положительные и отрицательные стороны. В случае возникновения неполадок технические специалисты осуществляют необходимые доработки. При успешной апробации и получения положительных результатов – снижение производственной себестоимости, рост урожайности, окупаемости затрат и повышения чистой прибыли – руководители стремятся к расширению арсенала цифровых технологий по мере необходимости.

На втором этапе цифровой зрелости для хозяйств, специализирующихся на зерновом производстве, понадобится вовлечение дополнительных ресурсов (финансы, привлечение ИТ-специалистов и пр.) для освоения более дорогостоящего оборудования, а также для осуществления на её основе системной интеграции, позволяющую объединить всю производственную цепочку в единое цифровое пространство.

Условия формирования цифровой среды аграрных предприятий Саратовской области (на базе концепции Сельское хозяйство 4.0) рассматривались в разрезе двух уровней: на уровне аграрных предприятий (микроуровень) и на уровне отрасли растениеводства в регионе (мезоуровень) (рисунок 31). Среди первоочередных организационных мер, требуемых для перехода на Сельское хозяйство 4.0 каждого аграрного предприятия, необходимо привлечение подготовленных ИТ-специалистов, в том числе и посредством об-

ращения в областной Координационный совет по развитию цифровой трансформации при условии налаженных связей с соответствующими учебными заведениями. Сотрудничество может осуществляться как на основе аутсорсинга, так и постоянного найма. Также, через данный совет можно осуществлять повышение квалификации кадров в направлении цифровых компетенций. В процессе анализа бизнес-процессов растениеводческих подразделений каждого предприятия: определяется движение материальных ценностей, включая готовую продукцию, оборудование, сырье, материалы, финансы; существующая организационная структура; используемые информационные технологии, в том числе имеющееся программное обеспечение и сторонние интернет-сервисы; документооборот и имеющиеся данные (от бумажных архивов до электронных документов). По итогу происходит отбор бизнес-процессов, которые нуждаются в цифровизации, определяются цели и задачи цифровой трансформации, составляется подробный план. Под кастомизацией понимается адаптация и интеграция цифрового продукта (программы) с отраслевыми решениями, адаптацию под конкретные задачи путем частичного изменения функционала и доукомплектования дополнительными элементами или модулями. Среди экономических мер первоочередной задачей выступает обновление парка тракторов, комбайнов и агрегатов, в связи со значительным износом существующего парка среди сельхозтоваропроизводителей области.

Данная задача может быть разрешена путём приобретения техники через «Росагролизинг», при нехватке собственных средств. Для бесперебойной работы современных цифровых программ и платформ необходимо наличие высокопроизводительной оргтехники с рекомендуемыми системными требованиями: процессора с тактовой частотой не менее 3000 МГц (типа i3 либо i5), оперативной памятью – не менее 4 Гб, жестким диском типа SSD, что позволит обеспечить оптимальную работу приложений, в том числе и на базе 1С (версии 8.0, 8.3 и выше).



Рисунок 31 – Условия формирования цифровой среды аграрных предприятий Саратовской области
(на базе концепции Сельское хозяйство 4.0)

Источник: составлено автором

Финансово результативные предприятия могут рефинансирувать часть прибыли на приобретение цифровых технологий, но, вместе с тем, при нехватке собственных средств – воспользоваться льготными продуктами АО «РСХБ» (процентная ставка по кредиту 3-5 %) либо обратится в венчурный фонд при наличие тщательно составленного бизнес-плана [150, 152].

По организационному блоку на уровне области целесообразно организовать цифровые агротехнопарки «производство-образование-наука», представляющим собой консолидированные формирования результатов работы научно-исследовательских институтов, ВУЗов, деловых площадок, сельскохозяйственных производственных и перерабатывающих предприятий АПК и выставочных центров, специализирующихся на разработке, апробации и внедрении в собственное производство или коммерциализации инновационных продуктов и технологий. Функционирование данных структур позволят адаптировать имеющиеся цифровые технологии под отраслевую специфику региона, а также сформировать единые регламенты и стандарты их внедрения, а также подготовить методический базис для запуска единой областной цифровой информационно-аналитической платформы (наподобие платформы «РЕСПАК», действующей в АПК Республики Башкортостан), интегрированной с государственными информационными системами (ГИС).

Среди экономического блока, в первую очередь необходимо подготовить и утвердить ведомственные проекты цифровой трансформации АПК региона, содержащие меры материальной поддержки сельхозтоваропроизводителей региона – дотации, субсидии, включая проценты по кредитам. В свою очередь, для областного отделения АО «РСХБ» предлагается сформулировать рекомендации для создания льготного кредитного продукта для агробизнеса, внедряющего цифровые технологии.

Предложенный комплекс мер, с учётом реализации всех выше представленных рекомендаций в рамках направления инфраструктурно-отраслевой поддержки, позволит сформировать в Саратовской области единую цифровую среду аграрных предприятий.

Среди основных задач направления инфраструктурной поддержки, которые должны быть решены на мезоуровне: привлечение необходимого капитала для освоения цифровых технологий и обновления парка сельхозтехники; обеспечение притока кадровой базы в сельскохозяйственные предприятия, обладающей цифровыми компетенциями. Для определения степени приоритета каждой из обозначенных задач, который выражался в числовом эквиваленте, применён эконометрический инструментарий. Одним из ключевых критериев эффективности инновационного развития зернового производства является интенсивный рост производства конечной продукции, в том числе обеспеченный цифровыми технологиями. Основное условие – превышение темпов роста производства продукции над темпами роста вложенных ресурсов. Таким образом, уровень инновационности экономической системы отражается в уровне отдачи используемого производственного потенциала, а в более узком смысле – производственных ресурсов.

Зависимость между вложенными факторами и результатами производства можно установить посредством использования эконометрического инструмента – линейной регрессии. В общем формализованном виде данная функция имеет вид:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \varepsilon, \quad (2)$$

где y – стоимость условной продукции (зерна) в расчёте на 1 га, руб.; x_1 – поступление основных средств при выращивании продукции растениеводства в расчёте на 1 га, руб.; x_2 – затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды в расчёте на 1 га, тыс. руб.; a_0 , a_1 , a_2 – параметры производственной функции, ε – случайная величина. Применение показателя поступления основных средств при учёте инновационной составляющей обосновано тем фактом, что новоприобретённая сельскохозяйственная техника – трактора и комбайны – в большинстве своём оснащены цифровыми технологиями в базовой заводской комплектации, которые напрямую положительно влияют на качество технологических операций: системы точного позиционирования техники

в поле, датчики влажности и чистоты зерна, датчики контроля навесного оборудования, системы управления двигателем и др.

Логическая структура модели представлена на рисунке 32.

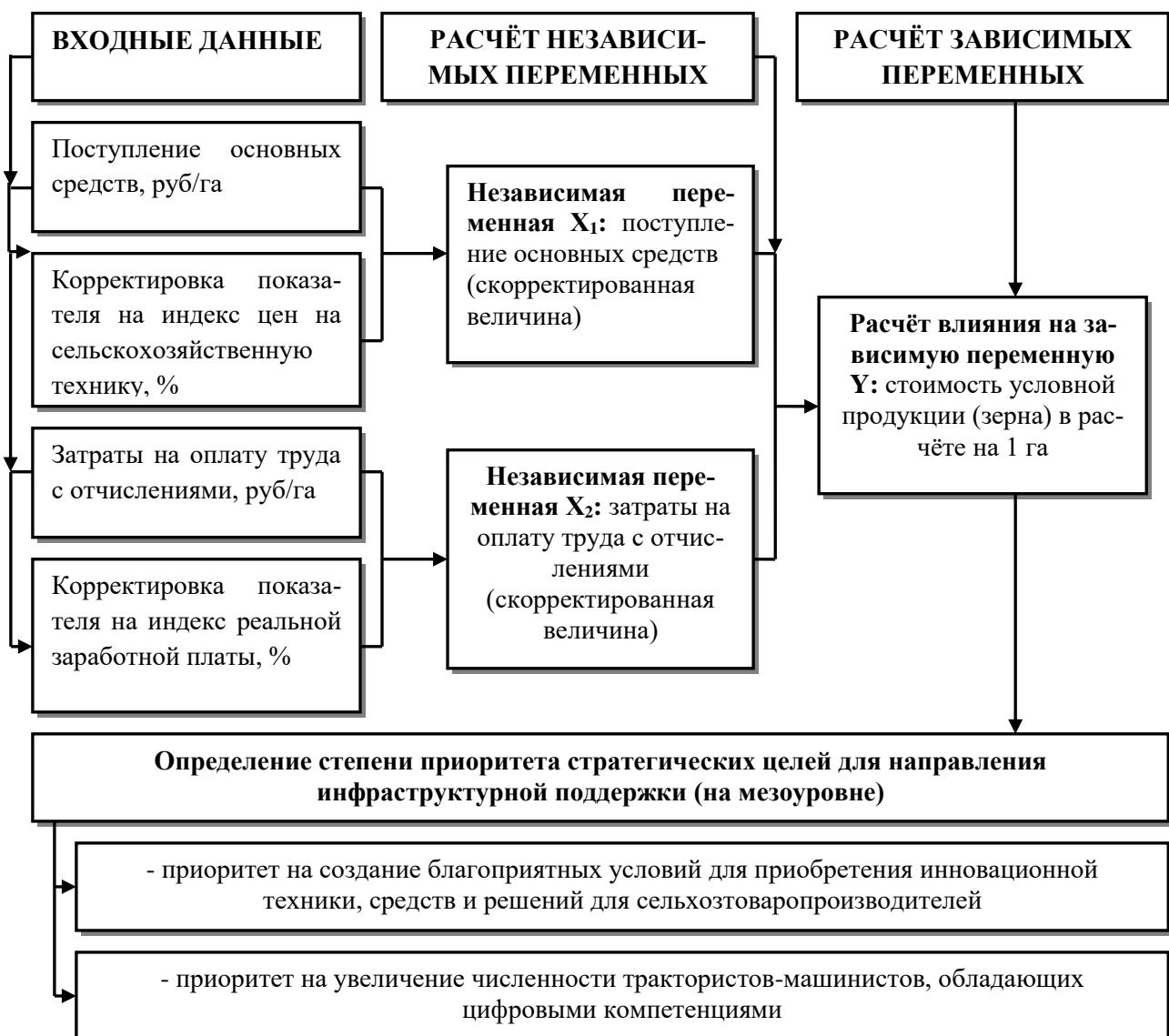


Рисунок 32 – Логическая структура экономико-математической модели, определяющей приоритет стратегических целей для направления инфраструктурной поддержки зернового производства (на мезоуровне)

Источник: составлена автором

Исходные данные представлены в таблице 21 за временной период с 2011 по 2022 годы. С целью нейтрализации влияния фактора инфляции на зависимую переменную Y – стоимость условной продукции – данная величина определялась путем умножения урожайности однолетних культур на среднюю цену реализации по данным 2011 года (базисного). При расчёте независимой пере-

менной x_1 фактическое значение поступления сельскохозяйственной техники по каждому году, взятых из сводной отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, корректировалось на индексы цен на сельскохозяйственные машины. Входные данные по определению величин независимых переменных и зависимой переменной для дальнейшего расчёта представлены в Приложении В.

Таблица 21 – Входные данные для построения производственной функции

Годы	Стоимость продукции зернового производства в расчёте на 1 га, руб.(у)	Поступление основных средств в расчёте на 1 га, руб. (k) (с учётом индекса цен на сельскохозяйственные машины)	Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды в расчёте на 1 га, руб. (l)
2011 (базисный)	6572,4	2596	980
2012	6493,5	2594	1140
2013	6727,3	2628	1030
2014	7931,5	2638	1170,
2015	7638	2604	1150
2016	8027,5	2836	1210
2017	8260,3	2799	1270
2018	7781,2	2798	1280
2019	7781,2	2847	1320
2020	8178,1	3015	1210
2021	7859,1	2816	1200
2022	8425	3013	1220

Источник: составлена по данным по данным сводной отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, Росстата [93]

По трудовому фактору x_2 корректировка осуществлялась на реальную начисленную заработную плату в процентах к соответствующему периоду предыдущего года в Саратовской области (индекс реальной заработной платы).

С помощью функции «Регрессия» (при заданном уровне надёжности 95 %) рассчитаны параметры регрессионного уравнения, показывающие влияние факторов производства на динамику результативного показателя – производства валовой продукции. Результаты экономико-математической модели, определяющей степень приоритета задач для направления инфраструктурной поддержки (на мезоуровне) представлена в таблице 22.

$$y = 1816,4 + 3,0x_1 + 2,1x_2 \quad (3)$$

Модель имела следующие характеристики: коэффициент детерминации составил 71,4 %, фактический критерий Фишера (11,3) превышает табличный (3,3). Полученное уравнение определяет возможности наращивания темпов производства продукции зернового производства как за счёт ввода в эксплуатацию новой техники, содержащей в базовой заводской комплектации цифровые технологии (коэффициент x_1 составляет 3,0), так и за счёт привлечения новых кадров (коэффициент x_2 составляет 2,1).

Таблица 22 – Выходные данные для построения регрессионной зависимости (на материалах отчётности по сельскохозяйственной отрасли Саратовской области)

Описание параметра	Оцениваемый параметр	Значение	Комментарий
Независимая переменная Y	Y-пересечение	1816,4	Получен в MS Excel исходя из рассчитанного уравнения $y = 1816,4 + 3,0x_1 + 2,1x_2$
Зависимая переменная X1	Переменная x_1	3,0	Получен в MS Excel исходя из рассчитанного уравнения $y = 1816,4 + 3,0x_1 + 2,1x_2$
Зависимая переменная X1	Переменная x_2	2,1	Получен в MS Excel исходя из рассчитанного уравнения $y = 1816,4 + 3,0x_1 + 2,1x_2$
Коэффициент детерминации	R^2	71,4%	Получен в MS Excel исходя из инструментария «Анализ данных»
Критерий Фишера	F фактический	11,3	Получен в MS Excel исходя из функции Fраспобр
	F табличный	3,3	Получен в MS Excel исходя из функции Fраспобр
P-значение (проверка гипотез)	P-критерий (y-пересечение)	0,41	Получен в MS Excel исходя из инструментария «Анализ данных»
P-значение (проверка гипотез)	P-критерий (переменная x_1)	0,06	Получен в MS Excel исходя из инструментария «Анализ данных»
P-значение (проверка гипотез)	P-критерий (переменная x_2)	0,08	Получен в MS Excel исходя из инструментария «Анализ данных»

Источник: рассчитано автором в программе MS Excel на основе входных данных

Таким образом, выявлено, что для успешного освоения инновационных цифровых технологий приоритетной задачей будет ввод в эксплуатацию новой техники и её модернизация на основе достижений НТП (каждый процент прироста затрат на модернизацию техники позволит увеличить прирост валовой продукции зернового производства на 3 %). Задачей второго порядка будет яв-

ляться привлечение новых кадров, в первую очередь трактористов-машинистов (каждый процент прироста затрат на кадры позволит увеличить прирост валовой продукции на 2,1 %).

Следовательно, наиболее приоритетной задачей направления инфраструктурной поддержки на мезоуровне будет создание благоприятных условий для приобретения сельскохозяйственными товаропроизводителями новой техники, содержащей цифровые технологии в базовой заводской комплектации. Необходим комплексный подход для решения данной задачи: целесообразны вложения сельхозтоваропроизводителей в более высокопроизводительную технику, в том числе оснащённую инновационными решениями; необходимо готовить, расширять кадровую базу трактористов-машинистов, умеющих эксплуатировать современную технику, а также повысить её лояльность к своим рабочим местам.

Таким образом, направление инфраструктурной поддержки нацелено на решение проблемы отставания инновационного развития зернового производства Саратовской области от других передовых субъектов ПФО. Его реализацию предлагается формировать в разрезе трёх этапов цифровой зрелости сельскохозяйственных предприятий, занимающихся производством зерновых культур: начальный, промежуточный, завершающий. На каждом из этапов происходит усложнение организационных и экономических отношений участников – на начальных этапах характерны двусторонние связи «клиент – поставщик цифрового решения». Исходя из принципа градуальности и эффективности, механизм цифровой трансформации усложняется и выстраивается на основе согласования интересов государства и бизнеса, что даст возможность сформировать необходимый инвестиционный и кадровый базис. На конечном этапе возможно формирование агротехнопарков, направленных на стандартизацию процессов интеграции цифровых решений в единую цифровую платформу, связанную с государственными информационными системами.

В целом, совершенствование инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий предложено провести по следующим направлениям: 1)

выделение условий и этапов совершенствования инновационного развития зернового производства за счёт внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственных предприятиях; 2) формирование логической модели внедрения цифровых технологий на начальных этапах; 3) определение условия формирования цифровой среды аграрных предприятий Саратовской области (на базе концепции Сельское хозяйство 4.0); 4) определение степени приоритета стратегических целей для мезоуровня.

С нашей точки зрения реализация данного направления повлечёт создание благоприятных условий внешней среды (на мезоуровне) для агропредприятий, специализирующихся на зерновом производстве для трансфера инноваций, а также для ускорения перехода на новый шестой технологический уклад.

3.2 Совершенствование планирования внедрения и адаптации цифровых технологий в развитие зернового производства

Раскрыто содержание второго и третьего направлений инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий в практику предприятий Саратовской области: адаптации цифровых технологий применительно к бизнес-процессам и выбора оптимального состава цифровых технологий (см. рисунок 25). Данные направления направлены на решение проблемы востребованности и адаптивности цифровых технологий (проблема микроуровня).

Внесённые предложения применимы на микроуровне и базировались на достижении ряда сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, опыт работы которых отражён во второй главе. Предприятия обладают разной степенью использования цифровых технологий – ООО «Аграрий» (Саратовский район), ООО «Берёзовское» (Энгельсский район), ООО «Лето 2002» (Татищевский район).

В таблице 23 отражены наиболее проблемные зоны освоения цифровых технологий в системе растениеводства данных предприятий, согласно проведённому ранее изучению.

Выявлено что, наиболее проблемной зоной для всех исследуемых хозяйств в применении цифровых технологий в системе зернового производства является внедрение систем контроля климатических, почвенных параметров, а также контроля над состоянием посевов (элементы системы «Умное поле»). Также выявлено, что ни одно из хозяйств ещё не осуществило системную интеграцию с государственными информационными системами (ГИС) с целью более оптимального взаимодействия с госорганами.

Опираясь на процессный подход, раскроем формирование направления адаптации цифровых технологий применительно к бизнес-процессам производства продукции растениеводства сельскохозяйственными предприятиями (рисунок 33).

Таблица 23 – Карта проблемных зон внедрения цифровых технологий в систему зернового производства изучаемых предприятий

Проблемные зоны	ООО «Агрий» (эталонное предприятие)	ООО «Берёзовское»	ООО «Лето 2002» (экспериментальное предприятие)
Финансовые возможности внедрения инноваций	-	-	-
Удалённый контроль работы техники	-	-	+
Оптимизация затрат на ГСМ и средства защиты растений	-	-	+
Влияние погодного фактора, болезней растений и вредителей	+	+	+
Планирование технологических операций	-	-	+
Привлечение квалифицированных специалистов в области цифровых инноваций	-	-	+
Оптимизация взаимодействия с государственными органами (Минсельхоз, Росстат)	+	+	+

Для экспериментального предприятия (ООО «Лето 2002») предлагается внедрение широкого спектра инструментария, отвечающих за каждое звено цепочки бизнес-процессов. Напротив, для хозяйств, которые освоили и внедрили в систему производства ряд цифровых технологий, процесс их адаптации применительно к зернового производства будет проще, так как практически весь

парк техники уже оснащён необходимым цифровым оборудованием, на рабочие компьютеры уже установлено надлежащее ПО, а сотрудники уже освоили программный инструментарий и наработали некоторый опыт по настройке, оптимизации датчиков и соответствующего программного обеспечения.

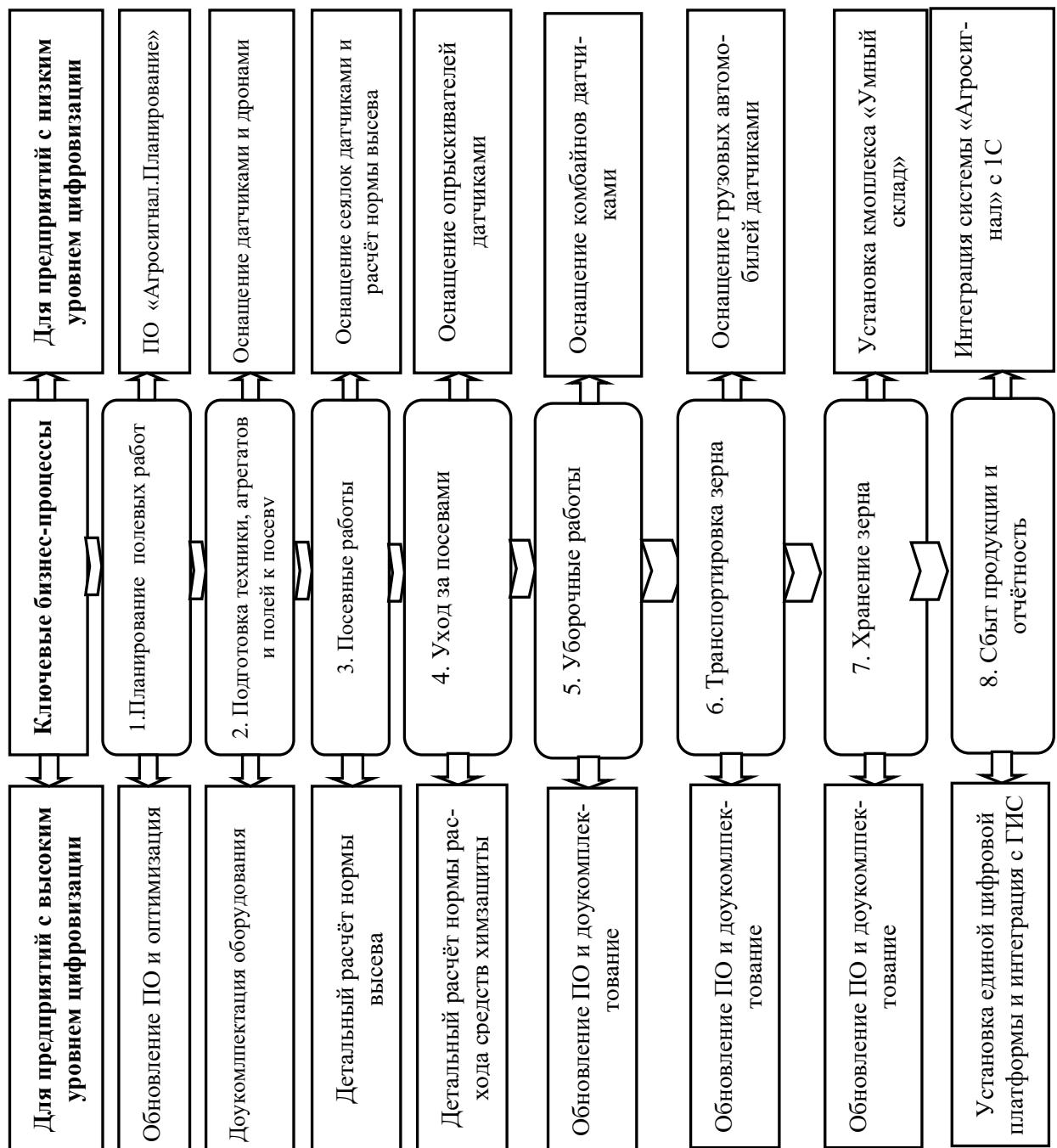


Рисунок 33 – Направление адаптации цифровых технологий в зерновое производство в разрезе цепочки бизнес-процессов в зависимости от уровня цифровой зрелости хозяйства (применим ко всем изученным хозяйствам)

Источник: составлено автором

Для планирования полевых работ применительно к хозяйству с низким уровнем цифровизации предлагается приобрести программный продукт «Агро-

сигнал. Планирование». Данный продукт программного обеспечивания направлен на составление годового плана полевых работ и расчёта соответствующего бюджета. С помощью программы можно сравнить ожидаемую маржинальность по каждой культуре, а также спрогнозировать эффективность работы различных подразделений сельскохозяйственного предприятия; оптимизировать графики работы сельскохозяйственной техники при условии минимизации её простоев; составлять технологические карты и планировать севообороты. Стоимость годовой лицензии составляет 15 руб./га посевной площади [19]. В расчёте на 2104 га (общая посевная площадь зерновых в ООО «Лето 2002» за 2022 г.) посевов зерновых годовые затраты составят 31575 руб.

Перед началом посевной кампании рекомендуется оснастить трактора, зерноуборочные комбайны и грузовые автомобили системами удалённого контроля и интегрировать их с платформой «Агросигнал». Планируемые затраты отразим в таблице 24.

Таким образом, оснащение одного трактора системой удалённого контроля обойдётся в 71,7 тыс. руб., зерноуборочного комбайна – 134,8 тыс. руб., грузового автомобиля – 42,8 тыс. руб.

Применительно к бизнес-процессу «Планирование полевых работ» в ООО «Лето 2002» рекомендуется приобрести системы контроля высеива СКВ 12/24 (система точного высеива). Стоимость одного комплекта на 24-рядковую сеялку составит 75 тыс. руб. согласно актуальным предложениям на рынке. Следовательно, оснащение 3 сеялок обойдётся в 225 тыс. руб.

Для бизнес-процесса «Уход за посевами» предлагается приобрести блок управления опрыскивателем AGN CMU-01M. Основная задача прибора – управление и контроль внесения жидких химических растворов в сельском хозяйстве – удобрений и средств химической защиты. Прибор позволяет управлять распылителями, содержащих до 8 форсунок. В комплект входят датчики, блок управления, монитор и соответствующие кабеля. Стоимость одного комплекта – 95 тыс. руб.

Таблица 24 – Планирование затрат на внедрение систем удалённого контроля сельскохозяйственной техники (на базе экспериментального предприятия ООО «Лето 2002»)

Элементы затрат	Стоимость, тыс. руб.
Оснащение тракторов Ростсельмаш-RSM 2375	
телеинформационный прибор	13,5
корпус РЭА	1,1
датчики уровня топлива	25
считыватели карт RFID-меток	5,2
адаптер агрегата	3,1
метка на агрегат	2,8
датчик заглубления	21,0
Всего	71,7
Оснащение зерноуборочных комбайнов Ростсельмаш РСМ 161	
телеинформационный прибор	13,5
корпус РЭА	1,1
датчики уровня топлива	19
считыватели карт RFID-меток	18,5
адаптер агрегата	3,1
блокировка шнека без идентификации получателя	8,5
подключение к штатной проводке для регистрации работы жатки комбайна	4,1
датчик шнека	7,0
датчик уровня зерна в бункере	60,0
всего	134,8
Оснащение грузовых автомобилей Камаз 65115	
телеинформационный прибор	13,5
корпус РЭА	1,1
датчики уровня топлива	23
считыватели карт RFID-меток	5,2
всего	42,8

Источник: рассчитано автором

Применительно к бизнес-процессу «Хранение зерна» рекомендуется оснастить зернохранилище хозяйства системой «Умный склад». На предприятии ООО «Лето 2002» имеется зернохранилище мощностью в 5000 т. Предлагается установить облачную программу WMS24 для автоматизации склада, позволяющая в электронном виде производить учёт следующих операций: приемка, перемещение, инвентаризация, отбор, отгрузка. Данную программу можно интегрировать с продуктами фирмы 1С, что позволит существенно облегчить учётные операции. Годовая стоимость обслуживания программы составит 58,8 тыс. руб.

Осуществление мер системной интеграции приобретаемых цифровых технологий с уже имеющимися программными средствами 1С предлагается решить

позднее, после окончания уборочных работ (бизнес-процесса «Сбыт продукции и формирование отчётности») и оценки результатов инструментария.

Предложено направление выбора оптимального состава цифровых технологий в систему производства продукции растениеводства экспериментального предприятия ООО «Лето 2002» (рисунок 33).

При принятии руководством решения о внедрении цифровых технологий необходимо полностью пересмотреть состав оргтехники и её системные требования. Для бесперебойной работы приложений необходимо обновить старые компьютеры на более мощные.

На этапе «Определение необходимости в оптимизации бизнес-процессов» целесообразно определить, какие именно бизнес-процессы больше всего требуются в оптимизации, а также зону ответственности руководящих сотрудников, обладают ли они необходимыми цифровыми компетенциями.

Следующим этапом будет определение потребностей в специалистах, обладающих цифровыми компетенциями. В апробируемом хозяйстве штатный агроном владеет таковыми на должном уровне, следовательно, найм дополнительных специалистов и отправление сотрудников на обучение не требуется.

На этапе «Составление бизнес-плана либо технико-экономического обоснования» и отбора конкретных технических решений руководство предприятия может обратится к опыту передовых хозяйств, например, к опыту ООО «Аграприй» с целью получения полезной информации касательно внедрения цифровых технологий либо обратится за консультацией в сторонние организации.

На этапе «Определение источников финансирования» выявляются финансовые возможности экспериментального предприятия для приобретения цифровых инновационных технологий. На данном предприятии сформировался значительный объём нераспределённой прибыли (около 140 млн руб. за отчётный год), что исключает необходимость в обращении в сторонние кредитные организации на первом этапе внедрения цифровых технологий.

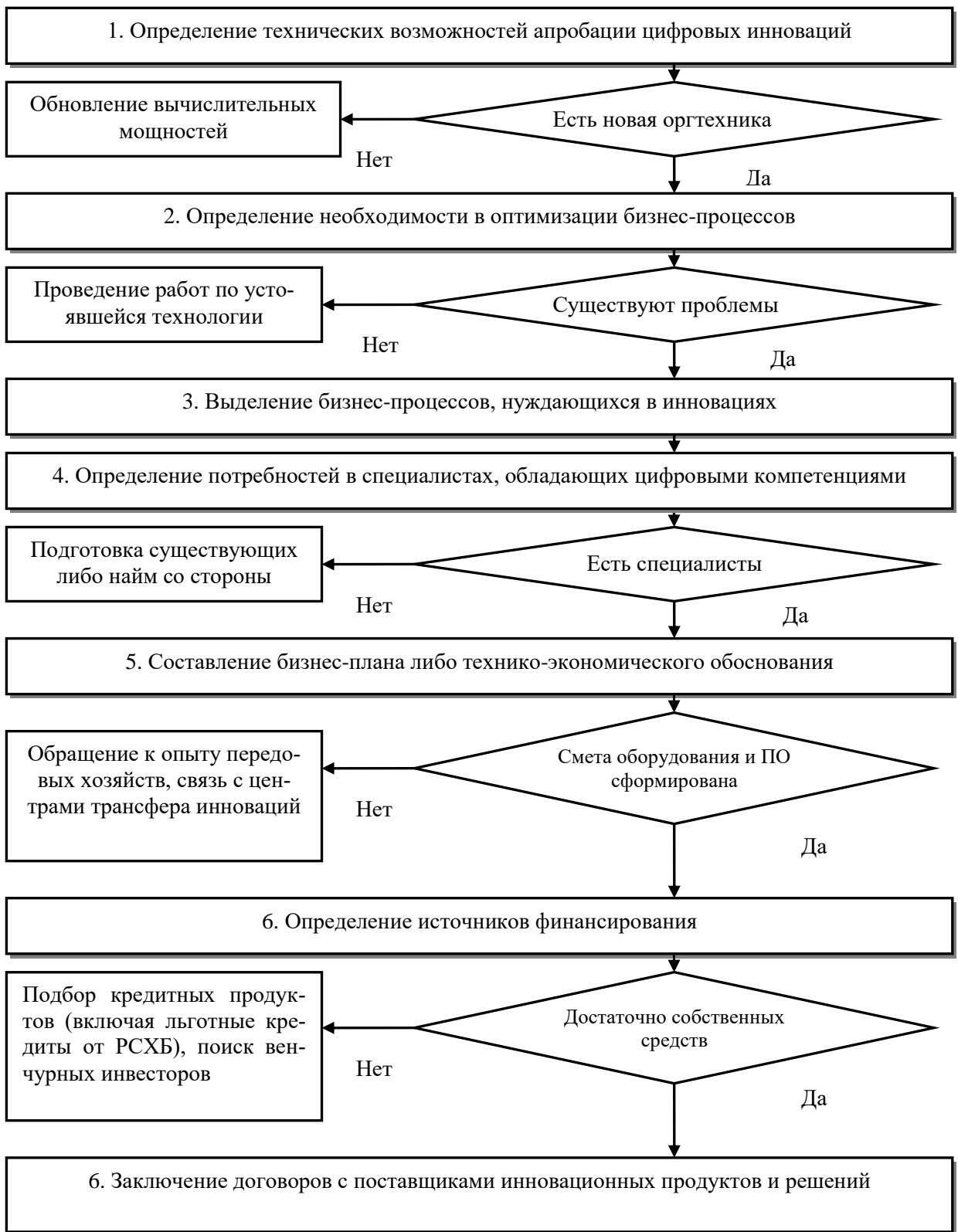


Рисунок 33 – Направление выбора оптимального состава цифровых технологий в систему зернового производства (на базе экспериментального предприятия ООО «Лето 2002) Источник: составлено автором

Соответственно, на финальном этапе направления – «Заключение договоров с поставщиками инновационных продуктов и решений» – предложенного

алгоритма целесообразно приступить к поиску надёжных поставщиков цифровых технологий с последующим документальным оформлением сервисных услуг.

Таким образом, в исследованиях доказана целесообразность рационализации – планирования внедрения и адаптации цифровых технологий в развитие растениеводства, включающее два направления применительно к микроуровню: 1) направление адаптации цифровых технологий в зерновое производство; 2) направление выбора оптимального состава цифровых технологий в систему зернового производства. Первое направление позволяет отразить основные проблемные зоны всей производственной цепочки продукции зернового производства в разрезе ключевых бизнес-процессов и определить перечень возможных цифровых технологий для их оптимизации. Второе направление представляет собой логически обоснованную последовательность действий, направленных на успешную апробацию сельскохозяйственными предприятиями цифровых технологий, которые находятся на различной стадии цифровой зрелости.

3.3 Методика оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в зерновое производство

Предложена методика оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в зерновое производство Саратовской области. Основная цель методики – выявить ожидаемый экономический эффект от внедрения цифровых технологий на уровне хозяйствующего субъекта (микроуровне). Данная методика включает в себя сопоставление показателей эффективности, рассмотренных в параграфе 1.3:

- определение резервов сокращения прямых затрат на выращивание зерна за счёт внедрения цифровых технологий;
- определение ожидаемых результатов методом прогнозирования при различных прогнозах урожайности.

Расчёты осуществлялись на базе эталонного предприятия (ООО «Аграприй») и экспериментального предприятия (ООО «Лето 2002). Алгоритм предложенной методики представлен на рисунке 34.



Рисунок 34 – Алгоритм методики оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в зерновое производство

Источник: составлено автором

Составлена смета затрат на приобретение цифровых технологий применительно к экспериментальному хозяйству ООО «Лето 2002» (таблица 25).

Таблица 25 – Смета затрат на приобретение цифровых технологий в систему зернового производства ООО «Лето 2002»

Элементы затрат	Стоимость, тыс. руб.
Приобретение ПО «Агросигнал.Планирование» (1 ед.)	31,6
Приобретение систем удалённого контроля для тракторов (7 ед.)	501,9
Приобретение систем удалённого контроля для зерноуборочных комбайнов (3 ед.)	404,4
Приобретение систем удалённого контроля для грузовых автомобилей (7 ед.)	128,4
Приобретение системы контроля высева СКВ 12/24 (3 ед.)	225
Приобретение блока управления опрыскивателем AGN CMU-01M (2 ед.)	190
Установка облачной программы WMS24 для автоматизации склада	58,8
Итого	1540,1

Источник: составлено автором

Общая сумма затрат составит 1540,1 тыс. руб. на первом этапе освоения цифровых технологий (1 % от нераспределённой прибыли или 7,6 % от размера чистой прибыли, полученной предприятием в 2022 году).

На основе логической связи с направлениями адаптации и алгоритмизации, содержание которых раскрыто в предыдущих разделах работы, составлена карта влияния цифровых технологий на снижение прямых затрат на производство зерна (рисунок 35).

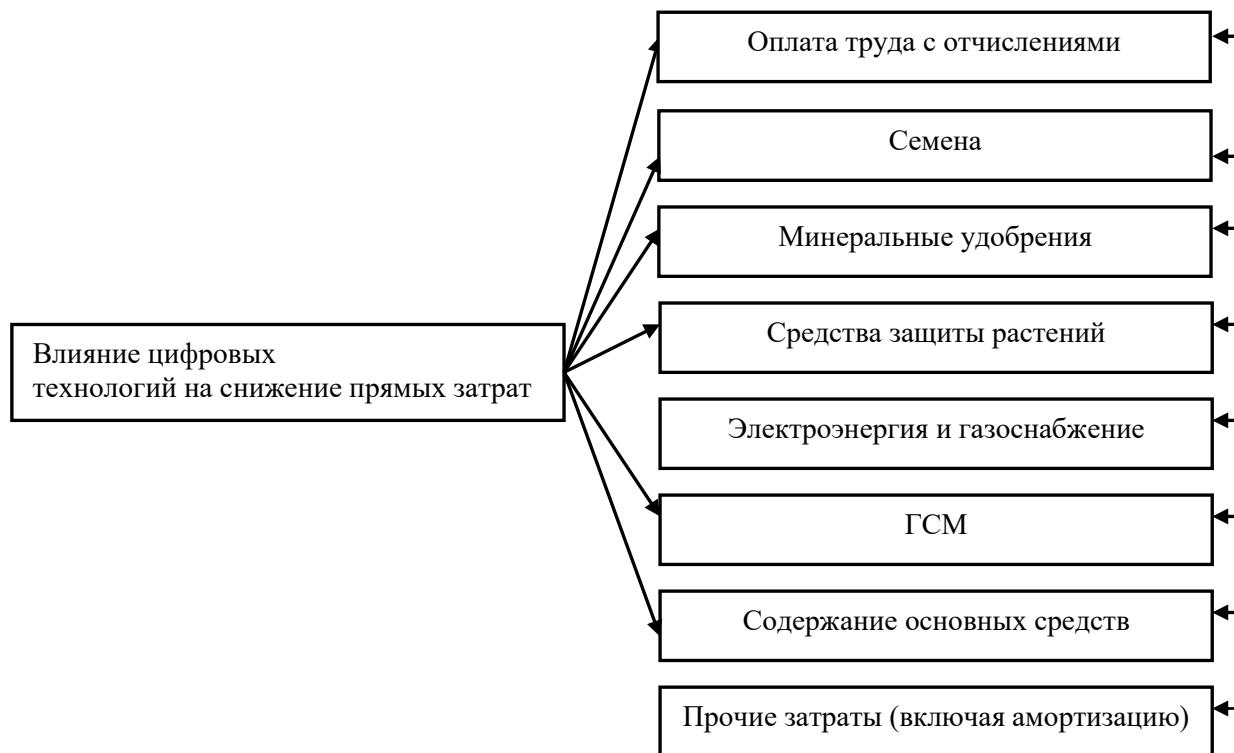


Рисунок 35 – Карта влияния цифровых технологий на снижение прямых затрат на производство зерна (на базе экспериментального хозяйства)
Источник: составлена автором

Непосредственное влияние на сокращение прямых производственных затрат, как было отмечено, окажет установка цифровых систем настройки норм высева, внесения минеральных удобрений, средств защиты растений, систем контроля расхода топлива, удалённого контроля маршрутов передвижения и режима эксплуатации техники. Отдельно следует отметить, что по статье затрат, касающейся оплаты труда, экономия произойдёт за счёт высвобождения должности учётчика при установке системы «Агросигнал. Планирование» и облачного сервиса «Умный склад». Среднемесячная заработная плата учётчика в

экспериментальном хозяйстве составляла 30 тыс. руб., следовательно, высвобождается 468 тыс. руб. (с учётом отчислений в фонды).

Для расчёта ожидаемых результатов отражены основные экономические индикаторы, характеризующие зерновое производство в экспериментальном и апробируемом хозяйстве за 2022 г. (таблица 26).

Таблица 26 – Основные экономические индикаторы, характеризующие производство зерна в экспериментальном и апробируемом хозяйстве

Культура/продукция	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га	Валовое производство, ц	Реализовано продукции, ц	Средняя цена реализации за 1 ц, руб.	Выручка от реализации, тыс. руб.
ООО «Агрий» (эталонное предприятие)						
Зерновые и зернобобовые, всего	22,8	468	13802	3146	831,8	2617
из них, пшеница озимая	22,8	468	13802	3146	831,8	2617
Подсолнечник	8,3	1561	12956	2131	3375	1583,7
ООО «Лето 2002» (экспериментальное предприятие)						
Зерновые и зернобобовые, всего	25,6	2104	53862,4	23376,3	1281	29945,0
из них, пшеница озимая	30,1	1564	47076,4	23961,9	1275,5	30563,4
овёс	16,9	230	3898	-	-	-
ячмень	12,9	310	3990	-	-	-
Зерно пшеницы продовольственное, 3-4 класс	-	-	-	13420	1275,5	17177
Подсолнечник	20,6	1202	24763	23267	2177,9	50675

Источник: рассчитано автором по данным бухгалтерской отчётности ООО «Агрий» и ООО «Лето 2002»

В эталонном предприятии ООО «Агрий» основными культурами являются озимая пшеница и подсолнечник. В данном хозяйстве урожайность озимой пшеницы на 24,3 % ниже, чем в экспериментальном (22,8 ц/га в сравнении с 30,1 ц/га в ООО «Лето 2002»). Вместе в ООО «Агрий» наибольшую площадь посевов занимает подсолнечник – 1561 га (77 % в структуре посевов). Тем не менее, в структуре выручке 62 % приходится на озимую пшеницу. В экспериментальном предприятии ООО «Лето 2002» выращивается 4 вида культур: озимая пшеница, овёс, ячмень и подсолнечник. Существенную долю в структуре валового производства занимает озимая пшеница (около 77 %). Более 50 %

% зерна пшеницы (пищевое зерно 3-4 класса) отправлено на реализацию по средней реализационной цене 12,7 тыс. руб. за тонну, что соответствует среднерыночным ценам данного класса по РФ, сложившимся за данный период. Остальная продукция направлена на внутреннее потребление либо отгружена в зернохранилище с целью реализации в будущих периодах, когда рыночные цены на зерно возрастут. Следовательно, данная культура является ключевой в системе производства продукции растениеводства в данном хозяйстве и на ней будут основываться дальнейшие расчёты ожидаемых результатов от внедрения цифровых технологий.

Произведён расчёт динамики удельных затрат на 1 ц озимой пшеницы (по эталонному и экспериментальному хозяйству), согласно имеющимся данным статистической отчётности за период с 2019 по 2022 гг. (таблица 27).

**Таблица 27 – Расчёт удельных затрат на 1 ц озимой пшеницы
(по эталонному и экспериментальному хозяйству)**

Статья затрат, руб/ц	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Отношение 2022 к 2019 гг., %
ООО «Лето 2002» (экспериментальное хозяйство)					
Оплата труда с отчислениями	157,5	144,9	248,9	296,7	188,4
Семена	42,5	49,3	75,2	119,3	280,7
Минеральные удобрения	20,8	17,5	61,2	73,9	355,3
Средства защиты растений	39,6	37,1	80,5	59,2	149,5
Электроэнергия и газ	6,0	7,2	5,2	4,2	70,0
ГСМ	89,5	69,4	95,7	129,8	145,0
Содержание основных средств	123,8	87,6	137,3	126,6	102,3
Прочие затраты	51,4	147,4	374,0	245,6	477,8
из них, амортизация	н/д	47,9	159,2	182,8	-
Итого	-	608,3	1237,2	1055,3	-
ООО «Аграрий» (эталонное хозяйство)					
Оплата труда с отчислениями	38,4	50,2	135,0	39,4	102,6
Семена	31,6	30,0	29,0	20,7	65,5
Минеральные удобрения	33,5	32,6	26,4	23,2	69,3
Средства защиты растений	52,1	35,6	31,2	21,2	40,7
Электроэнергия и газ	2,3	5,4	2,8	5,0	217,4
ГСМ	112,7	69,6	51,1	47,9	42,5
Содержание основных средств	93,4	87,5	73,8	71,2	76,2
Прочие затраты	19,1	79,0	13,2	91,3	478,0
из них, амортизация	н/д	50,0	17,8	18,0	-
Итого	-	439,9	380,3	319,9	-

Источник: рассчитано автором по данным статистической отчётности ООО «Лето 2002» и ООО «Аграрий»

Результаты расчётов показывают, что за исследуемый период в апробируемом хозяйстве прослеживается динамика роста прямых удельных затрат по большинству статей.

В эталонном хозяйстве, напротив, большинство статей затрат сократились существенно, в первую очередь те затраты, которые снизились за счёт освоения цифровых технологий.

На основе выявленной динамики определены резервы снижения прямых затрат (по данным эталонного хозяйства) методом цепных индексов, применительно к экспериментальному хозяйству (таблица 28). Согласно произведённым расчётом, при успешном освоении цифровых технологий среднегодовой темп сокращения прямых удельных затрат составит: по семенам – 13,2 %, по минеральным удобрениям – 11,5 %, по средствам защиты растений – на 26 %, по ГСМ – на 24,9 %, по содержанию основных средств – на 8,7 %.

Таблица 28 – Расчёт резервов снижения прямых затрат (на основе опыта эталонного хозяйства ООО «Аграрий») методом цепных индексов

Значение цепного индекса по удельным затратам	2020 г. к 2019 г. %	2021 г. к 2020 г., %	2022 г. к 2021 г., %	Среднегеометрическое значение цепных индексов, %
Семена	94,9	96,7	71,4	86,8
Минеральные удобрения	97,3	81,0	87,9	88,5
Средства защиты растений	68,3	87,6	67,9	74,0
ГСМ	61,7	73,4	93,7	75,1
Содержание основных средств	93,7	84,3	96,5	91,3

Источник: рассчитано автором

Согласно представленным в таблице 28 среднегеометрическим значениям цепных индексов сокращения удельных затрат рассчитана производственная себестоимость 1 ц зерна в апробируемом хозяйстве (на основе данных эталонного хозяйства) (таблица 29). При расчёте также учитывалось, что при высвобождении штатной единицы учётчика годовая экономия составит 468 тыс. руб., удельные затраты на оплату труда в расчёте на 1 ц сократятся на 17,8 руб.

Выявлено, что при успешном освоении цифровых технологий производственная себестоимость 1 ц озимой пшеницы в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002» способна сократится с 1055,3 руб. до 954,4 руб. (на 9,6 %).

Следовательно, фактическая себестоимость реализованной партии озимой пшеницы 3-4 класса весом 13420 ц за 2022 г. в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002» составила 14162,1 тыс. руб., а размер чистой прибыли – 3014,9 тыс. руб. (фактическая рентабельность затрат – 21,3 %). При прочих равных условиях (не изменится размер посевных площадей, урожайность и уровень реализационных цен) размер плановой производственной себестоимости составит 12808,0 тыс. руб., а размер плановой чистой прибыли – 2768,9 тыс. руб. (плановая рентабельность затрат за первый год – 19,3 %).

**Таблица 29 - Расчёт производственной себестоимости 1 ц зерна
в экспериментальном хозяйстве
(на основе данных эталонного хозяйства)**

Статья затрат, руб/ц	Факт	План	Отношение факта к плану %
Оплата труда с отчислениями	296,7	278,9	94,0
Семена	119,3	103,5	86,8
Минеральные удобрения	73,9	65,4	88,5
Средства защиты растений	59,2	43,8	74,0
Электроэнергия и газ	4,2	4,2	100,0
ГСМ	129,8	97,5	75,1
Содержание основных средств	126,6	115,6	91,3
Прочие затраты	245,6	245,6	100,0
Итого	1055,3	954,4	90,4

Источник: рассчитано автором

Таким образом, в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002» образуется экономический эффект, определяемый сокращением прямых производственных затрат на 1354,1 тыс. руб., что при успешном освоении цифровых технологий даст возможность в течение первого года на 88 % окупить затраты на их приобретение. Данный сценарий, с нашей точки зрения характеризует пессимистичный прогноз освоения цифровых технологий, поскольку не планируется увеличение урожайности.

Альтернативный прогноз результативности освоения цифровых технологий можно построить исходя из того факта, что в апробируемом хозяйстве ООО «Лето 2002» значительно колебалась урожайность озимой пшеницы.

При расчёте альтернативных результатов в апробируемом хозяйстве сделаны допущения:

- посевная площадь озимой пшеницы останется не изменой;
- не изменится уровень реализационных цен;
- не изменится уровень товарности зерна озимой пшеницы 3-4 класс – 50,9 %;
- в расчёт вносится плановая производственная себестоимость, рассчитанная на предыдущих этапах расчётного модуля;
- плановая урожайность, как параметр, слабо поддающийся управлению, рассчитывается методом трендового прогноза.

Методом трендового прогнозирования выявлены резервы роста урожайности данной культуры, как основы для составления оптимистичного прогнозного сценария (рисунок 36).

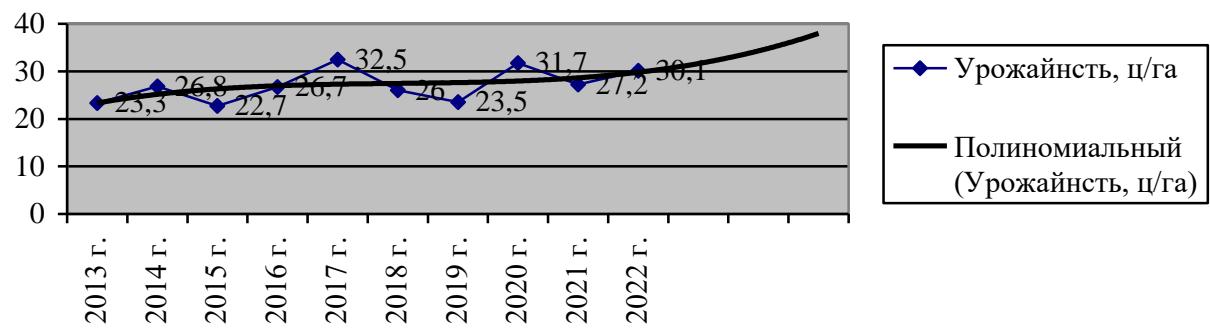


Рисунок 36 – Прогнозирование урожайности
в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002»

Источник: рассчитано автором по данным бухгалтерской отчётности ООО «Лето 2002»

Трендовый прогноз допускает увеличение урожайности озимой пшеницы в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002» с 30,1 до 37,5 ц/га. Следовательно, при альтернативном сценарии валовой сбор составит 58650,0 ц. При уровне товарности в 50,9 % вес товарной партии будет 29852,8 ц, а объём выручки – 38077,2 тыс. руб.

Таким образом, сведём условия сценарных прогнозов:

1) При пессимистичном сценарии хозяйство использует цифровые технологии как в сфере управления и бухгалтерского учёта (продукты компании «1С» - «Бухгалтерия», «Кадры»), так и в производственных бизнес-процессах (датчики, устанавливаемые на сельхозтехнику по технологии «Интернет ве-

щей», платформа «Агросигнал», система «Умный склад»). Урожайность составит 30,1 ц/га, посевная площадь останется неизменной – 1564 га, цена реализации составит 1275,5 за 1 ц. Экономический эффект будет заключаться только в снижении производственной себестоимости на 1,3 млн руб.;

2) При оптимистичном сценарии хозяйство также использует цифровые технологии как сфере управления и бухгалтерского учёта, так и в производственных бизнес-процессах. Но, при данном сценарии более успешная адаптация цифровых технологий позволит увеличить урожайность до 37,5 ц/га за счёт тщательного соблюдения агротехнологий. Посевная площадь останется неизменной – 1564 га, цена реализации составит 1275,5 за 1 ц., как и при первом сценарии. Экономический эффект будет достигнут как за счёт снижении производственной себестоимости на 7,3 млн руб., так и посредством увеличения урожайности. Планируется что, при данном сценарии будет реализовано зерна не менее 50,9 % от валового производства.

Внедрение цифровых технологий в систему зернового производства на примере экспериментального хозяйства широкой специализации ООО «Лето 2002» при пессимистичном сценарном прогнозе позволит добиться положительных результатов, выраженных в экономическом эффекте (на примере озимой пшеницы): сокращении прямых производственных затрат в первый год применения составит 9,6 %. Величина экономического эффекта составит 1354,1 тыс. руб. При оптимистичном прогнозе, характеризуемым вероятно возможным ростом урожайности озимой пшеницы с 30,1 до 37,5 ц/га размер чистой прибыли составит 23729,1 тыс. руб. (почти в полтора раза выше фактической), а размер экономического эффекта – 7327,8 тыс. руб., что полностью покроет затраты на приобретение цифровых технологий в хозяйство.

Сводный расчёт ожидаемого экономического эффекта представлен в таблице 30.

Таблица 30 – Ожидаемый экономический эффект от внедрения цифровых технологий в зерновое производство в экспериментальном хозяйстве ООО «Лето 2002» (на примере производства озимой пшеницы)

Показатель	Факт (2022 г.)	Пессимистичный сценарий (2025 г.)	Оптимистичный сценарий (2025 г.)	Отношение данных пессимистичного сценария к факту, %	Отношение данных оптимистичного сценария к факту, %
Урожайность озимой пшеницы, ц/га	30,1	30,1	37,5	100	124,6
Посевная площадь, га	1564	1564	1564	100	100,0
Валовое производство, ц	47076,4	47076,4	58650	100	124,6
Реализовано продукции, ц	23961,9	23961,9	29852,8	100	124,6
Средняя цена реализации, руб.	1275,5	1275,5	1275,5	100	100,0
Выручка от реализации, тыс. руб.	30563,4	30563,4	38077,2	100	124,6
Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	14162,1	14348,1	14348,1	101,3	101,3
в т.ч. производственная себестоимость, тыс. руб.	14162,1	12808,0	12808,0	90,4	90,4
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	16401,3	16215,3	23729,1	98,9	144,7
Уровень рентабельности (убыточности) затрат, %	115,8	113,0	165,4	на - 2 п.п.	на + 49,6 п.п.
Величина экономии издержек при пессимистичном сценарии, тыс. руб.					1354,1
Величина экономии издержек при оптимистичном сценарии, тыс. руб.					7327,8
Экономический эффект от направления инфраструктурно-отраслевой поддержки (на мезоуровне): каждый процент прироста затрат на модернизацию сельскохозяйственной техники путем внедрения цифровых технологий позволит увеличить прирост валовой продукции (зерна) на 3 %.					
Экономический эффект от направлений адаптации и оптимального выбора цифровых технологий (на микроуровне): сокращение производственной себестоимости зерна на 9,6 %, рост рентабельности затрат в 1,4 раза					

Следует отметить, что данный расчёт проводился на среднесрочный период с временным горизонтом в 3 года. Как показывает практика, явный экономический эффект наступает через 3-5 лет после активного использования цифровых технологий, при котором хозяйство может добиться более высокого уровня рентабельности, что повлечёт переход на расширенное воспроизводство.

В целом, предложенная методика оценки перспектив внедрения цифровых технологий в зернового производства сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, носит универсальный характер и может быть применима

как для остальных растениеводческих культур, так для других аграрных предприятий, инновационное развитие которых основывается на внедрении цифровых технологий. Её особенностью является отбор и сопоставление хозяйств, имеющих различную степень цифровой зрелости (низкую и высокую) и расположенных в схожих микроклиматических зонах и выявление на её основе ожидаемых результатов от внедрения цифровых технологий. В частности, похожему алгоритму данная методика может быть применена как по отношению к подсолнечнику, так и для других выращиваемых культур.

Таким образом, разработанные рекомендации позволяют решить круг проблем инновационного развития зернового производства. Во-первых, проблемы мезоуровня – отсутствие действующих методов и механизмов повсеместного распространения цифровых технологий в зерновое производство; острая нужда в совершенствовании качества инфраструктуры мобильной связи в сельских территориях, информационно-консультационного и финансового обслуживания, а также закрепления ИТ-специалистов на селе – будут разрешены за счёт направления инфраструктурно-отраслевого обеспечения распространения цифровых технологий в растениеводстве, что позволит добиться экономического эффекта: прироста валовой продукции (зерна) на 3 %, который даст каждый процент прироста затрат на модернизацию сельскохозяйственной техники путём внедрения цифровых технологий. Во-вторых, проблемы микроуровня – ограниченное использование цифровых технологий среди сельскохозяйственных товаропроизводителей; медленная передача положительного опыта внедрения между различными хозяйствами; относительно небольшие объёмы инвестирования среди них в приобретение цифровых технологий – будут решены посредством двух направлений: адаптации и выбора оптимального состава цифровых технологий в зерновое производство, что повлечет экономический эффект на уровне сельскохозяйственных предприятий в сокращении производственной себестоимости зерна на 9,6 % и роста рентабельности затрат в 1,4 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Было проведено уточнение понятия инновационного развития через цифровые технологии (технологий удалённого контроля, интернета вещей, цифровых платформ) на основе сочетания классических и современных подходов экономической науки (теории инновационного развития, системного и процессного подходов), которое понималось как внедрение инноваций в сельскохозяйственные предприятия Саратовской области, занимающиеся зерновым производством, посредством воздействия организационных, правовых и экономических инструментов на решение проблем инфраструктурной поддержки, направленной на распространение данных технологий на, микро- и мезоуровне, основными из которых относятся нормативно-правовая база и её реформирование, совершенствование институтов государственного управления на основе создания управляющих органов в рамках министерств и ведомств, объединения органов власти и бизнеса в формы партнёрского взаимодействия; экономическое стимулирование применения инновационных технологий через долгосрочное кредитование, инвестиции.

2. Осуществлена группировка условий и факторов, влияющих на инновационной развитие зернового производства. Выделены экономические и правовые условия. К экономическим условиям отнесено сокращение объёмов предложения на приобретение импортных инновационных решений под влиянием санкций, стимулирование отечественных инноваций для реализации на внутреннем рынке за счёт ряда мер создания благоприятного инвестиционного климата. К правовым условиям – принятие федеральных законов, стратегий, программ, ведомственных проектов, определяющих приоритетные направления инновационного развития отрасли, включая государственную важность цифровизации сельского хозяйства на всех уровнях (макро-, мезо- и микро-уровнях). Проведена дифференциация факторов на сдерживающие и стимулирующие применение инновационных технологий; к сдерживающим относятся: дефицит собственного капитала в сельскохозяйственных предприятиях, малая

осведомлённость об инновационных продуктах, международные санкции в отношении импорта цифровых технологий, низкая инвестиционная привлекательность сферы цифровых технологий АПК; к стимулирующим факторам – предоставление льготных кредитных продуктов и грантов от АО «РСХБ», привлечение инвесторов из «дружественных стран», создание профильных инвестиционных фондов по развитию агростартапов, тиражирование передового опыта коллег по использованию цифровых технологий и др.

3. Выявлены проблемы инновационного развития зернового производства Саратовской области на мезо- и микроуровнях. На мезоуровне, на основе сравнительного анализа обнаружено, что в таких передовых субъектах Приволжского федерального округа, как Республика Татарстан, Республика Башкортостан, Самарская область значительно развита инновационная инфраструктура, функционирование которой эффективно справляется с задачами повсеместного распространения цифровых технологий в отрасли зернового производства. В то же время в Саратовской области прослеживается острые нужды в совершенствовании качества инфраструктуры мобильной связи в сельских территориях, информационно-консультационного и финансового обслуживания, а также закрепления ИТ-специалистов на селе на долгосрочной основе. На микроуровне остро прослеживаются проблемы адаптивности цифровых технологий – ограниченное использование цифровых технологий среди сельскохозяйственных товаропроизводителей; медленная передача положительного опыта внедрения цифровых технологий между различными хозяйствами; относительно небольшие объёмы инвестирования среди них в приобретение цифровых технологий.

4. Предложены меры решения проблем и устранения барьеров инновационного развития зернового производства на основе внедрения цифровых технологий на мезо- и микроуровне. Предложения по усовершенствованию включают 3 взаимоувязанных направления: инфраструктурной поддержки (применительно к мезоуровню); взаимосвязанные направления: «адаптация цифровых технологий применительно к бизнес-процессам» и «выбор оптимального состава цифровых технологий в систему производства» (примени-

тельно к микроуровню). Первое направление – «направление инфраструктурной поддержки» – содержит рекомендации по освоению первого этапа цифровых технологий, а также условия развития второго этапа цифровой зрелости, направленные на последовательную и успешную адаптацию цифровых технологий в систему производства сельскохозяйственных предприятий. Проведённое в логической увязке с направлением инфраструктурной поддержки зернового производства сельского хозяйства Саратовской области экономико-математическое моделирование выявило, что для успешного освоения цифровых технологий приоритетной задачей будет ввод в эксплуатацию новой техники, которая уже оснащена цифровыми решениями в базовой комплектации (каждый процент прироста затрат на её приобретение позволит увеличить прирост валовой продукции на 3 %).

5. Обоснованы меры внедрения цифровых технологий для зернового производства применительно к бизнес-процессам агропредприятий посредством направлений адаптации и взаимосвязанного с ним направления выбора оптимального состава цифровых технологий (применительно к микроуровню). Они позволили отразить основные проблемные зоны всей производственной цепочки выращиваемых культур в разрезе ключевых бизнес-процессов и определить перечень возможных цифровых технологий для их оптимизации. Также, подробно раскрыто направление выбора оптимального состава цифровых технологий в систему зернового производства, представляющий логически обоснованную последовательность действий, направленных на успешную апробацию агропредприятиями цифровых технологий, находящихся на различной стадии цифровой зрелости. Предложена методика оценки ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий в зерновое производство сельскохозяйственных предприятий Саратовской области. Особенностью данной методики является расчёт ожидаемого экономического эффекта от внедрения цифровых технологий на основе сравнения экономических показателей эталонного сельскохозяйственного предприятия (высокий уровень цифровой зрелости) с экспериментальным (низкий уровень цифровой зрелости). Проведённые расчё-

ты выявили сокращение прямых производственных затрат в экспериментальном предприятии ООО «Лето 2002» - в первый год применения они сократятся на 9,6. При оптимистичном прогнозе, характеризуемым вероятным увеличением урожайности озимой пшеницы с 30,1 до 37,5 ц/га размер прибыли чистой прибыли составит 23729,1 тыс. руб. (почти в полтора раза выше фактической), а размер экономического эффекта – 7327,8 тыс. руб., что полностью покроет затраты на приобретение цифровых технологий в хозяйство. Размеры экономического эффекта по двум сценариям составят 1354,1 тыс. руб. и 7327,8 тыс. руб., соответственно.

Таким образом, разработанные рекомендации позволяют решить круг проблем инновационного развития зернового производства: проблемы инфраструктурной поддержки распространения цифровых технологий в зерновом производстве (проблемы мезоуровня), проблемы адаптивности цифровых технологий в растениеводческих подразделениях сельскохозяйственных предприятий (проблемы микроуровня), что позволит добиться создания благоприятных условий для распространения и освоения цифровых технологий на мезоуровне и роста экономической эффективности зернового производства (на микроуровне) за счёт сокращения производственной себестоимости и роста урожайности.

Практические рекомендации. Для создания благоприятных условий распространения и освоения цифровых технологий на мезоуровне предложено направление инфраструктурной поддержки, содержащее: логическую модель применения цифровых технологий; систематизацию организационных и экономических условий цифровой трансформации на уровне отрасли и отдельных предприятий; определение приоритета задач для внедрения цифровых технологий для сельскохозяйственных предприятий и расчёт отраслевого экономического эффекта на основе экономико-математического моделирования. Для роста экономической эффективности зернового производства на микроуровне предложены: направление адаптации цифровых технологий для бизнес-процессов сельскохозяйственных предприятий – составление перечня цифро-

вых технологий в зависимости цифровой зрелости предприятия для каждого звена производственной цепочки; направление выбора оптимального состава цифровых технологий для зернового производства – предложен алгоритм мер их отбора и подготовительных мероприятий для их внедрения.

Перспективы дальнейшей разработки темы. К перспективам дальнейшей разработки темы относится обоснование направлений системной интеграции уже освоенных цифровых технологий и решений в единые цифровые платформы как на уровне внутренней среды предприятия (между производственными и функциональными подразделениями), так и на уровне внешней среды (взаимосвязь с государственными информационными системами).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Паспорт федерального проекта «Информационная инфраструктура» (утв. президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, протокол от 28.05.2019 N 9). – [Электронный документ]. – URL: https://turov.pro/wp-content/uploads/2019/09/pasport_informacionnaya-infrastruktura.pdf
2. «Цифровое сельское хозяйство» на период 2019 – 2024 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/900/900863fae06c026826a9ee43e124d058.pdf> (дата обращения 10.01.2021 г.).
3. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48
4. Государственный доклад «Об итогах инновационной деятельности в Республике Татарстан в 2021 году». - [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://mert.tatarstan.ru/file/pub/pub_3587349.pdf
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 57313 – 2016 Руководство по управлению инновациями <https://base.garant.ru/71865040>
6. Об утверждении Положения о Министерстве цифрового развития государственного управления Республики Башкортостан. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://it.bashkortostan.ru/upload/uf/13b/Polozhenie-ot-30.12.2019-_782.pdf
7. Об утверждении Стратегии в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Республики Татарстан. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pravo.tatarstan.ru/rus/file/npa/2021-08/828959/npa_828960.pdf
8. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Цифровое сельское

хозяйствою - [Электронный ресурс] // Сайт Ассоциация участников рынка интернета вещей. – Режим доступа: <https://clck.ru/QXGiG>

9. Правила разработки и реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы: утверждены Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. №317 // Информационно_правовой портал Гарант.ру. – [Электронный документ]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71380666/>

10. Приказ Росстата от 30.12.2019 № 825 (ред. от 30.07.2020) «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельность в сфере инноваций». – [Электронный документ]. – URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rosstata-ot-30.12.2019-N-825/>

11. Программа «Приоритет-2030». – [Электронный документ]. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/action/priority2030/>

12. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-Р) [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения 10.01.2021 г.).

13. Распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г. – [Электронный документ]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/>

14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15.12.2023 № 3653-р. – [Электронный документ]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312160017>

15. Указ Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. (07.05.2018) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/57425> (дата обращения 10.01.2021 г.)

16. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». – URL: http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201705100_02.pdf (дата обращения 14.07.2020).
17. Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 “Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации” (22.01.2020) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения 10.01.2021 г.)
18. Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (последняя редакция) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/ (дата обращения 07.04.2022)
19. Абалкин Л.И. Курс переходной экономики: / Л.И. Абалкин, В.В. Радаев, И.А. Погасов и др., под ред. Л.И. Абалкина. М.: ЗАО Финстатинформ, 1997.
20. Агентство инновационного развития Республики Мордовия. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://i-mordovia.ru/sotrudnichestvo/>
21. АгроСигнал. Планирование. – [Электронный документ]. – URL: <https://agrosignal.com/resheniya/moduli/planirovaniye/>.
22. Агадимова, Л. Ю. Инновации и замещение импорта продовольствия: условия соответствия / Л. Ю. Агадимова, Ю. Г. Полулях, В. И. Котельников // Продовольственная безопасность, импортозамещение и социально-экономические проблемы развития АПК : материалы международной научно-практической конференции, Новосибирск, 09–10 июня 2016 года. – Новосибирск: Золотой колос, 2016. – С. 68-73.
23. Азгальдов Г.Г., Костин А.В. Интеллектуальная собственность, инновации и квалиметрия // Экономические стратегии. – 2018. - № 2. - С. 162 – 168.
24. Александрова Л.А., Павлова Н.Н. Инновационная спираль в сельском хозяйстве Саратовской области: барьеры, стимулы и сценарий формирования //Аграрный научный журнал. - 2018. - № 3, с 58 - 62.

25. Андриянова О.М. Инновации, инновационный процесс, инновационное развитие: региональный аспект // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации: сборник научных статей. Витебск: УО «ВГТУ», 2018. С. 20-22.
26. Андрийчук В. Г. Экономика предприятий аграрного комплекса: учебник [Текст] / В. Г. Андрейчук. - К.: КНЭУ, 2013. - 779 с., С. 588.
27. Андрийчук, В.Г. Эффективность использования производственного потенциала в сельском хозяйстве/В.Г. Андрийчук. -М.: Экономика, 1983.-310 с.
28. 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.
29. Аржанцев, С. А. Типы и факторы инновационных процессов, влияющих на эффективное развитие АПК России / С. А. Аржанцев, Т. Г. Бондаренко // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – № 4(49). – С. 111-121.
30. Багдасарян, Н. А. «Инновационное развитие»: анализ понятия и уточнение определения // Бюллетень науки и практики. 2017. - № 7. – [Электронный ресурс]. URL: elibrary.ru (дата обращения 23.02.2022).
31. Бакшеев, Е. М. Что такое цифровизация сельского хозяйства / Е. М. Бакшеев // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. – 2022. – № 18. – С. 109-112.
32. Баутин, В. М. Инновации - основа современной экономики постиндустриального периода / В. М. Баутин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 6. – С. 8-18.
33. Беликова, И. П. Проблемы обеспеченности аграрной сферы квалифицированными кадрами в условиях развития цифровой экономики / И. П. Беликова, Е. Г. Сергиенко // Kant. – 2021. – № 4(41). – С. 26-31.

34. Боев В.Р. Экономические рычаги ускорения научно-технического прогресса / соавт. А. Г. Зельднер. — М.: Агропромиздат, 1988. — 63 с.
35. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн.: Кн.1./ Редкол. Л.И. Абалкин (отв. Ред.) и др./ Отд-ние экономики АН СССР. Ин-т экономики АН СССР. – М.: Экономика, 1989. – 304 с.
36. Бугуцкий А.Л. Повышение эффективности труда в сельском хозяйстве. /Бугуцкий А.Л. - К.: Урожай, 1990. - 168с.
37. Бухтиярова Т.И. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Бизнес и общество : электронный журн. 2019. № 1 (21). URL: http://business-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtijarova.pdf.
38. В Мордовии аграрии активно используют космические технологии. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vestnik-rm.ru/news/tehnologii-i-innovacii/v-mordovii-agrarii-aktivno-ispolzuyut-kosmicheskie-tehnologii>
39. 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.
40. Васильев С.В. Управление инновационным маркетингом на предприятиях промежуточного технологического цикла в условиях неопределенности и динамики рынков. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.
41. Винничек, Л. Б. Направления инновационной деятельности в АПК / Л. Б. Винничек // Никоновские чтения. – 2008. – № 13. – С. 73-75.
42. Володин В.М., Надькина Н.А. Внедрение цифровых технологий на предприятиях сельского хозяйства на современном этапе развития АПК России. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. – 2019. – С. (2):13–22
43. Воротников, И. Л. Организационно-экономический механизм управления сельским хозяйством на основе цифровизации / И. Л. Воротников, А. В. Наянов, А. П. Шмелев // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 5(142). – С. 1369-1374.

44. Гаврилова, О. Ю. Факторы и направления инновационного устойчивого развития сельского хозяйства / О. Ю. Гаврилова // Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, Красноярск, 24–26 мая 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 108-110.
45. Гэлбрейт Д. К. Новое индустриальное общество. – М., 1969.
46. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса // Стратегия опережающего развития - III. Т. 1.: Российские модернизации: Диагнозы и прогнозы / под ред. А. В. Бузгалина и Р. Крумма. М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 356-358.
47. 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.
48. Голубев, А.В. Инновации и традиции российского агрокомплекса / А.В. Голубев // Мир России. – 2013. – № 1. – С. 61–77.
49. Гончаров Д.В., Иващук О.А., Долгих Е.А., Гончарова И.И. Разработка информационной системы для моделирования и визуализации роста сельскохозяйственных куль-тур в условиях изменения климата // Вестник ГГНТУ. Технические науки. 2023. Том XIX, №4 (34). С. 5-14.
50. Горбунов, Ю.В. О понятии «механизм» в экономических науках / Ю.В. Горбунов // Экономика, профессия, бизнес. – 2018. – Т.2. - № 2. – С. 17 – 21.
51. Грибанов Ю.И. Факторы, сдерживающие и ограничивающие цифровую трансформацию социально-экономических систем. Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXV Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. - С. 200–205.
52. Гусаков, В. Г. Экономическая оценка эффективности труда работников агрономической службы (на примере колхозов и совхозов Белорусской ССР):

диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / В. Г. Гусаков. - Минск, 1983. - 219 л.

53. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка. URL: <http://alcala.ru/dal-slovari/slovar-N/30685.shtml>
54. Данько М. Инновационный потенциал в промышленности // Экономист. – 2017. – № 10. – С. 26-32
55. Добровлянин, В. Д. Цифровизация сельского хозяйства: технологии и их классификация / В. Д. Добровлянин, К. В. Новикова // Экономическая среда. – 2022. – № 3(41). – С. 67-79.
56. Дронова, М. В. Цифровизация как основной фактор развития сельского хозяйства / М. В. Дронова // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 25 февраля 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 45-55.
57. Егорова, А. А. Особенности формирования инновационной экономики // Вестник челябинского государственного университета. – 2007. - № 19. – [Электронный ресурс]. URL: elibrary.ru (дата обращения 23.02.2022).
58. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/>.
59. Завиваев, Н. С. Внедрение информационных технологий в управление сельскохозяйственными организациями / Н. С. Завиваев // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 1(128). – С. 66-76.
60. Заворотин, Е.Ф. Трансформация земельных отношений в сельском хо_зяйстве / Е.Ф. Заворотин. – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2021. – 137 с.
61. Ибрагимов И.У. Организационно-экономический механизм / И.У. Ибрагимов, Н.Н. Наримонов // Экономика и социум. – 2021. - № 12(91). – С. 1047 – 1050
62. Иvasенко, А. Г. Инновации на финансовых рынках: теоретические и методологические аспекты (монография) / А. Г. Иvasенко, В. В. Казаков, Я. И.

- Никонова // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2-2. – С. 269-270.
63. Ильяшенко Ю.А., Субботина Л.В. Перспективные направления развития аграрного подкомплекса Курганской области // Приоритетные направления регионального развития: материалы Всероссийской (национальной) научнопрактической конференции с международным участием. – Курган: Издво Курганской ГСХА, 2020. – С. 113-117.
64. Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник / В.В. Власова, Л. М. Гохберг, Г.А. Грачева и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2023. – 292 с.
65. Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 332 с.
66. Инновационная деятельность в агробизнесе: теория, практика: учеб.-метод. пособие / П. И. Иванцов. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2006. – 250 с.
67. Инновационную деятельность в АПК ведут более 220 отечественных стартапов. – [Электронный документ]. – URL: <https://xn--80aamcxjgqbob0e0df.xn--p1ai/news/innovatsionnyu-deyatelnost-v-apk-vedut-bolee-220-otechestvennyih-startapov/>
68. Инновационная инфраструктура. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.samregion.ru/activity/innovacii/inovinfr/innovatsionnaya-infrastruktura/>
69. Как саратовский агропроизводитель увеличил земельный банк на 40%, а парк техники и персонал – нет. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrosignal.com/articles/kak-saratovskiy-agroproizvoditel-uvelichil-zemelnyy-bank-na-40-a-park-tehniki-i-personal-net/>
70. Как аграрии справились с отключением от импортных информационных технологий. Ресурс «Эксперт». – [Электронный документ]. – URL:

<https://expert.ru/south/2022/11/kak-agrarii-spravilis-s-otklyucheniem-ot-importnykh-informatsionnykh-tehnologiy/>

71. Калиева О.М., Лужнова Н.В., Дергунова М.И., Говорова М.С. Факторы, влияющие на экономическую эффективность деятельности предприятия. Инновационная экономика: материалы I Междунар. науч. конф. Казань: Бук; 2014; С. 93–96.
72. Караман М.М. О сущности эффективности и экономической эффективности сельскохозяйственного производства в переходный период к рыночной экономике, их критерии и показатели/ М.М. Караман //Экономика Крыма. Научно-практический журнал. - 2002. - №4. - С. 10-13.
73. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М., ГУ ВШЭ, 2000.
74. Киварина, М. В. Влияние элементов цифровой среды на развитие инновационных процессов в растениеводстве / М. В. Киварина, Н. Н. Юрина, А. В. Веткина // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 3. – С. 65-71.
75. Косников, С. Н. Преимущества и проблемы цифровизации сельского хозяйства / С. Н. Косников, А. С. Чаленко, Э. Р. Меликов // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 42(4). – С. 137-140.
76. Колесникова Е. Г., Баскакова Е. А. «Цифровое сельское хозяйство»: оценка эффективности реализации в регионах СФО //Лучшая студенческая статья 2020. – 2020. – С. 9-18.
77. Кондратьев Н.Д. Мировое хозяйство и его конъюнктуры во время и после войны // Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М., 2002.
78. Кононова Н.Н. Тенденции развития технико-технологической базы сельского хозяйства / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – №6. – С. 37-43.
79. Краснопояс, Ю.Н. Организация отраслевого и межотраслевого управления сельскохозяйственным производством: автореферат / Ю.Н. Краснопояс. - М., 1979. - с. 31.

80. Крылатых, Э. Н. Концепция инновационного развития агропромышленного комплекса России: особенности разработки / Э. Н. Крылатых // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 4(58). – С. 7-8.
81. Кундиус, В. А. Инновационный метод взаимодействия образования, науки и производства с целью технологической модернизации сельскохозяйственного производства / В. А. Кундиус, В. И. Беляев, С. Н. Зыкович // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4(90). – С. 127-129.
82. Лапаев, С.П. Управление формированием региональной инновационной системы: монография / С.П. Лапаев. – Оренбург: Университет, 2014. – 474 с.
83. Литвинова Т.Н., Земскова О.М., Попкова Е.Г., Боговиз А.В. Технологический суверенитет и инновационная активность сельскохозяйственных предприятий как основа продовольственной безопасности России/ АПК: экономика, управление. - 2022. - № 12. - С. 19-24.
84. Литвинова Т.Н., Земскова О.М., Попкова Е.Г., Боговиз А.В. Цифровая модель развития сельскохозяйственного предпринимательства России: технологии, риски, перспективы/ Экономика сельского хозяйства России. -2022. - № 10. - С. 39 - 44.
85. 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.
86. Лясковская, Е. А. Интегральный механизм инновационного развития экономики / Е. А. Лясковская // Вестник УГТУ-УПИ. Серия: Экономика и управление. – 2008. – № 2. – С. 104-112.
87. Мазлоев, В.З. Механизмы институциональных преобразований агропромышленных объединений / В.З. Мазлоев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2005. – № 7. – С. 37–40.
88. Маженов, Н. Энергетические основы теории трудовой стоимости А.Смита и Д.Рикардо / Н. Маженов, А. Маженова // Международный электрон-

- ный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2011. – № 1(6). – С. 1-15.
89. Манжосова, И. Б. Формирование стратегии модернизации сельского хозяйства в условиях цифровой экономики: диссертация ... д-ра. экон. наук: 08.00.05 / Манжосова Инна Борисовна. - Ставрополь, 2019. - 436 с.
90. Маршалл А. Принципы экономической науки. М.: Прогресс, 1993
91. Ф. Махлуп. Производство и распространение знаний в США. – М.: Прогресс, 1966. – С. 35.
92. Мильнер, Б.З. Системный подход к организации управления / Б.З. Мильнер. - М.: Экономика, 1983. - 224 с.
93. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – [Электронный документ]. – URL:<https://mcx.gov.ru/>
94. Минэкономразвития России и РСХБ запускают совместную программу поддержки агробизнеса. – [Электронный документ]. – URL: <https://old.rshb.ru/news/579344/>
95. Наугольнова, И. А. Организационно-экономический механизм процессного подхода к управлению затратами на предприятиях обрабатывающей промышленности / И. А. Наугольнова // Экономика устойчивого развития. – 2021. – № 3(47). – С. 106-109.
96. Наука, инновации и технологии. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
97. Николаев А.И. Инновационное развитие и инновационная культура // Наука и наукоznание. – 2014. – № 2. – С. 54-65.
98. Незамова, О. А. Процессы цифровизации в сельском хозяйстве / О. А. Незамова, А. А. Ступина, Ю. А. Оленцова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2022. – Т. 11, № 2(39). – С. 53-58.
99. Новиков, Ю.Н. Методика расчета экономической эффективности/ Ю.Н. Новиков// Экономика и управление. - 1996. - №1. - С. 10-11.

100. Новиков, И.С. Предпосылки хозяйствующих субъектов саратовского АПК к интеграции в агротехнопарк / И.С. Новиков, И.П. Глебов // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 4. – С. 91–102.
101. Носонов, А. М. Перетоки знаний как фактор инновационного развития и эффективности сельского хозяйства / А. М. Носонов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2020. – Т. 16, № 7(388). – С. 1278-1296.
102. Оборин, М. С. Трансформация сельского хозяйства в условиях цифровой экономики / М. С. Оборин // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2021. – № 1(61). – С. 14-21.
103. Оглоблин, Е. С. Освоение инноваций и эффективность сельхозпроизводства / Е. С. Оглоблин. – DOI . – Текст: непосредственный // Экономика сельского хозяйства России. – 2005. – № 11. – С. 24-25.
104. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / Под ред. проф. Л. И. Скворцова. — 28-е изд. перераб. — М.: Мир и образование, 2014. — 1376 с.
105. Орсик, Л.С. Экономическая стратегия технического обеспечения сельскохозяйственного производства: проблемы и решения: диссертация ... д-ра. экон. наук: 08.00.05/ Орсик Леонид Станиславович. - Москва, 2004. - 352 с.
106. Осовин, М. Н. Моделирование конфигурации сети распространения инноваций на предприятиях агропродовольственного комплекса / М. Н. Осовин // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2023. – № 1. – С. 25-33.
107. Палей, Т.Ф. Технологический трансфер как рычаг инновационного развития экономики / Т.Ф. Палей // Вестник экономики, права и социологии. – 2010. – № 2. – С. 38 – 41.
108. Пантелейева, Т. А. Проблемы развития цифровых бизнес-моделей предприятий АПК: зарубежный и отечественный опыт / Т. А. Пантелейева // Продовольственная политика и безопасность. – 2021. – Т. 8. – № 1. – С. 63-84. – DOI 10.18334/ppib.8.2.111561
109. Погребная. Н.В. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы / Н. В. Погребная, Д. Н. Барышева, Л. С. Ламазян, В. В.

Плаксий // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 9-1. – С. 118-123.

110. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. – 512 с.
111. Рада, А. О. Определение приоритетных направлений внедрения цифровых технологий на предприятиях растениеводства на основе нечетких экспертных оценок (на материалах Кемеровской области) / А. О. Рада // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 12(191). – С. 89-98.
112. Рада А. О., Федулова Е. А., Косинский П. Д. Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе // Техника и технология пищевых производств. - 2019. - №. 3. - С. - 495-504.
113. Развитие инновационного потенциала фирмы. – URL: http://knowledge.allbest.ru/management/3c0b65635a3ad68b4c43a88421306c26_0.html (дата обращения 20.09.2021).
114. 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.
115. Рудой, Е. В. Проблемы инновационного развития сельскохозяйственного производства в Сибирском федеральном округе / Е. В. Рудой, Е. В. Афанасьев, П. М. Федяев // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. – № 2(26). – С. 201-206.
116. 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.
117. Санду, И.С., Трошин, А.С., Дощенко, А.И. Инновационно_инвестиционная компонента в стратегии развития региона / И.С. Санду,

- А.С. Трошин, А.И. Дощенова // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 2. – С. 29–35.
118. Саратовская область вошла в топ-5 по обновлению парка сельхозтехники – [Электронный документ]. – URL: <https://www.saratov.kp.ru/online/news/5610235/>
119. Семенова Н.Н. Финансирование инноваций как условие формирования новой модели экономического развития России // Финансовая жизнь. 2019. - № 1. - С.77-82.
120. Сергиенко, Л.В. Инновационный мультипликатор в промышленности на современном этапе / Л. Сергиенко // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2015. – № 2. – С. 59-66.
121. Сялова, Г.С. Организационно-экономический механизм управления предприятиями / Г. С. Сялова. – «БИБКОМ», 2006.
122. Сильванович, В. И. Цифровизация сельского хозяйства как фактор инновационного развития экономики / В. И. Сильванович // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Том 58. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2022. – С. 131-137.
123. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка: Материалы для лексической разработки заимствованных слов в рус. лит. речи: С портр. и краткой биогр. А.Н. Чудинова / Сост. под ред. А.Н. Чудинова. - 3-е изд., тщательно испр. и знач. доп. (более 5000 новых слов) преимущественно соц.-полит. терминами, вошедшими в жизнь в последние годы. - Санкт-Петербург : В.И. Губинский, [1910]. - X, 676 с.
124. Советова, Н. П. Цифровизация сельских территорий: от теории к практике / Н. П. Советова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2021. – Т. 14. – № 2. – С. 105-124.
125. Соколов Д. В., Титов А. Б., Шабанова М. М. Предпосылки анализа и формирования инновационной политики. СПб.: ГУЭФ, 1997
126. Столярова, О. А. Проблемы инновационного развития растениеводства / О. А. Столярова // Управление и экономика: исследования, разработки: Моно-

- графия (научное издание). – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 175-189.
127. Суровцев И. С. Инновации и инновационная деятельность: толк. термин. словарь. Воронеж, 2015. - 72 с.
128. 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.
129. Теория согласованной экономики. Большой экономический словарь. – [Электронный документ]. - URL: <http://economics.niv.ru/doc/dictionary/big-economic/articles/13/teoriya-soglasovannoj-ekonomiki.htm>
130. Тимиргалеева, Р. Р. Анализ бизнес-процессов растениеводства как инструмент обеспечения инновационного развития отрасли / Р. Р. Тимиргалеева, М. В. Вердыш // Инновационное развитие экономики: Материалы третьего Крымского международного инновационного форума, Симферополь, 15 мая – 20 2024 года. – Симферополь: ООО "Издательство Типография «Ариал», 2024. – С. 163-170.
131. Тоффлер, Э. Футурошок / Э. Тоффлер. - Спб: Лань, 1997. - 828 с.
132. Тхабит А. Ф. К вопросу о понятии инновационного потенциала корпорации // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 8 – 1. – С. 161-166.
133. Удальцова, Н.Л. Организационно-экономический механизм функционирования отрасли национальной экономики / Н. Л. Удальцова // Экономические науки. – 2012. – № 06. – С. 94-98.
134. Уkolova N.B., Dudnikova E.B., Fomin D.I. Организационный механизм инновационного развития зернового производства в условиях цифровизации сельского хозяйства. //Вестник адыгейского государственного университета. серия «Экономика» -2022 - №2. С. 12-16

135. Уколова, Н.В. Современное состояние зернового производства Саратовской области / Н.В. Уколова, Д.И. Фомин // Russian Economic Bulletin. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 240-246.
136. Улезько, А. В. Приоритетные направления активизации инновационных процессов в агропродовольственном комплексе Дальнего Востока / А. В. Улезько, В. В. Реймер, Н. В. Алексеева.
137. Ушачев, И. Г. Система управления – основа реализации модели инновационного развития агропромышленного комплекса России / И. Г. Ушачев. – Текст: непосредственный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 2. – С. 4-8.
138. Уэбстер Ф. Теории информационного общества / пер. С англ. М. В. Арапова, Н. В. Малыхиной; под ред. Е. Л. Вартановой. М. : аспект Пресс, 2004. — 400 с.
139. Фатхутдинов, Р.А. Стратегический менеджмент: Учебник. — 7-е изд., испр. и доп. М.: Дело, 2005. — 448 с
140. Федулова, Л. И. Концептуальные основы управления инновационным развитием предприятия / Л. И. Федулова // Маркетинг и менеджмент инноваций. – 2014. – № 2. – С. 122-135.
141. Фомин, Д.И. Факторы инновационного развития зернового производства // Глобальный научный потенциал. – 2023. - № 6. – С. 24-29.
142. Фомин, Д.И. Рост зернового производства при использовании цифровых технологий // Островские чтения. – 2022. – № 1. – С. 127-128.
143. Фомин, Д. И. Инновационный потенциал зернового производства Саратовской области // Аграрные конференции. – 2022. – № 1(31). – С. 17-20.
144. Фомин, Д. И. Внедрение цифровизации в инновационное развитие зернового производства // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 16 ноября 2022 года / Под общей редакцией И.Ф. Сухановой и И.А. Родионовой. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2023. – С. 121-125.

145. Фомин Д.И. Система управления растениеводством на основе цифровых технологий / Материалы VII Международной научно-практической конференции «Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК» / Под ред. С.И. Ткачева – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023С.356-362
146. Фомин, Д. И. Уровень развития цифровых инноваций растениеводческой отрасли РФ в сравнении с другими странами // Аграрная наука и образование: проблемы и перспективы: Сборник статей Национальной научно-практической конференции, Саратов, 14 февраля – 17 2023 года. – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. – С. 598-600.
147. Хогоева Т.В. Инновационная модель развития экономики региона // ПСЭ. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnaya-model-razvitiya-ekonomiki-regiona>
148. Хорольская, Т. Е. Роль цифровой экономики в агропромышленном комплексе / Т. Е. Хорольская, Ю. К. Саратова // Инновационное развитие АПК: Экономические проблемы и перспективы: Материалы XV Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию экономического факультета Кубанского ГАУ, Краснодар, 14-15 мая 2020 года. - Краснодар: Академия знаний, 2020. - С. 310-315.
149. Храмченкова, А. О. Инновационное развитие российского АПК как приоритет национальной политики / А. О. Храмченкова, Н. И. Прока // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник трудов, Брянск, 23–24 марта 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 148-155.
150. Центр цифровой трансформации в сфере АПК. – [Электронный документ]. – URL: <https://cctmcx.ru/o-tsentre/tseli-i-funktsii/>
151. Цифровую систему «РЕСПАК» агропромышленного комплекса Башкортостана признали лучшим решением в сельском хозяйстве. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://investrb.ru/ru/press-center/news/tsifrovuyu-sistemu->

respak-agropromyshlennogo-kompleksa-bashkortostana-priznali-luchshim-resheniem-v-/

152. Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов (Портал «Агровестник»). – [Электронный документ]. – URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/tsifrovye-tehnologii-na-sluzhbe-selskogo-khozyajstva-i-selskikh-rajonov.html>
153. 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
154. Чысыма, Р. Б. Проблемы и перспективы цифровизации сельского хозяйства в Республике Тыва / Р. Б. Чысыма, Ч. Н. Самбыла // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52, № 5. – С. 117-123.
155. Шаранин, А. С. Механизм инновационного развития организации / А. С. Шаранин // Инновации. – 2008. – № 1(111). – С. 112-115.
156. Шихвеледова, Т. А. Цифровизация сельского хозяйства: проблемы и пути их решения / Т. А. Шихвеледова, З. К. Абдулаева, З. А. Сеферова // Горное сельское хозяйство. – 2022. – № 4. – С. 73-76.
157. Шуганов В.М. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА // Известия КБНЦ РАН. 2021. - №2 (100). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-razvitiya-tsifrovizatsii-selskogo-hozyaystva> (дата обращения: 27.12.2022).
158. Шумпетер, Й. Теория экономического развития: учебник / Й. Шумпетер. – Москва: ЭКСМО, 2007. – 58 с.
159. Экономическая эффективность цифровизации ресурсосберегающих технологий в растениеводстве: аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 84 с.
160. Эпштейн, Д. Б. Факторы перехода сельского хозяйства региона на инновационный путь развития / Д. Б. Эпштейн // Никоновские чтения. – 2014. – № 19. – С. 212-215.

161. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации) /Под ред. И.С.Санду, В.А.Свободина, В.И.Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 228 с/
162. Юрина, Н. Н. Цифровизация регионального растениеводства: оценка организационно-экономических условий и поиск концептуальных решений модернизации / Н. Н. Юрина, М. В. Киварина. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Институт развития образования и консалтинга», 2023. – 193 с.
163. Яковец Ю.В. Грамматика инноваций и стратегия инновационно-технологического прорыва // Инновации. 2015. №6 (200). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/grammatika-innovatsiy-i-strategiyainnovatsionno-tehnologicheskogo-proryva> (дата обращения: 20.01.2022).
164. Яковлев, В.А. Эпистемологическая структура инноваций в науке / В.А. Яковлев // Вестн. Моск. унта. Ер 7. Философия. – 2017. – № 3. – С. 52–68.
165. Barnett H. Innovation: The Basis of Cultural Change. N.Y., 1963.
166. Bell D. The Third Technological Revolution and Its Possible Socio-Economic Consequences//Dissent. Vol. XXXVI. No 2. 1989.
167. Berg M., and H. Clifford (eds.) (1999) Consumers and Luxury: Consumer Culture in Europe, 1650- 1850, Manchester: Manchester University Press.
168. Drucker P.F. Innovation and entrepreneurship: Practice and principles. L.: Pan Books, 1986, p. 55.
169. Hurwicz L. Optimality and informational efficiency in resource allocation processes // Mathematical Methods in the Social Sciences / K. J. Arrow, S. Karlin, P. Suppes (eds.). Stanford: Stanford University Press, 1960.
170. Kling R., Lamb R. IT and Organizational Change in Digital Economies. Understanding the Digital Economy / E. Brynjolfsson, B. Kahin (eds). Cambridge: MIT Press. 2000. P. 295-324.
171. Masuda, Y. The information society as post-industrial society, Editorial Fun-desco, 1984.

172. Modern Organizational and Economic Aspects and Staffing Issues in Breeding and Seed Production / T.I. Gulyaeva, V.I. Savkin, E.Y. Kalinicheva, O.V. Sidorenko, E.V. Buraeva // Journal of Environmental Management and Tourism. 2018. Vol. 9 No 8. Pp. 1789-1798.
173. Negroponte Nicholas. Being Digital. New York: Alfred A. Knopf; 1995. 243 p.
174. Shen S., Basist A., Howard A. Structure of a digital agriculture system and agricultural risks due to climate changes // Agriculture and Agricultural Science Procedia. – 2010. – Vol. 1. – DOI:10.1016/j.aaspro.2010.09.006 (дата об_ращения 22.10.2022).
175. 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.
176. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence. McGrawHill; 1995. 342 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Анкета

Саратовский государственный университет генетики, биологии и инженерии им. Н.И. Вавилова проводит опрос руководителей сельскохозяйственных организаций об их опыте применения цифровых технологий в деятельности.

Опрос проводится с целью выявления ресурсов и барьеров работы в цифровой среде, определения преимуществ технологий и возможных рисков цифровой трансформации. Ваше мнение по этим вопросам очень важно для нас.

Просим Вас со вниманием отнестись к нашей анкете и ответить по возможности полно на все ее вопросы.

Мы гарантируем конфиденциальность Ваших мнений и оценок. Все данные будут представлены только в обобщенном виде.

Уважаемый респондент! Просим Вас заполнить предлагаемую анкету:

Характеристика организации

1. Наименование организации: _____

2. Муниципальный район, в котором расположена организация: _____

3. Производственное направление хозяйства:

Растениеводство (зерно) _____

Переработка зерновых _____

Животноводство (молоко) _____

Животноводство (мясо) _____

Переработка молока _____

Переработка мяса _____

Прочее (укажите) _____

4. Численность сотрудников всех категорий в 2022 г

До 15 _____

До 60 _____

До 100 _____

До 250 _____

Больше 250 _____

5. Имеете ли Вы представление о национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и ведомственном проекте Министерства сельского хозяйства РФ «Цифровое сельское хозяйство»?

Да _____

Нет _____

Хотелось бы получить больше информации _____

6. Каковы уровень и качество обеспеченности Интернетом территории Вашего хозяйства (площадь территории, охваченной устойчивой мобильной связью, в частности 3G, 4G)?

Подключен проводной интернет, устойчивая связь _____

Подключен проводной интернет, но связь не устойчивая _____

Мобильная связь устойчива в офисе; не устойчива или отсутствует в полевых условиях _____

Мобильная связь не устойчива _____

7. Обращается ли Ваше хозяйство к другим организациям за помощью в услугах цифровизации

Обращается:

оцифровка границ полей_____

почвенное картирование_____

установка программного обеспечения_____

Другое_____

Не обращается ввиду высокой стоимости услуг_____

Не обращается ввиду отсутствия необходимости_____

8. Имеются ли в Вашем хозяйстве специалисты, занятые вопросами цифровизации хозяйственно-экономической деятельности (сбор и обработка данных, прогнозирование, мониторинг процессов и т.д.)?

Не имеются_____

Имеются (количество)_____

9. Ведётся ли в хозяйстве сбор и обработка цифровых данных, поступающих от систем и датчиков, используемых в организации?

Да_____

Нет_____

10. Каким образом осуществляется обработка информации в организации?

В организации сформирована служба (отдел), которая занимается автоматизированной обработкой информации_____

Отдельные функции по автоматизации процессов управления выполняет отдельный сотрудник_____

Анализируют полученные данные соответствующие специалисты (бухгалтер, агроном зоотехник и т.д.)_____

Централизованная обработка информации в организации не осуществляется_____

Другое, укажите_____

Техника, оборудование, ПО

11. Уровень технического оснащения в организации:

Преобладает устаревшая сельскохозяйственная техника_____

Есть как старая техника, так и новая, но без использования цифровых технологий_____

Есть как старая техника, так и новая, с использованием цифровых технологий_____ Преобладает новая техника, но без использования цифровых технологий_____

Преобладает новая интеллектуальная сельскохозяйственная техника с использованием цифровых технологий_____

12. Отметьте какая техника есть в организации:

Комбайны, трактора со спутниковой навигацией, системой учета расходных материалов, системой интеллектуального управления высевом, внесения удобрений и т.п._____

Грузовые машины со спутниковой навигацией_____

Беспилотные летательные устройства для мониторинга сельскохозяйственных угодий и животных_____

___ Другое, укажите_____

13. Доля сельскохозяйственной техники, оборудованной системами ГЛОНАСС/GPS, в общем объеме самоходной сельскохозяйственной техники в хозяйстве?

Отсутствуют _____

до 5% _____

до 30% _____

до 50% _____

до 70% _____

до 100% _____

14. Назовите долю обеспеченности рабочих мест персональными компьютерами (ноутбука-ми) в организации:

менее 15% _____

менее 30% _____

менее 60% _____

менее 80% _____

свыше 80% _____

15. Наличие и уровень использования компьютеров:

Старые компьютеры, используются практически только офисные программы (Word, Excel и др.) _____

Старые компьютеры, но установлены специализированные компьютерные программы, которые используются в организации (в бухгалтерии, животноводстве, растениеводстве) _____

Новые компьютеры, но используются практически только офисные программы (Word, Excel и др.) _____

Новые компьютеры, установлены специализированные компьютерные программы, которые используются в организации (в бухгалтерии, животноводстве, растениеводстве) _____

16. Используете ли вы специализированные программные продукты в растениеводстве:

«Панорама АГРО» _____

«Агрокомплекс» _____

«АгроХолдинг» _____

«AGRO-Net NG» _____

«AGRO-Map PF» _____

«Аграр Офис» (ЕвроСофт) _____

Другое _____

17. Отметьте какие мобильные приложения в растениеводстве в настоящее время используется в организации:

СкайСкаут – единая система управления агрономической службой предприятий АПК _____

Своё Родное – маркетплейс для сбыта фермерской продукции _____

АгроМон – цифровая система для эффективного растениеводства _____

История поля – хранение и просмотр истории полей _____

Помощник агронома 1С:EPR АПК-2 _____

АгроСигнал. Скаутинг – оперативное обследование полей хозяйства _____

Direct.Farm – сельскохозяйственная соцсеть _____

АгроБаза – портал о сельхозтехнике и сельском хозяйстве _____

Прочее (укажите) _____

18. В каком объеме используются специализированные программные продукты:

Компьютерные программы для растениеводства используются в полном объеме, в том числе и для принятия управленческих решений _____

Компьютерные программы для растениеводства используются в полном объеме, но слабо используются для принятия управленческих решений _____

Есть компьютерные программы для растениеводства, функции которых освоены не полностью, не хватает знаний специалистов _____

Другое _____

19. Знаете ли Вы об ограничении в использовании (в дальнейшем – полном отказе от использования) иностранного программного обеспечения на законодательном уровне?

Знаю и ищу пути решения _____

Знаю, но нет ресурсов на поиск и замену ПО _____

Знаю, но ничего предпринимать не буду _____

Не знаю ничего об ограничениях _____

Затрудняюсь ответить _____

Нужна квалифицированная помощь в данном вопросе _____

Оценка цифрового потенциала

20. Достаточно ли Вы имеете информации о новых технологиях и их преимуществах?

Имеющейся информации вполне достаточно _____

Недостачу информации восполняем самостоятельно _____

Существует необходимость в получении дополнительной информации _____

21. Существуют ли в Вашем хозяйстве проблемы, связанные с управлением и учетом, которые могут быть устранены с внедрением цифровых технологий?

Существуют _____

Не существуют _____

Затрудняюсь ответить _____

22. В каких подразделениях вы находитите целесообразным внедрение цифровых технологий:

управление организацией _____

продажи _____

закупки _____

сервис _____

логистика и склад _____

финансы _____

производство _____

Другое, укажите _____

23. Отметьте ключевые проблемы и ограничения для внедрения цифровых технологий в вашей организации (на вашем предприятии?):

Высокая стоимость внедрения новых цифровых технологий _____

Цифровизация сельского хозяйства это отдаленное будущее _____

Отсутствие соответствующих кадров на рынке труда _____

В организации все и так функционирует на должном уровне _____
Высокие риски внедрения новых цифровых технологий _____
Низкая эффективность цифровых технологий для организации _____
Недостаток предложения и поставщиков цифровых решений на российском рынке _____ Износ и моральное устаревание инфраструктуры _____
Несовершенство нормативно-правовой базы _____
Несовершенство нормативно-технической базы _____
Законодательные и финансовые ограничения привлечения инвестиций в цифровизацию _____
Низкая проработка вопросов кибербезопасности _____
Технологические и нормативные ограничения в области сбора и передачи данных _____
Другое, укажите _____

24. Есть ли у Вас потребность в квалифицированных кадрах, владеющих цифровыми компетенциями?

Да _____
Нет _____

25. Существует ли необходимость обучения специалистов Вашего хозяйства по вопросам цифровизации?

Обучения не требуется _____
Обучение специалистов в хозяйстве уже организовано _____
Необходимо общее обучение специалистов вопросам цифровизации _____
Необходимо обучение специалистов по конкретным направлениям:

26. Выберите ожидаемые эффекты от внедрения цифровых технологий в организации:

достижение принципиально новых потребительских свойств продукции _____
повышение эффективности деятельности за счет оптимизации процедуры контроля _____ производственных процессов _____
улучшение качества продукции _____
сокращение времени на производство продукции _____
сокращение затрат на производство продукции _____
гибкость производства: возможность быстрой переналадки производства _____
Другое, укажите _____

27. Осуществляется ли в регионе поддержка цифровой трансформации со стороны органов государственной власти?

Да _____
Нет _____
Не знаю _____

28. Участвует ли Ваша организация в конкурсах на получение поддержки для развития / внедрения цифровых технологий?

Да _____
Нет _____

29. Какими платформами и сервисами пользуется ваша организация при осуществлении деятельности:

Портал госуслуг;
Телекоммуникационные каналы связи для предоставления отчетности в электронном виде;
Другое, укажите _____

30. Какова сумма затрат на внедрение элементов цифровизации в Вашем хозяйстве за последние 2 года?

от 10 до 50 тыс. руб. _____
от 50 до 100 тыс. руб. _____
от 100 до 500 тыс. руб. _____
более 500 тыс. руб. _____

31. Какую часть от прибыли Вы готовы тратить на внедрение «цифры» в своем хозяйстве?

1...5% _____
5...10% _____
10...20% _____
Более 20% _____

32. Согласны ли Вы на экспериментальное (тестовое) внедрение «умных» технологий в Вашем хозяйстве?

Согласны _____
Согласны, при условии отсутствия затрат со стороны хозяйства _____
Не согласны ни при каких условиях _____

33. Критерии балльной оценки изученных аграрных предприятий по степени цифровизации (нужное подчеркнуть)

Оцениваемый параметр	Баллы
1. Уровень технического оснащения организации	
Преобладает устаревшая техника	0
Есть парк старой и новой техники, но без цифровых устройств	0
Есть парк старой и новой техники, с цифровыми устройствами	1
Преобладает новая техника с цифровыми устройствами	2
2. Наличие техники в организации	
Комбайны, трактора, грузовые машины со спутниковой навигации, беспилотные устройства (дроны) для мониторинга полей	2
3. Качество используемых компьютеров и ПО	
Старые компьютеры, используются только офисные программы	0
Старые компьютеры, но присутствуют специальные программы для растениеводства	1
Новые компьютеры, но используются только офисные программы	1
Новые компьютеры, установлены и используются специальные программы для растениеводства	2
4. Наличие квалифицированных специалистов	
Присутствуют в штате квалифицированные кадры с цифровыми компетенциями в достаточном количестве	2
Присутствуют в штате квалифицированные кадры с цифровыми компетенциями, но не в достаточном количестве	1
Отсутствуют в штате квалифицированные кадры с цифровыми компетенциями	0

Спасибо за содействие !

Приложение Б

Список вопросов для письменного интервью

1. Какие цифровые технологии были внедрены в производство зерновых культур? С какими фирмами-поставщиками цифровых продуктов было налажено сотрудничество?;
2. Какие источники инвестирования выступали для приобретения цифровых продуктов;
3. С какими проблемами пришлось столкнуться в ходе внедрения цифровых технологий и дальнейшего использования в производственном процессе?
4. Каким образом цифровые технологии повлияли на результативность производства зерновых культур и заметен ли очевидный экономический эффект от их внедрения поенным культурам?
5. Каким образом хозяйство осваивало цифровые технологии – привлечение сторонних специалистов, повышение квалификации собственных кадров и др.?

Приложение В

Входные данные для построения производственной функции на основе нелинейной регрессии

Таблица 1 - Расчёт зависимой переменной y

Годы	Урожайность однолетних культур (после доработки), ц/га	Средняя цена за 1 ц (по данным 2011 г.), руб.	Стоймость условной продукции растениеводства с 1 га, руб.
2011	12	547,7	6572,4
2012	11,9	547,7	6493,5
2013	12,3	547,7	6727,3
2014	14,5	547,7	7931,5
2015	13,9	547,7	7638
2016	14,7	547,7	8027,5
2017	15,1	547,7	8260,3
2018	14,2	547,7	7781,2
2019	14,2	547,7	7781,2
2020	14,9	547,7	8178,1
2021	14,3	547,7	7859,1
2022	15,4	547,7	8425

Источник: составлена по данным по данным сводной отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, Росстата [93]

Таблица 2 - Расчёт независимой переменной x_1

Годы	Индекс цен на сельскохозяйственные машины, %	Фактическое поступление основных средств при выращивании зерновых культур на 1 га, руб.	Амортизация основных средств при выращивании зерновых культур на 1 га, руб. (с поправкой на индекс цен)
2011	100,0	2596,3	2596,3
2012	108,9	2825,1	2594,2
2013	105,3	2767,2	2627,9
2014	107,5	2836,3	2638,4
2015	107,2	2791,6	2604,1
2016	102,8	2915,3	2835,9
2017	105,3	2947,3	2799
2018	110,0	3077,8	2798
2019	103,3	2940,5	2846,6
2020	0,90	2713,1	3014,6
2021	119,0	3350,6	2815,6
2022	114,3	3443,5	3012,7

Источник: составлена по данным по данным сводной отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, Росстата [93]

Таблица 3 - Расчёт независимой переменной x_2

Годы	Индекс реальной начисленной заработной платы, %	Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды в расчёте на 1 га посевов, руб.	Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды в расчёте на 1 га посевов, руб. (с поправкой на индекс)
2011	113,6	1113	980
2012	112,2	1279	1140
2013	110,2	1135	1030
2014	120,1	1405	1170
2015	110,0	1265	1150
2016	112,1	1356	1210
2017	108,6	1379	1270
2018	107,9	1381	1280
2019	128,7	1699	1320
2020	116,0	1404	1210
2021	123,8	1486	1200
2022	117,9	1438	1220

Источник: составлена по данным по данным сводной отчетности сельскохозяйственных предприятий Саратовской области, Россстата [93]

УТВЕЖДАЮ

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Вавиловский университет
С.А. Макаров

СПРАВКА

о внедрении результатов диссертационной работы
Фомина Дмитрия Игоревича
на тему «Инновационное развитие зернового производства
на основе цифровых технологий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата экономических наук
по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Результаты диссертационной работы Фомина Дмитрия Игоревича на тему «Инновационное развитие зернового производства на основе цифровых технологий» на соискание ученой степени кандидата экономических наук приняты к использованию в учебном процессе ФГБОУ ВО Вавиловский университет при чтении курсов: «Цифровые технологии в системе управления предприятий», «Информационные технологии сбора и обработки данных», «Системы автоматизированного проектирования», «Автоматическое управление системами в АПК», «Базы данных», «Цифровые технологии и искусственный интеллект в экономике», «Организация технологических процессов в АПК», «Экономика предприятий АПК».

Внедрение полученных Фоминым Д.И. результатов научных исследований в учебный процесс улучшает качество обучения и усиливает научный потенциал ВУЗа.

Директор института агробизнеса



Л.А. Волошук

СПРАВКА

о результатах внедрения предложений,
разработанных в диссертационной работе на соискание учёной степени
кандидата экономических наук
Фомина Дмитрия Игоревича

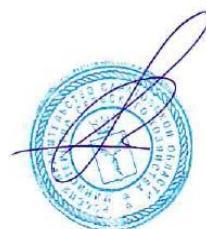
(Ф.И.О. полностью)

В представленных материалах кандидатской диссертации соискателя Фомина Д.И. на тему «Инновационное развитие зернового производства на основе цифровых технологий» заслужили внимание предложения автора, содержащиеся в разделе 3.1 «Совершенствование инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий», положения которых тесно увязываются с ключевой задачей Министерства сельского хозяйства Саратовской области - организация научного, информационного и консультационного обеспечения развития агропромышленного комплекса области, пропаганда и внедрение передовых научно-технических достижений (согласно Постановления Правительства Саратовской области от 17.11.2006 № 354-П (ред. от 22.07.2021).

Особый интерес для практической реализации данной задачи вызвали предложения Фомина Д.И., касающиеся разработки направления инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий на мезоуровне, содержащее: логическую модель применения цифровых технологий в растениеводстве; систематизацию организационных и экономических условий цифровой трансформации на уровне отрасли и отдельных предприятий, занимающихся зерновым производством; определение приоритетов стратегических целей внедрения цифровых технологий для сельскохозяйственных предприятий, производящих зерно и расчёт отраслевого экономического эффекта на основе экономико-математического моделирования.

Внесённые предложения, касающиеся направления инфраструктурного обеспечения внедрения цифровых технологий на мезоуровне позволяют решить проблемы отставания инновационного развития зернового производства в Саратовской области от других передовых субъектов ПФО.

**Начальник управления растениеводства,
технической политики, ГИС-технологий,
мелиорации и социального обустройства
села министерства сельского хозяйства
Саратовской области**



Сосулин С.В.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ЛЕТО 2002»

**412165, Саратовская область, Татищевский район, с. Кувыка, ул. Молодежная
ОГРН 1026401177692 – ИНН 6434912473 – КПП 643401001 – ОКПО 59405422**

СПРАВКА

о результатах внедрения предложений,
разработанных в диссертационной работе на соискание учёной степени
кандидата экономических наук
Фомина Дмитрия Игоревича

(Ф.И.О. полностью)

В процессе работы над материалами кандидатской диссертацией по теме: «Инновационное развитие зернового производства на основе цифровых технологий» соискатель Фомин Дмитрий Игоревич принимал непосредственное участие в разработке практических рекомендаций по внедрению цифровых решений в существующую управлеченческую практику ООО «Лето 2002», а именно предложенное в рамках материалов диссертации «Направление выбора оптимального состава цифровых технологий в систему зернового производства» (рисунок 33, страница 122). Внесенные соискателем предложения нашли отражение в мероприятиях по оснащению парка техники (тракторов и зерноуборочных комбайнов) датчиками и установки программного обеспечения. В настоящее время методические разработки, включающие результаты данной диссертационной работы, находятся в стадии внедрения.

Экономический эффект от внесённых предложений будет заключаться в снижении производственной себестоимости продукции растениеводства на 9,6 %.

Директор ООО «Лето 2002»

Сергеев Н.П.

(подпись)

