

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

*На правах рукописи*

**Бородастова Екатерина Владимировна**

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ АГРОЭКОНОМИКИ**

5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата

экономических наук

Научный руководитель:

доктор экономических наук, профессор

Родионова Ирина Анатольевна

Саратов – 2026

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ИННОВАЦИОННОЙ АГРОЭКОНОМИКЕ.....</b>	<b>12</b>
1.1. Научные основы устойчивого развития сельского хозяйства.....	12
1.2. Роль и значение инноваций в устойчивом развитии сельского хозяйства.....	28
1.3. Методические подходы к оценке устойчивого развития сельского хозяйства.....	44
<b>ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....</b>	<b>57</b>
2.1. Состояние и тенденции развития сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области.....	57
2.2. Влияние инноваций на устойчивое развитие сельского хозяйства.....	71
2.3. Оценка достигнутого уровня устойчивого развития сельского хозяйства.....	87
<b>ГЛАВА 3. НАПРАВЛЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....</b>	<b>102</b>
3.1. Концептуальные основы устойчивого развития регионального сельского хозяйства.....	102
3.2. Моделирование и прогнозирование основных индикаторов устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области.....	119
3.3. Повышение устойчивости развития сельского хозяйства на основе реализации проектов по применению технологий точного земледелия на предприятиях Саратовской области.....	135
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>153</b>
<b>ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>156</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>157</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>180</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Основным трендом аграрной экономики становится устойчивое развитие, которое достигается путем разрешения внутренних и внешних противоречий, обеспечивающих сбалансированность протекающих производственных процессов в сельском хозяйстве. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство является приоритетным направлением. Соответственно, в современных экономических исследованиях проблема устойчивого развития сельского хозяйства рассматривается как дополнительная детерминанта повышения эффективности аграрного производства в целом.

В настоящее время сельское хозяйство испытывает различные по характеру и интенсивности виды негативного воздействия, обусловленные санкционным давлением, нарушающие рациональное функционирование производственно-сбытовых цепочек в отрасли. Несмотря на это, сельское хозяйство сохраняет тренд устойчивого развития. Так, за период 2014-2023 гг. в растениеводстве в целом по Российской Федерации объемы производства зерна увеличились на 37,8 % или на 39,8 млн. т, сахарной свеклы на 25,8 % или на 13,7 млн. т, овощей на 7,8 % или на 1,6 млн. т. В отрасли животноводства производство мяса в убойном весе возросло на 32,2 % или на 2,9 млн. т, молока на 12,7 % или на 3,8 млн т, яиц на 12,0 % или на 5,0 млрд шт.

Концептуальная парадигма устойчивого развития сельского хозяйства основывается на переходе от антропоцентрического начала к природоохранному хозяйствованию и соблюдению соответствия темпов экономического роста экологическим и социальным интересам. Основой такого перехода являются инновации, которые необходимы агробизнесу не только для роста темпов объема производства и укрепления положения в отрасли, но и для своевременной защиты

в случае возникновения внешних негативных факторов развития, так как формирование инновационной агроэкономики ведет к радикальной трансформации сельского хозяйства, изменению цепочек создания стоимости, смещению зон рентабельности, возникновению новых структур.

Соответственно, устойчивое развитие сельского хозяйства должно быть направлено на интеграцию производственных, экологических и социальных подходов в инновационной деятельности, где в качестве основной доминанты должна быть предусмотрена ответственность предпринимателей за интересы и потребности общества, сохранение экологии и улучшение уровня жизни населения. Существенная значимость решения обозначенных проблем обусловила актуальность и определила выбор темы диссертационного исследования.

**Степень разработанности проблемы.** Теоретико-методологические аспекты управления устойчивостью социально-экономических систем широко исследованы в трудах М.А. Алексева, С.А. Андрющенко, Б.Е. Большакова, Ю.В. Горбунова, В.А. Кундиус, В.И. Нечаева, Д.В. Преснякова, О.А. Родионовой, А.Л. Романовича, Г.В. Сдасюк, А.Н. Семина, А.Д. Урсула, А.В. Харламова, В.С. Цитленок, Н.А. Яковенко.

Заметный вклад в разработку вопросов устойчивого развития регионов и отдельных предприятий внесли ученые: И.П. Глебов, Г.В. Гутман, Е.В. Кузьмина, О.А. Лощь, А.А. Минаева, Н.А. Мироедов, А.Б. Олейник, В.Г. Растянников, Ю.М. Сулейманова, С.В. Федин, В.П. Черданцев.

Проблемы повышения устойчивого развития сельского хозяйства содержатся в работах Г.Я. Белякова, П.М. Иванова, Э.А. Климентовой, И.В. Ковалевой, И.В. Курцева, Н.Ю. Нестеренок, Г.В. Ольховской, А.Г. Папцова, А.Ф. Серкова, О.В. Сергиенко, А.В. Суворовой, В.И. Трухачева, И.Г. Ушачева.

Наиболее полно и содержательно вопросы методической оценки устойчивого развития сельского хозяйства отражены в исследованиях М.В. Авдеева, А.И. Голубевой, В.И. Дороховой, А.А. Дубовицкого, Н.Н. Егорова, Н.Ф. Зарук, А.А. Кузнецова, А.А. Малыгина, В.В. Масловой, Н.И. Морозовой, К.В. Павлова, Н.О. Романова, Л.Г. Руденко, Д.А. Скворцовой, Е.В. Шкарупета, Б.А. Швайко.

Теоретические и методологические основы исследования проблем стратегии устойчивого развития аграрной экономики заложены в работах В.Д. Андрианова, М.Я. Васильченко, Н.Е. Евдокимова, М.А. Минасова, Е.Е. Можаяева, И.А. Романенко, А.А. Смирнова, И.В. Стукова, М.В. Подсушной.

Существенный вклад в разработку вопросов влияния инноваций на устойчивое развитие АПК внесли такие ученые, как: С.М. Брыкалов, А.Л. Золкин, Л.Н. Крапчина, Т.Б. Лейберт, А.Н. Мельник, З.Р. Мударисова, М.Н. Осовин, М.С. Петухова, Е.В. Рудой, С.В. Рюмкин, А.Р. Садриев, В.Е. Сайкинов, А.А. Свистунов, Ю.В. Трифонов, Е.В. Шилова.

Вместе с тем теоретико-методические основы устойчивого развития сельского хозяйства требуют дальнейшего научного обоснования. Вне рамок традиционного анализа остаются такие важные аспекты как уточнение содержания устойчивого развития сельского хозяйства и влияющих на него факторов, места и роли инноваций в современных условиях хозяйствования. Недостаточно полно исследованы методические подходы к оценке устойчивого развития регионального сельского хозяйств и обоснования направлений повышения его устойчивости.

**Цель диссертационной работы** состоит в уточнении теоретико-методических подходов и практических рекомендаций по устойчивому развитию сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики.

Поставленная цель обусловлена необходимостью решения задач, определяющих логику и структуру диссертационного исследования:

- уточнить содержание и факторы устойчивого развития сельского хозяйства;
- обосновать методический подход к оценке устойчивого развития сельского хозяйства на региональном уровне;
- аргументировать объективную необходимость, роль, место и специфику инноваций применительно к устойчивому развитию сельского хозяйства;
- провести анализ современного состояния и выявить тенденции развития сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области;
- определить влияние инноваций на устойчивое развитие сельского хозяйства;
- обосновать концептуальные основы повышения устойчивого развития

регионального сельского хозяйства;

- осуществить моделирование и прогнозирование основных индикаторов устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области;

- предложить направления повышения устойчивости регионального сельского хозяйства на основе технологий точного земледелия.

**Объектом исследования** является сельское хозяйство Российской Федерации и Саратовской области, отдельные аспекты исследования проведены на примере сельскохозяйственных организаций Саратовской области.

**Предметом исследования** выступают организационно-экономические отношения, реализуемые при формировании инновационной агроэкономики и направленные на достижение устойчивого развития сельского хозяйства.

**Рабочая гипотеза** диссертационного исследования состоит в предположении автора о том, инновационные процессы активизирует экономический рост в сельском хозяйстве, при этом достижение баланса в экономической, социальной и экологической сферах АПК возможно при эффективном взаимодействии с ключевыми стейкхолдерами, что способствует смещению целей развития на внутренние потребности сохранения экономической безопасности и технологического суверенитета.

**Область исследования.** Диссертационное исследование проведено в рамках специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика»: 3. Экономика агропромышленного комплекса (АПК) - 3.1. Теоретико-методологические основы анализа проблем развития сельского хозяйства и иных отраслей АПК и 3.7. Бизнес-процессы АПК. Теория и методология прогнозирования бизнес-процессов в АПК. Инвестиции и инновации в АПК, Паспорта научных специальностей ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научная новизна** полученных результатов определяется системным характером изучения теоретико-методических положений и практических рекомендаций по устойчивому развитию сельского хозяйства. К основным положениям научной новизны относятся следующие:

- уточнено содержание дефиниции «устойчивое развитие сельского

хозяйства» как процесса долгосрочного воспроизводства биологических, материально-технических и технологических ресурсов на основе инноваций, обеспечивающего социально-экономическую безопасность, рост технологического суверенитета и баланс интересов его участников за счет эффективного управления консолидированными стратегическими ресурсами, качественной трансформации структурных изменений, компенсирующей агрессивное воздействие внешней среды и поддерживающей сохранность экосистемы; обоснованы признаки, характеризующие устойчивость (гомеостатичность, иерархичность, нелинейность, открытость, цикличность (организованность-деорганизованность)); классифицированы и дополнены факторы, воздействующие на устойчивое развитие сельского хозяйства признаком уровня принятия управленческих решений по характеру целей (стратегические, текущие, оперативные) (п. 3.1 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

- разработан и апробирован методический подход к определению интегрального показателя оценки устойчивого развития сельского хозяйства на основе индексного метода, предусматривающий систему традиционной триады экономико-социально-экологических индикаторов, дополненный блоком инновационных индикаторов, что позволяет в динамике проанализировать и сопоставить уровень устойчивого развития отрасли с другими регионами (п. 3.1 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

- определено влияние инноваций на устойчивое развитие сельского хозяйства, которое проявляется в соответствующей положительной динамике роста показателей аграрного производства за счет использования различных устойчивых практик ведения бизнеса, адаптированных к конкретным экосистемам и основанных на принципиально новых подходах к ресурсосбережению, производству и реализации продукции; обобщены и систематизированы инновационные технологии в животноводстве и растениеводстве, способствующие устойчивому развитию сельского хозяйства (п. 3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

- разработаны концептуальные основы устойчивого развития регионального

сельского хозяйства с обоснованием модели реализации, структуру которой составляют: *ESG*-принципы, синхронизирующие интересы государства, аграрного бизнеса и сельского населения; механизмы стимулирования (государственный, институты развития и механизм саморегуляции), инструменты и рычаги (организационные, финансово-экономические, технико-технологические и социально-экологические), а также эффекты устойчивости (рост конкурентоспособности сельского хозяйства; повышение производительности труда и рентабельности производства продукции; рост экономической стойкости к изменениям рыночной конъюнктуры; улучшение условий труда и социального благополучия работников; повышение биоразнообразия и сохранение природных экосистем) (п. 3.1 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ);

- обоснованы практические рекомендации по внедрению технологии точного земледелия в соответствии с агроэкологическими условиями Саратовской области, агрегированные с базами данных товаропроизводителей и кадастровым учетом земель, что позволяет минимизировать потери и величину упущенной выгоды, снизить негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду за счет комплекса технологических, организационных и управленческих мероприятий на всех стадиях производственной цепочки (п. 3.7 Паспорта ВАК Минобрнауки РФ).

**Теоретическая и практическая значимость полученных результатов** заключается в приращении знаний в области устойчивого развития сельского хозяйства, а именно в уточнении содержания дефиниций «устойчивость» и «устойчивое развитие сельского хозяйства»; систематизации и дополнении факторов; разработке методического подхода к оценке устойчивого развития сельского хозяйства на региональном уровне, а также в уточнении научно-практических рекомендаций по применению инновационных технологий, способствующих устойчивому росту сельскохозяйственного производства, в том числе технологии точного земледелия.

Кроме того, практическая значимость полученных результатов исследования определяется возможностью использования изложенных в ней предложений и рекомендаций при разработке и реализации государственной аграрной политики,

обосновании концепции и стратегии социально-экономического развития Саратовской области.

Отдельные теоретические и практические рекомендации диссертационного исследования могут быть использованы сельскохозяйственными товаропроизводителями, а также вузами в качестве учебного материала при подготовке курсов дисциплин, посвященных вопросам экономики и планирования на предприятиях АПК.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой диссертационной работы послужил широкий спектр научных направлений, отражающих различные аспекты исследуемой проблемы. Исследование базируется на основополагающих принципах теории самоорганизующихся динамических систем и системном подходе к изучению вопросов устойчивого развития сельского хозяйства, а также комплексе методов исследований и приемов. В качестве методов экономического анализа применялись методы: диалектический, позволяющий рассмотреть процесс развития сельского хозяйства в результате воздействия внешних и внутренних факторов окружающей среды; метод анализа и синтеза, обеспечивающий изучение структуры устойчивого развития сельского хозяйства; монографический метод для обоснования тенденций и закономерностей развития сельского хозяйства; экономико-статистический и методы прогнозирования экономических процессов при изучении состояния и прогнозирования основных индикаторов сельского хозяйства Саратовской области; расчетно-конструктивный при определении интегрального показателя устойчивого развития сельского хозяйства.

**Информационную базу исследования** составляют открытые источники информации Федеральной службы государственной статистики и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области, международных организаций в сфере устойчивого развития сельского хозяйства, соответствующие законодательные и нормативные документы, концепции, программы, порталы рейтинговых оценок, оперативные данные сельскохозяйственных организаций Саратовской области, публикации

российских и зарубежных ученых, материалы личных наблюдений, связанных с деятельностью хозяйствующих субъектов, информация с официальных сайтов сети Интернет.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- теоретические положения и методический подход к оценке устойчивого развития сельского хозяйства;
- современное состояние и факторы, влияющие на устойчивое развитие сельского хозяйства в инновационной агроэкономике;
- оценка устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области;
- концептуальные направления повышения устойчивого развития регионального сельского хозяйства;
- результаты апробации проектов по повышению устойчивости сельского хозяйства на основе применения технологий точного земледелия.

**Апробация результатов диссертации** Основные результаты исследования, содержащиеся в диссертации, прошли апробацию и были представлены на различных международных и всероссийских научно-практических конференциях: «Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы» (Саратов, 2016, 2018); «Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов» (Саратов, 2022); «Аграрная наука и образование: проблемы и перспективы» (Саратов, 2023); «Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства» (Саратов, 2023, 2024); «Актуальные проблемы и перспективы аграрной науки» (Саратов, 2024, 2025 г.); «Устойчивое развитие села, цифровизация и экономика АПК» (Санкт-Петербург, 2025).

Результаты диссертационного исследования были апробированы и внедрены в ООО «Берёзовское» (Энгельский район), ООО «Золотой колос Поволжья» (Пугачевский район) и в качестве контроля использовалось опытное хозяйство учебно-научно-производственное объединение (УНПО) «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет. Имеются рекомендации от ассоциации «Аграрное образование и наука» об использовании практических рекомендаций и предложений.

Основные результаты диссертационного исследования представлены в 17 научных работах общим объемом 6,1 п.л. (из них авторских – 4,0 п. л.), в т.ч. 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 183 страницы печатного текста, содержит 44 таблицы и 30 рисунков. Список литературы включает 183 источника.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ИННОВАЦИОННОЙ АГРОЭКОНОМИКЕ

## 1.1. Научные основы устойчивого развития сельского хозяйства

Современное сельское хозяйство вынуждено быстро реагировать на изменения, происходящие в экономике. Высокое санкционное давление, начавшееся в 2022 году, наложило определенные экономические ограничения для сельского хозяйства. Аграрная экономика испытывает различные по характеру и интенсивности виды негативного воздействия, нарушающие рациональное функционирование производственно-сбытовых цепочек. Это ведет к тому, что сельское хозяйство постепенно трансформируется в направлении инновационного развития, основой которого является обеспечение экономической устойчивости.

Обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства в настоящее время осложняется ограничительными мерами, введенными недружественными странами в отношении экономики нашей страны. Россия многократно подвергалась со стороны западных стран различного рода санкциям, а с 2022 года было введено их беспрецедентное количество. Первоначально рестриктивные меры носили точечный характер и были направлены против отдельных лиц, но в дальнейшем они были распространены на целые отрасли экономики, создавая серьезные препятствия для их развития. Как отмечают А.Н. Мельник, А.Р. Садриев и другие, за всю историю США санкционному давлению подвергли более 20 государств и в большинстве случаев ограничительные меры негативным образом отразились на развитии национальных экономик этих стран [83].

В этой связи основным трендом мировой экономики становится устойчивое развитие, которое достигается устранением внутренних и внешних противоречий, обеспечивающих сбалансированность протекающих производственных процессов в сельском хозяйстве. Устойчивость и эффективность сельского хозяйства в условиях неблагоприятных воздействий актуализируют задачи предупреждения

аномальных тенденций и деградации, а также решения проблемы продовольственной и национальной безопасности.

Основным документом, содействующим устойчивому развитию сельского хозяйства, является Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [3]. В настоящее время Россия полностью обеспечена собственной сельскохозяйственной продукцией по зерну на 185,0 %, по мясу – 101,0 %, по растительному маслу – 200,0%, по рыбе – 150,0 %. Не выполнены пороговые значения продовольственной независимости по молоку и овощам. Острой остается проблема самообеспеченности семенами сельскохозяйственных культур. В среднем данный показатель составляет 55,0-60,0 %, однако по некоторым культурам, таким как картофель и сахарная свекла он не превышает 7,0 и 2,0 % соответственно.

Осложняет ситуацию отрицательная динамика по реальным располагаемым доходам, снижение которых привело к уменьшению экономической доступности продовольствия. Среди основных причин, сдерживающих решение проблемы продовольственной безопасности, следует выделить:

- достаточно низкий уровень доступности продуктов питания;
- существенные потери продовольствия на различных стадиях производства и потребления;
- высокая импортозависимость генетических ресурсов;
- недостаточное финансирование и поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Понятие «устойчивость» рассматривается различными науками для обозначения систем, способных сохранять свою структуру и положение под воздействием экзогенных и эндогенных параметров внешней среды [20]. Применительно к экономическим проблемам вопросы устойчивости широко рассматривались учеными как на макроуровне, при изучении проблем рыночного равновесия (А. Вальд, Л. Вальрас, Дж. Р. Хикс), так и на микроуровне при рассмотрении экономической устойчивости предприятий.

Зарубежные ученые активно занимаются проблемами устойчивости сельского

хозяйства. Так, Дж. МакАйзаак рассматривает устойчивое сельское хозяйство в виде системы, в рамках которой сельскохозяйственные продукты производятся на основе аграрных технологий и методов, сохраняющих природные ресурсы [96].

Дж. Хансен обосновал подходы к пониманию устойчивости, сущность которых заключается в том, что сельское хозяйство это:

- идеология управления ресурсами сельского хозяйства, в том числе земельными ресурсами, на основе их сохранения и развития для будущих поколений;

- набор стратегий, способствующих развитию технологий и практик, повышающих качество ресурсов сельского хозяйства;

- способность поддерживать или улучшать качество окружающей среды, обеспечивать экономические и социальные условия аграрного производства;

- способность системы поддерживать урожайность сельскохозяйственных культур в результате значительного негативного внешнего воздействия [180].

Отечественные ученые также занимаются вопросами устойчивости на различных уровнях управления национальной экономики. Устойчивость сельского хозяйства О.А. Родионова рассматривает как интеграцию производственных, экологических и социальных подходов в инновационной деятельности, а важнейшей доминантой – ответственность предпринимателей за интересы и потребности общества, сохранение экологии и повышение уровня жизни населения [132].

Ю.М. Сулемайнова определяет устойчивость как способность предприятия поддерживать определенный уровень значений экономических параметров, обеспечивающих рентабельное функционирование и стабильное развитие, принимать равновесное состояние после прекращения действия возмущений внешней и внутренней сред в настоящем и прогнозируемом будущем [154].

А.Б. Олейник под устойчивостью предприятия понимает его способность восстанавливать первоначальное или принимать новое устойчивое состояние после прекращения действия возмущений внешней и внутренней сред [103].

Н.А. Лощь считает, что устойчивость – это способность предприятия адаптироваться к изменениям внутренних и внешних условий хозяйствования и

противостоять этим изменениям для поддержания устойчиво-равновесной динамики функционирования [78].

Большинство же исследователей устойчивость сельского хозяйства трактуют в контексте увеличения объемов производства, занятости сельского населения и повышения уровня его жизни. Основное внимание при этом уделяется устойчивому развитию сельских территорий и их взаимосвязи с развитием аграрного производства.

Например, И.В. Стукова определяет устойчивость аграрного сектора как повышение благосостояния населения за счет развития инфраструктуры отраслей, снижения уровня безработицы, повышения доходов [148].

Мы поддерживаем мнение ученых, которые считают развитие сельских территорий невозможным, без устойчивости производства сельского хозяйства. При этом обоснование приоритетов социально-экономического развития регионов должно строиться на оценке уровня их потенциальных возможностей.

Противоречивость взглядов обусловлена неоднозначным пониманием дефиниций «устойчивость» и «устойчивое развитие». Понятие «устойчивость» в большинстве случаев, рассматривают, как способность системы функционировать в состояниях близких к равновесию в условиях постоянных внешних и внутренних возмущающих воздействий [116]. То есть устойчивость – это некая регулярная повторяемость системы в неизменном виде, а неустойчивое состояние возникает спорадически и не повторяется.

Устойчивость в экономике применима к различным явлениям: денежного обращения, предприятия, устойчивость цен, т.е. она рассматривается как характеристика разных объектов. Например, И.Н. Петренко считает, что «...устойчивость – это прочность, надежность элементов производственной системы, ее вертикальных и горизонтальных связей, способность сохранять свои основные функциональные параметры при изменении внешних и внутренних условий» [54].

В.И. Трухачев связывает устойчивость с эффективностью отрасли, по его мнению, «устойчивость» следует рассматривать как постоянную, стабильную, неподверженную отрицательным колебаниям за пределы достижения нормальной

для данной организации эффективности сельскохозяйственной деятельности [158].

И.А. Романенко рассматривает устойчивость с позиции системного подхода и считает, что она проявляется в способности экономической системы сохранять свои функциональные возможности в процессе поступательного развития между моментами качественных структурных изменений [165].

С нашей точки зрения «*устойчивость*» необходимо понимать, как триаду понятий «устойчивость-стабильность-сбалансированность». «Стабильность» – предполагает такое состояние системы, при которой сохраняются ее признаки и параметры в любых ситуациях, а «сбалансированность» как сохранение основных пропорций и соотношения между элементами системы.

Теория самоорганизующихся динамических систем, наиболее полно раскрывает содержание устойчивости и может являться методологической основой исследования. Согласно этой теории «устойчивость – это свойство системы совпадать по признакам до и после изменений, вызванных действием факторов» [171].

Особенностью данной теории является универсальность, так как она применима для анализа как макроэкономических систем, так и исследований в рамках отдельного предприятия, а понятие «самоорганизация» используется в описании природных, физических, социальных, биологических или химических систем. На рисунке 1 представлены основные естественно-научные концепции теории самоорганизации динамических систем.

Самоорганизующимся системам характерны такие признаки как: гомеостатичность, иерархичность, нелинейность, открытость, цикличность (организованность–деорганизованность).

Гомеостатичность означает устойчивое функционирование экономической системы в условиях воздействия внешней среды, ее способность возвращаться к первоначальному состоянию в результате внешнего воздействия [144]. На внешнее воздействие экономические системы реагируют качественными изменениями, которые касаются всех элементов.

<b>Теория самоорганизующихся динамических систем</b>	
<u>Теоретические концепции</u>	<u>Содержание концепции</u>
Системно-теоретическая теория и кибернетика (Хайнц фон Форстер)	Порядок возрастает в системах через получение порядка из окружающей среды или посредством помех. «Порядок через помехи» означает, что динамика процесса выбирает из окружающей среды именно те помехи, которые обуславливают усиление внутреннего порядка
Теория рассеивающихся структур (И. Пригожин)	Системы, удаленные от равновесия, в результате собственных флуктуации или помех, обусловленных окружающей средой, могут перейти в новое состояние. Возникающие новые структуры описываются как рассеивающиеся или диссипативные структуры. Они образуются из системы сами по себе.
Синергетика (Г. Хакен)	Сложно организованные временные, пространственные или пространственно временные структуры возникают из хаотических состояний, и в таких самоорганизующихся системах вместо устойчивости и гармонии обнаруживаются эволюционные процессы, приводящие еще к большему усложнению структур
Теория автокаталитических гиперциклов (М. Айген)	Теория рассматривает вопрос эволюции генетики простых молекул путем самоорганизации и селекции.
Концепция автопоиэзиса (У. Матурана, Ф. Варела)	Концепция основывается на анализе организации живых систем в связи с их единым характером, то есть в основе теории автопоиэзиса лежит целостная точка зрения
Концепция эластичных экосистем (К. Холлинг)	Стабильность понимается как способность экосистемы поддерживать свое равновесие и определенную динамику, а эластичность относится к способности системы отвечать на сильные изменения окружающей среды внутренними изменениями структуры, и возможности перехода в другое состояние равновесия
Теория детерминистического хаоса (Э. Лоренц, Б. Мандельброт)	Хаос означает, что поведение системы становится неравномерным, нерегулярным и непредсказуемым. Если состояние системы может быть неоднозначно описано математическими уравнениями и, при этом, будущая траектория развития системы не ясна, то даже незначительное изменение условий может привести к различным и весьма расходящимся решениям уравнения

Рисунок 1 – Естественно-научные концепции теории самоорганизации динамических систем

Источник: составлено автором

Любая система представляет собой структурированное множество элементов, которые находятся в определенном порядке и субординации. Линейные связи в экономической системе обеспечивают целостность и способствуют свободному движению информации между элементами системы, а нелинейные связи повышают уровень ее адаптивности.

Открытость экономики означает наличие множества самостоятельных агентов, связанных между собой прочными связями по обмену результатами деятельности и информацией. Но в течение времени происходит кумуляция изменений, которые деформируют структуру системы, и она становится дезорганизованной. Это приводит к структурным преобразованиям системы. Все вышеперечисленные признаки отвечают и сельскому хозяйству.

Нелинейность обусловлена тем, что экономическим явлениям не свойственна упорядоченность, характерная для динамических механистических систем. Амплитуды экономических флуктуаций беспорядочны и не показывают устойчивого колебания. Данное предположение было подтверждено в 80-х годах XX в. Ф. Кюдландом и Э. Прескоттом в теории нелинейной макроэкономической модели, получившей название концепции реального бизнес-цикла [87].

Цикличность развития также характерна для сложных самоорганизующихся систем самой разной природы. Так, Н.Д. Кондратьев разработал теорию циклов экономической конъюнктуры, в основе которой обоснование чередующихся фаз относительно высоких и низких темпов экономического роста. На цикличность развития экономики указывал и Д.М. Кейнс. Он объяснял кризисы в экономике внезапной и резкой сменой повышательной тенденции на понижательную [63]. Благодаря современному пониманию динамики сложных систем разработаны новые подходы в теории прогнозирования и планирования. Так, Л.В. Канторович в работе «Математические методы организации и планирования производства» заложил основы линейного программирования, что существенно упростило проблему принятия управленческого решения [62].

Соответственно, цикличность означает, что в определенный момент времени происходит скачкообразное изменение системы, в результате чего она переходит

на качественно новый уровень. Переход системы из одного состояния в другое осуществляется под воздействием различных внешних факторов, определяющих ее внутреннее состояние.

Системные изменения в сельском хозяйстве, происходят под воздействием целого ряда факторов. К факторам устойчивого развития сельского хозяйства следует отнести условия и причины, нарушающие равновесное состояние системы. Классификация факторов устойчивого развития сельского хозяйства достаточно широко изучена во многих работах современных авторов (табл. 1).

Таблица 1 – Классификация факторов устойчивого развития сельского хозяйства

Классификационный признак	Группа факторов
По среде функционирования	- внешние
	- внутренние
По времени воздействия	- долгосрочные
	- среднесрочные
	- краткосрочные
По постоянству воздействия	- постоянно действующие факторы
	- периодические факторы
	- непериодические факторы
По направлению влияния	- положительные
	- отрицательные
По содержанию	- политические
	- экономические
	- социальные
	- организационные
По степени управляемости	- управляемые
	- неуправляемые
	- нейтральные
По источникам формирования	- искусственные средства производства (капитал)
	- трудовые ресурсы
	- природные (земельные) ресурсы
По характеру целей	- стратегические (экономические, политические, правовые, социально-демографические, природно-климатические, экологические)
	- текущие (поставщики, потребители, конкуренты, посредники)
	- оперативные (кадровые, организационные, производственные, маркетинговые, финансовые)

Источник: составлено автором

Большинство исследователей классифицирует факторы, воздействующие на устойчивость сельского хозяйства на внутренние и внешние. Так, Т.Н. Тополева предлагает классифицировать факторы по среде функционирования на внешние, которые подразделяются в свою очередь на прямые (потребительский спрос, конкуренция, договорные отношения с поставщиками и подрядчиками, контактная аудитория) и косвенные (природное и географическое расположение, политическая конъюнктура, социокультурные связи и др.), а также внутренние по функциональным подсистемам (сфера производства и управления, финансы, маркетинг, инновационное развитие) и по степени устойчивости функциональных подсистем (экономическая устойчивость, социальная устойчивость, инновационная устойчивость, информационная устойчивость) [155].

Д.С. Кондаурова предлагает классифицировать факторы по времени воздействия на долгосрочные (НТП, изменение климата, правовое регулирование хозяйственной деятельности, мировой рынок и др.), среднесрочные (стадия экономического цикла, структура потребления, ресурсная обеспеченность, социальная структура экономики и др.) и краткосрочные (производительность труда, организация производства, квалификация персонала, уровень цен на внутреннем рынке и др.) [70].

Е.В. Печеркина классифицирует факторы устойчивости по критерию постоянства воздействия. При этом выделяются постоянно действующие факторы (поставщики, потребители, конкуренты, персонал, производство, финансы, маркетинг, инновации, управленческие факторы, информационное обеспечение), периодические (экономические, правовые, социально-культурные) и непериодические факторы (политические, технические, международные, контактная аудитория, экологические, природно-географические) [111].

Е.А. Бибилова дополняет классификацию факторов устойчивости признаками «направление влияния» и «содержание фактора», в соответствии с которыми факторы, подразделяются по направлению влияния (положительные и отрицательные) и по содержанию (политические, экономические, социальные и организационные) [24].

Э.А. Климентова предлагает классифицировать факторы устойчивости в соответствии с критерием источника формирования как систему факторов производства, формирующих реализацию целевых показателей (земля, труд, капитал) [49].

Е.Н. Денисова выделяет факторы устойчивости по степени управляемости (управляемые, неуправляемые и нейтральные), а также по степени измеримости (неподдающиеся измерению; измеряемые экспертным путем; измеряемые прямым счетом) [48].

Мы считаем необходимым дополнить данную классификацию признаком уровня принятия управленческих решений по характеру целей. В зависимости от этого классифицировать факторы на стратегические (экономические, политические, правовые, социально-демографические, природно-климатические, экологические), текущие (поставщики, потребители, конкуренты, посредники) и оперативные (кадровые, организационные, производственные, маркетинговые, финансовые).

Стратегические факторы не требуют существенного изменения деятельности аграрных предприятий. Учет этих факторов необходим для корректировки стратегии устойчивого развития сельского хозяйства на региональном уровне, включающую управленческую модель эффективного ведения бизнеса. Внедрение стратегических факторов устойчивого развития сельского хозяйства соответствует современным требованиям общества, предусматривающие бережное отношение к окружающей среде и улучшение качества управления. Пересмотр ведения процессов национального хозяйства через призму *ESG*-повестки направлен на повышение уровня развития экономических субъектов, улучшение качества жизни сельского населения, снижение рисков, возникающих при осуществлении инвестиционной политики и обеспечения стратегического развития страны.

Решение проблемных вопросов, связанных с экологическими и климатическими изменениями в сельском хозяйстве видится в переходе к аграрной экономике, которая ориентируется на использование экологически чистых инноваций, развитие социальной и корпоративной ответственности бизнеса

посредством *ESG*-трансформации.

В этой связи текущие факторы устойчивого развития сельского хозяйства оказывают сильное воздействие на повседневную работу аграрных предприятий, так как связаны с заключением договоров с поставщиками и подрядчиками, сбытом продукции и конъюнктурой аграрного рынка. Текущие факторы являются динамичными и требуют от руководства предприятия постоянного наблюдения.

Оперативные факторы связаны с вопросами производства, финансов и маркетинга и нуждаются в повседневном учете хозяйственной деятельности предприятий.

В настоящее время становится важным разработка альтернативных моделей конкурентных преимуществ аграрных предприятий с учетом меняющегося коридора возможностей в результате ухода зарубежных компаний с российских рынков и логистики поставок продукции [25]. При этом реализация *ESG*-проектов может способствовать росту эффективности аграрных предприятий за счет применения технологических и организационных инноваций, обеспечивающих повышение уровня доверия инвесторов, поставщиков и покупателей продукции, а также укрепление рыночных позиций.

Проблема устойчивого развития актуализировалась в конце XX века в связи с обострением экологической ситуации. Как отмечает Ю.В. Горбунов: «Диспропорции в макроэкономических показателях, вызванные несоблюдением необходимых соотношений между производством, потреблением и накоплением материальных благ, приводит к экономическим кризисам» [46]. Экономические кризисы сопровождаются нарушением социально-экологического баланса, что требует восстановления необходимых соотношений макроэкономических показателей и возвращения системы к устойчивому положению. Все эти процессы характерны и для сельского хозяйства.

Устойчивое развитие представляет собой реализацию такого способа хозяйствования, в процессе которого эксплуатация природных ресурсов не приводит к деградации среды и одновременно позволяет удовлетворять потребности и стремление к сбалансированному развитию общества [179].

В европейских государствах внедрение стратегии устойчивого развития, осуществляется на основании рекомендаций, принятых по результатам международной конференции по окружающей среде и развитию, которая называлась «Повестка дня XXI века», и проходила в Рио-де-Жанейро (United Nations Conference on Environment and Development – Earth Summit) 1992 году [153]. Концепция устойчивого развития дает возможность нахождения компромисса между ресурсными (антропоцентрическими) и биосферными (биоцентрическими) моделями развития общества, противоречия между которыми в начале XXI века имеют тенденцию к нарастанию.

В общем понимании концепция устойчивого развития – это социально-экономическая модель, становление которой должно носить эволюционный характер и сопровождаться согласованием масштабов эксплуатации материальных-технических, биологических ресурсов, направлений капиталовложений, ориентации технико-технологического развития и институциональных изменений с нынешними и будущими потребностями [68]. Применительно к сельскому хозяйству, устойчивое развитие предполагает динамическое равновесие ее компонентов в трех сферах: экономики, экологии и социальных отношений.

Важно понимать, что в рамках концепции устойчивого развития понятия «рост» и «развитие» не отождествляются. Основной целью развития экономических систем на протяжении длительного периода времени считался ее количественный рост, достигаемый за счет более полного использования природных ресурсов. Устойчивое развитие, в отличие от роста, предполагает качественное преобразование экономической системы, основанное на повышении эффективности производства за счет использования фиксированного количества ресурсов или их уменьшения.

Устойчивое сельское хозяйство – это особая система ведения производства, которая основана на понимании функционирования задействованных в ней экосистем, взаимосвязей между составляющими ее организмами и окружающей средой [163]. Среди основных элементов устойчивого сельского хозяйства выделяют следующие: поликультурное земледелие, севообороты, смешанное и

перманентное сельскохозяйственное производство.

В соответствии с концепцией определены и цели развития сельского хозяйства, которые сводятся к достижению таких показателей как:

- удовлетворение потребностей населения в продуктах питания;
- повышение качества жизни сельского населения;
- улучшение качества окружающей среды и ресурсной базы;
- эффективное использование не возобновляемых и производственных ресурсов с интеграцией в естественные биологические циклы.

При всей изученности целого спектра проблем устойчивого развития сельского хозяйства, имеется множество дискуссионных вопросов. В частности, необходимо отметить многогранность термина «устойчивое развитие» и неоднозначное понимание его содержания для сельского хозяйства (табл. 2).

Проведенный анализ позволил сфокусировать научные взгляды на содержании термина в двух аспектах:

- как удовлетворение потребности общества в продуктах питания и кормах для сельскохозяйственных животных, рост экономической эффективности сельскохозяйственного производства, обеспечивающий сохранение ресурсной базы и окружающей среды при негативном влиянии внешних и внутренних факторов;
- как обеспечение стабильности, целостности, сбалансированности, неизменности определенных параметров сельского хозяйства.

Однако концепцию устойчивого развития применительно к сельскому хозяйству необходимо рассматривать шире. Разделяя мнение большинства исследователей о балансе трех составляющих (экономической, социальной и экологической) подсистем модели устойчивого развития, мы, тем не менее, считаем, что иерархический принцип расположения их должен согласовываться с эффективностью функционирования сельского хозяйства. В основе удовлетворения социальных потребностей лежит прочная экономическая база. По утверждению Е. Колесник, социальное развитие возможно только на крепкой экономической основе, так как социальная сфера не обеспечивает себя инвестициями по причине нематериальности создаваемых ею услуг [108].

Таблица 2 – Теоретические взгляды на содержание термина «устойчивое развитие»

Автор	Содержание термина
Белякова Г.Я., Озерова М.Г. [23]	Целенаправленный динамично развивающийся процесс воспроизводства ресурсного потенциала, способный противостоять неблагоприятным воздействиям на протяжении длительного периода времени, удовлетворяющий потребности населения и промышленности в сельскохозяйственном сырье при сбалансированном (гармоничном) взаимодействии экономической и социальной составляющих, обеспечивая сохранность экосистемы.
Большаков Б.Е. [29]	Хроноцелостный процесс сохранения неубывающих темпов роста производимой мощности, сокращения потерь мощности за счет воспроизводимых прорывных технологий и повышении качества управления на всех уровнях
Гранберг А.Г. [56]	Стабильное сбалансированное социально-экономическое развитие, не разрушающее окружающую природную среду и обеспечивающее непрерывный процесс общества
Гутман Г.В., Мироедов А.А., Федин С. В. [47]	Состояние социо-эколого-экономической системы, при котором существуют необходимые условия и предпосылки для прогрессивного движения вперед, для поддержания внутреннего и внешнего равновесия, для обеспечения постепенного перехода экономики от простых явлений к более сложным, тем самым происходит формирование условий для ее перехода в качественно новое состояние
Журова Л.И. [52]	Устойчивое развитие – это процесс целенаправленного и сбалансированного развития на основе согласованной экономической деятельности, эффективного управления консолидированными стратегическими ресурсами и использования экономического потенциала, обеспечивающий баланс интересов участников и общесистемную синергию, в условиях воздействий факторов
Курцев И.В. [75]	Дифференцированная система, объединяющая неистощимые природные ресурсы, инновационные технологии и охрану окружающей среды
Лукомец А.В. [79]	Процесс долгосрочного эффективного воспроизводства, реализованного в виде достижений целеполагающих результатов в условиях воздействия факторов внешней и внутренней среды
Минасов М.Ш. [85]	Область экономических отношений, непрерывно обеспечивающих рациональную пропорциональность между факторами аграрного производства и необходимыми темпами его развития в условиях хозяйственного риска и изменчивости внешних условий функционирования для удовлетворения потребностей населения в продовольствии и товарах народного потребления, производимых из сельскохозяйственного сырья
Можаев Е.Е. [86]	Стабильное производство, основанное на использовании прогрессивных технологий, с целью полного обеспечения потребностей населения в продовольствии
Сдасюк Г.В. [110]	Многоуровнево-иерархический управляемый процесс коэволюционного развития природы и общества (при массовом и осознанном участии населения), цель которого – обеспечить здоровую, производительную жизнь в гармонии с природой ныне живущим и будущим поколениям на основе охраны и обогащения культурного и природного наследия
Урсул А.Д., Романович А.В. [166]	Выживание и достижение в последующем поступательного процесса, по крайней мере, в основных сферах жизнедеятельности. При этом необходимо иметь в виду, что система устойчива, если устойчивы все ее подсистемы

Источник: составлено автором с использованием [23, 29, 47, 52, 56, 75, 79, 85, 86, 110, 166]

Аналогичной точки зрения придерживается Г.Я. Белякова. По ее утверждению экономическая и социальная подсистемы являются системообразующими и находятся в тесной взаимосвязи между собой. При этом они находятся в неразрывной связи с экологической подсистемой и подвергаются большому влиянию с ее стороны [23].

Если модели устойчивого развития на глобальном уровне рассматривают в качестве приоритета задачу борьбы с климатическими изменениями, то российские исследователи, такие как А.В. Харламов, Е.Г. Пашковская, считают, что в настоящее время акцентировать внимание необходимо на повышении роли экономической составляющей, так как заботой правительства является экономический рост, который и позволяет измерять прогресс на пути к развитию [170]. С началом мирового экономического кризиса экономическая составляющая стала доминировать в триаде устойчивого развития. Стратегии многих западных компаний претерпевают кардинальные изменения за счет пересмотра приоритетов в развитии, поэтому *ESG*-повестку в качестве основной задачи начали убирать.

Для России это означает начало деглобализации и переориентацию целей развития на внутренние вопросы обеспечения устойчивости на основе сохранения экономической безопасности и роста технологического суверенитета. Мы солидарны с мнением А.В. Харламова, который считает, что триаду устойчивого развития необходимо дополнить инновационной составляющей.

М.А. Канева рассматривает инновационную устойчивость как систематический процесс качественных изменений и адаптации, обеспечивающий долговременное конкурентное преимущество и устойчивость территориальной экономики в условиях современных вызовов и глобализации [61]. При этом И.Р. Злотников утверждает, что устойчивое инновационное развитие экономики основано на балансе экономико-социально-экологических составляющих инноваций, что делает инновационную устойчивость важной частью устойчивого развития в целом [55].

А.Ю. Пьянкова отмечает, что эффективное функционирование и развитие экономической системы опирается на инновационную устойчивость, которая

включает основные параметры, находящиеся в определенной, меняющейся во времени зоне (режим саморегуляции). Расширение этой зоны, обеспечивает адаптивность к внешним воздействиям и динамическую устойчивость и, как следствие, достижение стратегических конкурентных преимуществ [118].

Как подчеркивает А.А. Свистунов, отличительной чертой инноваций является прямое их влияние на реализацию экономических интересов России и повышение уровня и жизни населения на основе передовых научно-технических достижений [142]. Следовательно, национальные цели развития страны на период до 2030 г. (Указ Президента РФ № 474) [4] взаимоувязываются с эволюцией отечественной экономики и служат основой социально-экономического развития государства.

Устойчивое развитие тесно связано с инновациями, так как именно инновации способствуют повышению энергоэффективности, внедрению экологически чистых технологий, снижению негативного воздействия на окружающую среду. Влияние инноваций на устойчивое развитие проявляется в усилении сотрудничества между бизнесом, государством и обществом в целом для достижения общих целей устойчивого развития. Инновационная активность является обязательным условием развития сельского хозяйства и сохранения его конкурентных позиций. Инновации необходимы агробизнесу не только для роста темпов объема производства и укрепления положения в отрасли, но и для своевременной защиты в случае возникновения внешних негативных факторов развития. Инновационное развитие приводит к радикальной трансформации сельского хозяйства, происходит изменение цепочек создания стоимости, смещаются зоны рентабельности, возникают новые структуры, что существенно ускоряет внедрение новых идей и разработок.

Соответственно, устойчивое развитие сельского хозяйства должно быть направлено на интеграцию производственных, экологических и социальных подходов в инновационной деятельности, где в качестве основной доминанты должна быть предусмотрена ответственность предпринимателей за интересы и потребности общества, сохранение экологии и уровень жизни населения.

Таким образом, под *устойчивым развитием сельского хозяйства* мы

понимаем процесс долгосрочного воспроизводства биологических, материально-технических и технологических ресурсов на основе инноваций, обеспечивающий социально-экономическую безопасность, рост технологического суверенитета и баланс интересов его участников за счет эффективного управления консолидированными стратегическими ресурсами, качественной трансформации структурных изменений, компенсирующей агрессивное воздействие внешней среды и поддерживающей сохранность экосистемы.

В этом понимании устойчивое сельское хозяйство представляет собой устойчиво функционирующую динамическую систему, базирующуюся на сохранении и воспроизводстве природных, прежде всего, земельных и водных, ресурсов.

Таким образом, нами было раскрыто содержание устойчивости на основе теории самоорганизующихся динамических систем и обоснованы характеризующие ее признаки (гомеостатичность, иерархичность, нелинейность, открытость, цикличность (организованность-деорганизованность), что позволило уточнить дефиницию «устойчивое развитие сельского хозяйства».

Систематизированы факторы, оказывающие воздействие на устойчивое развитие сельского хозяйства по критериям среды функционирования (внешние и внутренние), по времени воздействия (долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные), по критерию постоянства воздействия постоянно действующие факторы, периодические и непериодические), по степени управляемости (управляемые, неуправляемые и нейтральные), по источникам формирования (земля, труд, капитал), а также по степени измеримости (неподдающиеся измерению; измеряемые экспертным путем; измеряемые прямым счетом).

## **1.2. Роль и значение инноваций в устойчивом развитии сельского хозяйства**

Аграрный сектор в экономике любой страны занимает особое место и обладает рядом особенностей. Важнейшей из них является то, что ведение производства органично и связано с использованием земли и природной среды, при этом земля служит главным средством производства. Сельское хозяйство основано

на использовании биологических факторов растений, что предопределяет несовпадение периода производства с рабочим периодом. Сельское хозяйство во многом зависит от климатических и погодных условий, отличается большой территориальной рассредоточенностью производства. В сельском хозяйстве в большей мере, чем в других отраслях, в воспроизводственном процессе используется продукция собственного производства (семена, корма и др.). То есть, по существу, уровень развития сельского хозяйства во многом определяет уровень экономической безопасности страны. Трудно найти другую отрасль народного хозяйства, которая оказывала бы такое широкое и многообразное воздействие на экономику, социальные отношения и состояние окружающей среды.

Динамика и темпы производства продукции сельского хозяйства, уровень обеспеченности населения продовольствием, а в перерабатывающей промышленности сырьем, определяется развитием и размещением сельского хозяйства в стране. Успешное развитие сельского хозяйства зависит от обеспеченности рабочей силой, транспортными путями для перевозки продукции, гарантированными рынками сбыта.

Главная цель отрасли – удовлетворение потребностей населения в продовольствии, наращивание производства и замещение продовольственного импорта за счет активизации инновационно-инвестиционных процессов при соблюдении социально-экономических и экологических интересов общества.

Удовлетворение потребностей населения в продуктах питания неразрывно связано с обеспечением продовольственной безопасности страны, что возможно только за счет интенсивного типа экономического роста. С позиций устойчивого развития интенсификация сельскохозяйственного производства представляет собой сложный социально-экономический и экологический процесс, основанный на новейших достижениях научно-технического прогресса посредством использования инвестиционных (комплексная механизация и автоматизация производства на основе новых систем машин, мелиорация и химизация земель, внедрение передовых энерго- и ресурсосберегающих технологий производства продукции сельского хозяйства, новейшие достижения в селекции и

семеноводстве, системе удобрения и защиты растений, использование высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур и высокопродуктивных пород животных и т.д.) и неинвестиционных (усовершенствование форм собственности и хозяйствования, организации труда и материального стимулирования, формирование высокоэффективных производственных организационных структур, внедрение научно обоснованных экологически безопасных систем ведения земледелия, углубление специализации и т.д.) факторов. Очевидно, что соотношение между указанными факторами будет разным в отдельно взятых хозяйствах и будет зависеть от уровня их развития.

Исходя из особенностей интенсивного типа экономического роста, представляется, что динамическая система сельскохозяйственного производства должна характеризоваться такими свойствами, как гибкость, способность воздействия на конкурентную среду с помощью различных средств рыночного взаимодействия и саморегулирования, т.е. возможность своевременно выбирать наиболее подходящие методы для достижения поставленных целей.

Интенсификация сельского хозяйства России с начала 70-х годов XX века была направлена, прежде всего, на решение проблем количественного увеличения объемов производства продовольствия, что не всегда сопровождалось соблюдением экологических требований. В результате было нарушено экологическое равновесие, что выразилось в росте земель, подверженных водной и ветровой эрозии, «отравлении» почвы остатками минеральных удобрений и пестицидов, нарушении естественных биологических механизмов. В результате проблема обеспечения продовольствием полностью не была решена, но возникла еще более сложная проблема, связанная с ускоренным истощением не возобновляемых ресурсов.

С нашей точки зрения, принципу устойчивого развития сельского хозяйства наиболее соответствует теория «адаптивной интенсификации» А.А. Жученко, которая увязывает экологическую устойчивость с возможностями сельскохозяйственного производства в целях повышения его эффективности [53]. В качестве условий, способствующих сохранению экологической устойчивости он выдвигал следующие: соблюдение севооборотов, применение коэффициента

воспроизводства почвенного плодородия, коэффициента вариации и среднюю урожайность сельскохозяйственных культур, учет глобальных и локальных изменений климата и погоды.

Преодолению негативных последствий интенсификации в сельском хозяйстве способствуют инновации. Инновации с позиции устойчивого развития сельского хозяйства необходимо понимать, как комплексную систему результата, процесса и эффекта, связанную с формированием и распространением новшеств в различных сферах АПК, направленную на повышение социально-экономической эффективности и создание системы устойчивого развития общества [90].

Под *инновационной аграрной экономикой* мы понимаем такой ее тип, который основан на потоке инноваций, постоянном технологическом совершенствовании, производстве и экспорте сырья и продовольствия с высокой добавочной стоимостью, а также самих агротехнологий. При этом существенная часть прибыли создается за счет интеллекта новаторов и ученых, развития и использования информационной сферы [112].

Инновационная экономика отличается от традиционной тем, что обладает более высоким уровнем эффективности, что оказывает влияние на устойчивое развитие различных уровней. Мы рассмотрели эффекты, возникающие при использовании инноваций в сельском хозяйстве на различных уровнях (государства, региона, предприятия) и проблемы, которые могут возникнуть при их реализации (табл. 3).

Внедрение социальных, экологических и экономических инноваций в сельском хозяйстве сопровождается различными проблемами.

Основными проблемами, препятствующими реализации инновационных проектов на уровне государства и региона, по мнению Т.Б. Лейберт и Д.С. Ковязина являются: несовершенство законодательной базы в сфере инновационной деятельности; инертность сельского населения в принятии новшеств; слабое развитие аграрных технологий; проблемы кредитования и коррупция [76].

На микроуровне, основной проблемой является проблема финансирования, так как инновационные проекты требуют большие инвестиционные вложения.

Таблица 3 – Эффекты, которые возникают при реализации и внедрении инноваций в сельском хозяйстве

Вид инноваций	Уровень управления и эффекты от внедрения и реализации инноваций		
	Микроуровень	Мезоуровень	Макроуровень
Экономические	Снижение себестоимости продукции за счет внедрения инновационных технологий	Рост доли инновационной продукции в общем объеме производимой в регионе продукции	Возможность использования инновационных отечественных продуктов
	Увеличение чистой прибыли за счет повышения эффективности операционной деятельности аграрных предприятий	Повышение регионального уровня конкурентоспособности	Рост доли предприятий в стране, использующих инновации
Социальные	Повышение имиджа предприятия	Улучшение регионального благосостояния сельского населения	Улучшение качества жизни сельского населения
	Повышение заинтересованности работников в результатах производственной деятельности аграрных предприятий	Повышение уровня образования населения в регионе	Повышение продолжительности жизни населения
Экологические	Снижение затрат на классические природные ресурсы, за счет использования возобновляемых источников энергии	Сохранение природных ресурсов региона	Сохранение природных ресурсов страны
	Преимущество перед предприятиями, которые не используют инновационные проекты в контексте устойчивого развития, так как на данный момент инвесторы обращают внимание на технологии, используемые предприятием	Сохранение окружающей среды региона	Сохранение окружающей среды страны

Источник: составлено автором с использованием [76]

Значительная часть сельскохозяйственных предприятий в стране не может выделить средства для реализации инновационного проекта, так как их реализация сопровождается высокими рисками и недостатком квалифицированных специалистов, а основная доля аграрных инноваций направлена на создание устойчивых производственных систем. Такие системы предусматривают использование агроэкологических подходов к управлению экологическими и биологическими процессами с целью сокращения применения не возобновляемых ресурсов.

И.А. Родионова отмечает, что наибольший синергетический эффект показывают разработки на основе экологических подходов, сочетающие использование управленческих технологий и улучшенных сортов сельскохозяйственных культур для интеграции растениеводства с животноводством. Таким образом происходит переход к шестому технологическому укладу, ядро которого формируется на основе использования *NBICS*-технологий и синтезе нано-, био- и компьютерных технологий, генной инженерии и когнитивных связей [129].

В настоящее время основной акцент в устойчивом развитии сельского хозяйства делается на использовании биотехнологий. Биотехнологии в сельском хозяйстве имеют высокий потенциал воздействия, так как по мнению зарубежных исследователей они обеспечат около 3,0 % ВВП развитых стран уже к 2030 году [39].

В этой связи Европейские страны занимаются разработкой государственных стратегий, обеспечивающих поддержку биотехнологий и их применение в различных хозяйственных сферах.

В России также занимаются проблемой развития биотехнологических инноваций. Так, в 2024 г. в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 07.08.2024 № 2103-р «О создании Научно-технологического центра биоэкономики и биотехнологий в форме объединения научных организаций» был создан консорциум, включающий восемь научных институтов. С целью научно-технологической поддержки развития биотехнологий в России, увеличения профильных специалистов и организации производства микробиологической

продукции в 2025 году запущен национальный проект по биоэкономике по следующим тематикам: «Биотехнологии для здоровья человека», «Биотехнологии для производства компонентной базы», «Биотехнологии для сельского хозяйства и производства продуктов питания», «Биотехнологии в энергетике», «Биотехнологии для утилизации и переработки отходов». Данный проект предусматривает формирование необходимой инфраструктуры и разработку биотехнологического оборудования [73].

Тренды биотехнологических инноваций коррелируют с целями устойчивого развития сельского хозяйства. Они направлены на решение таких проблем как нехватка продовольствия и усиление голода, снижение плодородия земель в результате интенсивного ее использования. Соответственно, в целом в АПК биотехнологические инновации предусматривают следующие направления исследований:

- в растениеводстве – изучение методов защиты растения от вредителей и повышение плодородия почв;
- в животноводстве – развитие молекулярной селекции, клонирования, производства кормового белка, а также биодобавок;
- в пищевой индустрии – производство пищевого белка, пре- и пробиотиков, новых видов пищевых продуктов для профилактики заболеваний, их лечения и реабилитации.

То есть сельское хозяйство становится базой практически всех компонентов биоэкономики. В докладе «Global Impact of Biotech Crops: Income and Production Effects 1996-2007» [178] отмечено, что эффект от использования биотехнологий на уровне фермерских хозяйств в 2007 году составил 10,1 млрд. долл., а через 12 лет он возрастет до 44,1 млрд. долл. В настоящее время рентабельность фермерских хозяйств на 46,5 % обеспечивается за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур на основе достижений биотехнологии, а остальная часть за счет оптимизации затрат.

Национальные приоритеты в области технологического развития АПК определены в Указе Президента РФ от 18 июля 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших

наукоемких технологий», где в качестве одного из основных направлений указано «высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство» (п. 3), а также определен перечень критических технологий:

- технологии повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и их устойчивости к заболеваниям;
- технологии разработки ветеринарных лекарственных средств нового поколения, в том числе для профилактики и лечения инфекционных заболеваний у сельскохозяйственных животных;
- технологии получения устойчивых к изменениям природной среды новых сортов и гибридов растений;
- технологии создания биологических и химических средств для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их защиты от болезней и вредных организмов (природного или искусственного происхождения) [5].

Устойчивое сельское хозяйство базируется также на использовании инновационных технологий в агрономии, в том числе цифровых. Сельское хозяйство относится к числу отраслей с высоким потенциалом для цифровизации, но медленным переходом к массовым трансформациям.

Ученые Института аграрных исследований НИУ ВШЭ проанализировали мировые тренды частных инвестиций в технологические инновации и провели экспертный опрос среди представителей крупнейших российских корпораций, инвестирующих средства в инновации [167]. В результате были определены технологические тренды, способные оказать наиболее сильное влияние на развитие АПК в ближайшее время:

- цифровые технологии;
- агробiotехнологии (геномная селекция, новые биотехнологии защиты растений и обеспечения здоровья животных, синтетическая биология);
- роботы и автоматизированная техника;
- переход на производство новых продуктов питания;
- внедрения новых систем земледелия.

Все перечисленные технологические инновации направлены на сохранение

паритета между ростом объемов производства и экологической безопасностью.

Цифровизация сельского хозяйства должна осуществляться параллельно с бережливым производством. Как отмечает В.И. Трухачев, бережливое производство в сельском хозяйстве осуществляется на основе научно обоснованного планирования, стандартизации (нормирования) материальных и биологических затрат и организации их учета по системе «Стандарт-кост» [158].

Это позволит обеспечить устойчивое развитие и эффективность всех стадий процесса аграрного производства.

Ресурсосберегающие технологии – это технологии минимальной, нулевой, полосовой обработки почвы и приемы биологизации земледелия в их системном понимании с использованием наукоемкой сельскохозяйственной техники, а также методов, позволяющих уменьшить влияние сельскохозяйственного производства на окружающую среду. Это технологии, позволяющие не только экономить такие материальные ресурсы как горюче- смазочные материалы, семена, средства защиты растений и удобрения, но и основное средство производства в сельском хозяйстве – почвенное плодородие.

Среди цифровых технологий, наибольшее распространение в сельском хозяйстве имеют технологии точного земледелия. Ученые Уральского государственного аграрного университета разработали математическую модель, предпочтительного использования технологии точного земледелия с учетом географических особенностей региона. К таким были отнесены регионы с большим объемом валовой продукции сельского хозяйства и высоким индексом производства продукции, а также значительными посевными площадями сельскохозяйственных культур. Саратовская область обладает всеми необходимыми характеристиками для применения точного земледелия.

На рисунке 2 более полно отражены сельскохозяйственные технологии, способствующие устойчивому развитию отрасли.

Одним из ключевых элементов ресурсосберегающих технологий является точное земледелие. Точное земледелие – это управление продуктивностью посевов с учётом внутривидовой вариативности среды обитания растений.

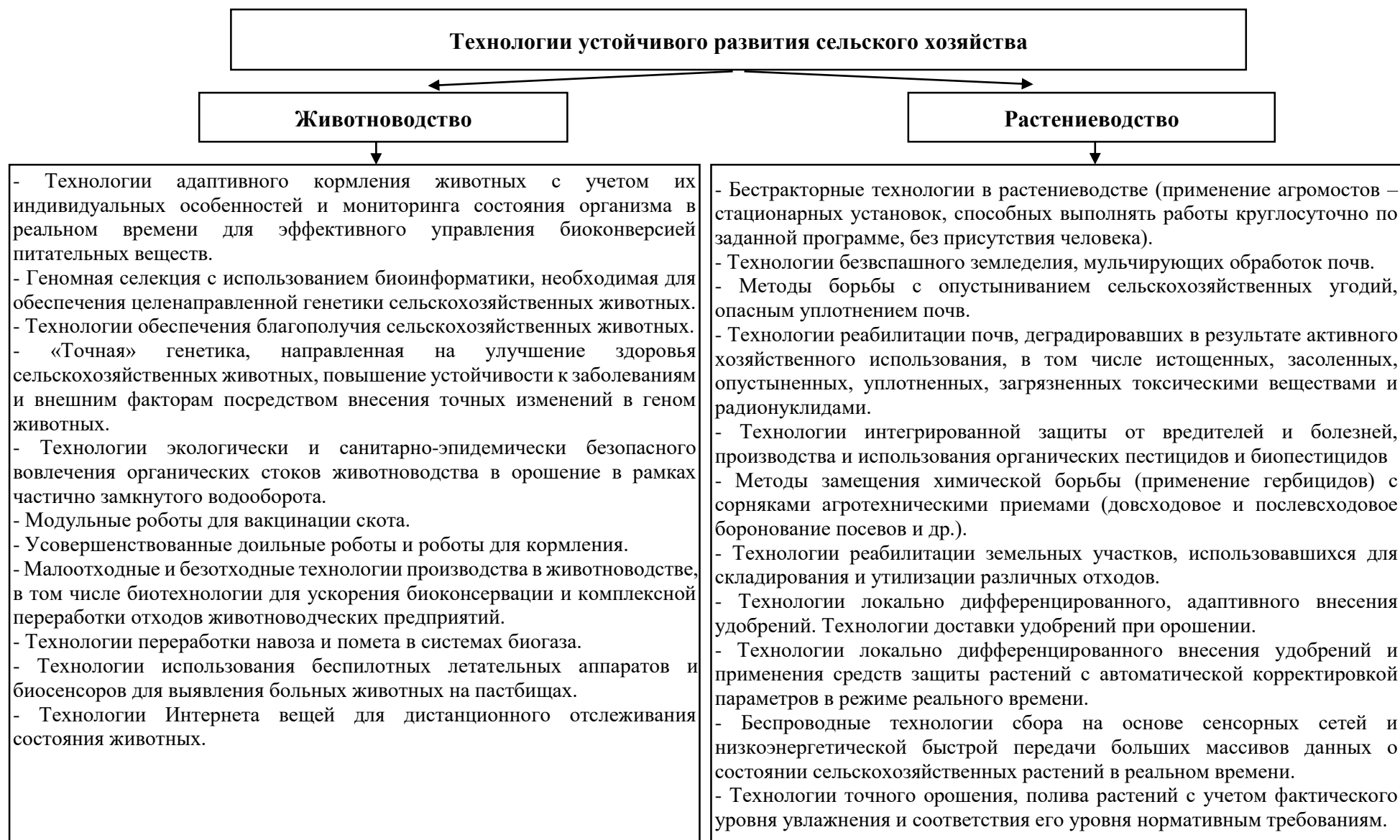


Рисунок 2 – Технологии устойчивого развития сельского хозяйства

Цель такого управления – получение максимальной прибыли при условии оптимизации сельскохозяйственного производства, экономии хозяйственных и природных ресурсов. При этом открываются реальные возможности производства качественной продукции и сохранения окружающей среды.

В классическом земледелии минимальной единицей при разработке технологий обработки почвы, внесения минеральных удобрений, средств защиты растений и т.д. является поле, в независимости от его площади, то точное земледелие рассматривает поле как набор неоднородных участков требующих индивидуальной технологии. Разделения поля на участки в его границах основывается на пестроте различных параметров, влияющих на применение того или иного агрономического приема. Среди этих параметров могут быть: содержание элементов питания растений, содержание в почве органического вещества, кислотность почвы, влажность почвы, ее рельеф, засоренность и даже загрязнение тяжелыми металлами.

Суть точного земледелия заключается в том, что обработка полей производится в зависимости от реальных потребностей, возделываемых в данном месте сельскохозяйственных культур. Эти потребности определяются с помощью современных информационных технологий на этапе сбора информации о поле. В дальнейшем с их учетом агроприемы дифференцируются в пределах различных участков поля, давая максимальный эффект.

Основная разница между традиционным и точным земледелием находится в применении современных информационных технологий для сбора, обработки и анализа различных данных с высоким пространственным и временным разрешением для принятия решений и выполнения сельскохозяйственных операций.

Точное земледелие призвано обеспечивать оптимальное управление продуктивностью посевов в условиях различий среды обитания и состояния растений. В традиционном земледелии при выполнении каких-либо агротехнических операций на сельскохозяйственном поле параметры операции (условия ее выполнения и соответствующие воздействия) являются, как правило,

одинаковыми для всех участков поля. Но точное земледелие предполагает динамическое изменение этих параметров для каждого однородного участка поля в зависимости от различных агрофизических, агрохимических, фитосанитарных и прочих количественных и качественных показателей на этом участке. То есть, попросту говоря, агротехническая операция может проводиться максимально дифференцированно для каждой конкретной точки поля. Такой подход, как показывает международный опыт, обеспечивает гораздо больший экономический эффект и, самое главное, позволяет повысить воспроизводство почвенного плодородия и уровень экологической чистоты сельскохозяйственной продукции. Зарубежный опыт показывает, что при применении технологий точного земледелия, расходы на минеральные удобрения могут сокращаться на 30% при одновременном повышении урожая. Это происходит за счет более экономного расхода удобрений (вносим меньше, там, где и так высокий фон действующего вещества) и, как следствие, снижения вредного влияния удобрений на урожай в этих точках.

Точное земледелие необходимо рассматривать как комплекс технологий, а не как одну технологию. Внедрение точного земледелия требует нового мышления, подготовки заинтересованных кадров, обеспечения вычислительной техникой и средствами автоматизации. При этом наиболее актуальным является применение новых информационных технологий – искусственного интеллекта и геоинформационных систем (ГИС).

Эффективность и точность приобретают в сельском хозяйстве всё более важное значение. Точное земледелие – это стратегия менеджмента, которая использует информационные технологии, извлекая данные из множественных источников с тем, чтобы принимать правильные решения по управлению сельскохозяйственным предприятием. Данные технологии рассматривают каждое поле как неоднородное по рельефу, почвенному покрову, агрохимическому содержанию и подразумевают дифференцированное применение на каждом участке переменных доз удобрений, средств защиты растений. Точное земледелие позволяет проводить мониторинг урожайности по отдельным участкам

поля, а также качественно и эффективно выполнять все полевые работы круглосуточно.

Комплексное использование системы точного земледелия – это реальная экономия денежных средств, рациональное применение средств химизации, защита окружающей среды, забота о сохранении и восстановлении почвенного плодородия.

Все элементы технологии связаны между собой и каждый элемент является необходимым базисом для построения следующего. Модель системы точного земледелия включает компоненты, технологии и алгоритм работы, направленный на оптимизацию процессов в сельском хозяйстве на основе анализа данных. Основу модели системы точного земледелия составляет отслеживание пространственной и временной изменчивости полей и культур, вместо применения единых практик ко всему полю (рис. 3).

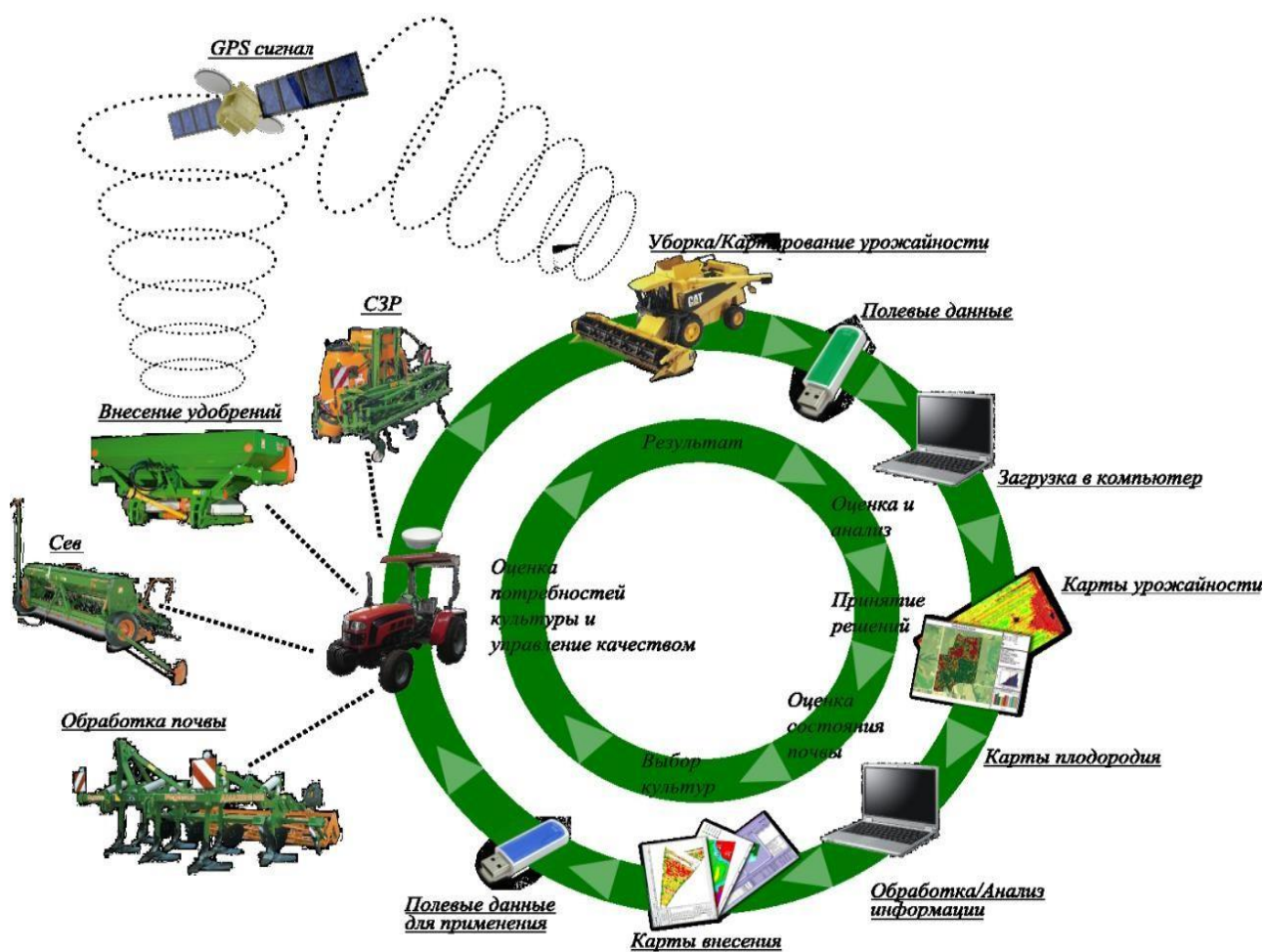


Рисунок 3 – Модель системы точного земледелия

Источник: составлено автором

Основываясь на технологическом процессе получения продукции можно выделить следующие элементы технологии точного земледелия в растениеводстве:

- технологии параллельного вождения;
- дифференцированное применение средств защиты растений и стимуляторов роста;
- дифференцированное внесение удобрений;
- составление электронных карт полей распределения элементов питания, влажности, плотности почвы и т.д.;
- картирование урожайности;
- составление нарядов заданий на выполнение дифференцированных агроприемов;
- анализ агрономической и экономической информации.

Еще одним направлением повышения устойчивости развития сельского хозяйства является переход от линейной модели функционирования к деятельности на основе циркулярной экономики, характерными особенностями которой является воспроизводственный и замкнутый производственный цикл, а ключевым принципом – избегание образования отходов и максимальное увеличение возможностей их повторного использования.

Циркулярная экономика на сегодняшний день представляет собой привлекательную и жизнеспособную альтернативу, характерными особенностями которой является восстановительный и замкнутый производственный цикл. Внедрение принципов циркулярной экономики на пути устойчивого развития сельского хозяйства позволяет сформировать экологически безопасный производственный цикл, в рамках которого аграрии будут самостоятельно перерабатывать отходы производства и выпускать продукцию с соблюдением природоохранных стандартов.

Важность внедрения циркулярной модели в практику деятельности аграрных предприятий объясняется особенностями самого производства, а именно использованием в нем природных ресурсов (почва, вода, питательные вещества природного происхождения, биоразнообразие) и построение производственных процессов на основе биологических циклов (рис. 4).



Рисунок 4 – Экономика замкнутого цикла в сельскохозяйственном производстве  
 Источник: составлено автором

Основными преимуществами перехода аграрного производства к устойчивому развитию на основе модели циркулярной экономики, являются следующие:

- формирование инновационного и продуктивного хозяйства с учетом целей устойчивого развития;
- значительная экономия ресурсов и уменьшение влияния ценового колебания;
- увеличение потенциала инноваций и создание новых рабочих мест;
- сокращение потребления природных ресурсов, уменьшение деградации почвы благодаря широкому использованию особенностей биологических процессов и возвращению питательных веществ в грунт в процессе повторного

потребления (эффективные биоциклы).

Так, например, побочная продукция зерновых культур содержит значительный, как правило не использованный, потенциал питательных веществ, являющийся источником обогащения почвы. В данном случае выход единицы МДж энергии на 1 га земли можно рассчитать по формулам:

$$E_y = E_{y_{оп}} + E_{y_{пп}}(Y_{оп} \cdot e_{оп}), \quad (1)$$

$$E_{y_{оп}} = Y_{оп} \cdot e_{оп} \cdot 100, \quad (2)$$

$$E_{y_{пп}} = Y_{пп} \cdot e_{пп} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $E_y$  – энергосодержание урожая, МДж;

$E_{y_{оп}}$  – энергосодержание урожая основной продукции, МДж;

$E_{y_{пп}}$  – энергосодержание урожая побочной продукции, МДж;

$Y_{оп}$  – сбор основной продукции, ц/га;

$e_{оп}$  – удельное энергосодержание урожая основной продукции, МДж/кг;

$Y_{пп}$  – сбор побочной продукции, ц/га;

$e_{пп}$  – удельное энергосодержание урожая побочной продукции, МДж/кг.

Важность внедрения циркулярной модели в практику деятельности аграрных предприятий объясняется особенностями самого производства, а именно использованием в нем природных ресурсов (почва, вода, питательные вещества природного происхождения, биоразнообразие) и построение производственных процессов на основе биологических циклов.

Ряд актуальных исследований свидетельствует о том, что аграрные предприятия в настоящее время способны работать вообще без отходов, поскольку последние могут быть превращены в корма, компосты, топливо или сырье для химической промышленности. Например, результатом переработки отходов на ферме является сокращение объема сырья, которое необходимо покупать, экономия времени и денег на управление жомом, уменьшение вреда окружающей среде, соответствие деятельности фермы требованиям экологического законодательства [146]. Примером рационального биологического цикла отходов зернового производства является

использование фитомассы растений как альтернативного источника энергии для удобрений и подстилки, а также в виде корма для животных. Не подлежит сомнению тот факт, что хранение отходов сельскохозяйственной деятельности и захоронение остатков должно быть минимизировано и постепенно прекращено.

Таким образом, проведенное исследование позволило нам определить роль и значение инноваций в устойчивом развитии сельского хозяйства в формируемой инновационной аграрной экономике. Доказано влияние инноваций, как основного элемента технологического совершенствования процесса производства продукции сельского хозяйства, за счет интеллекта новаторов и ученых, в т.ч. развития и использования информационной сферы и, следовательно, производства сырья и продовольствия с высокой добавочной стоимостью, а также самих агротехнологий. Определены эффекты, возникающие при реализации и внедрении инноваций в сельском хозяйстве на макро-, мезо- и микроуровнях. Систематизированы по отраслям животноводства и растениеводства инновации, способствующие устойчивому развитию сельского хозяйства.

### **1.3. Методические подходы к оценке устойчивого развития сельского хозяйства**

Эффективное развитие сельского хозяйства возможно только при условии устойчивого развития входящих в него отраслей. Развитие необходимо рассматривать как закономерный процесс, направленный на изменение внутренних элементов и связей объекта, в результате которого возникает его новое качественное состояние.

Методической основой измерения эффективности развития регионального сельского хозяйства является система взаимосвязанных элементов, сочетающих принципы, критерии и показатели устойчивого развития, формирующие процесс принятия решений [164].

Устойчивое развитие сельского хозяйства предполагает обоснование системы эффективного управления, основанной на системообразующих принципах. По нашему мнению, к таким принципам можно отнести:

- принцип целеполагания, означающий наличие критериев (измерителей)

способных определить достижение степени поставленной цели;

- принцип иерархичности определяет характер отношений в процессе управления, которые возникают между субъектами управления различных уровней и предусматривает систему методов и инструментов политики устойчивого развития сельского хозяйства, направленных на достижение целей развития;

- принцип системности, означает использование научно обоснованных методов анализа внешней среды, внутренних возможностей сельскохозяйственных организаций, а также согласования интересов ключевых игроков;

- принцип компетентности, предполагает обеспечение соответствующего уровня компетентности работников аграрных предприятий для внедрения принципов устойчивого развития, таких как системное мышление, грамотность в области устойчивого развития;

- принцип адаптивности состоит в способности системы приспосабливаться к изменениям во внешней среде для сохранения устойчивости на долгосрочную перспективу;

- принцип целостности предполагает, что качество жизни настоящих и будущих поколений возможно на основе понимания сложности строения социо-эколого-экономической системы и взаимосвязанности её элементов.

В настоящее время разработаны различные системы показателей устойчивого развития сельского хозяйства для разных уровней экономической системы (глобальный, национальный, отраслевой, отдельных предприятий).

Так, на глобальном уровне получили распространение модели устойчивого развития сельского хозяйства, в основе которых лежит Программа взаимного сравнения и улучшения сельскохозяйственных моделей (AgMIP) [133, 176]. В таблице 4 представлена характеристика зарубежных моделей для оценки устойчивости сельскохозяйственных систем (табл. 4).

Методология оценки данных моделей представляет собой междисциплинарную систему критериев и индикаторов, где в качестве основного фактора выступает проблема воздействия изменения климата на эффективное развитие сельского хозяйства.

Таблица 4 – Мировые экономические модели устойчивого развития сельского хозяйства

Наименование модели	Разработчик	Содержание
Модель FARM (USDA) интегрированная модель фермерской системы (IFSM)	Служба сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США	Основные бизнес-процессы (производство сельскохозяйственных культур, использование кормов и возврат питательных веществ из навоза в почву) моделируются на уровне фермы в течение многих лет с учётом погодных условий. Компьютерное моделирование позволяет объединить эти процессы для прогнозирования долгосрочной эффективности, воздействия на окружающую среду и экономической целесообразности производственных систем.
Модель глобальной торговли и окружающей среды (GTEM-Food)	Австралийское бюро сельскохозяйственной и ресурсной экономики	Динамическая модель, предназначенная для социально-экономического и биофизического моделирования сельскохозяйственного, земельного и продовольственного секторов на глобальном и национальном уровнях
Азиатско-Тихоокеанская интегрированная модель (AIM)	Японский институт экологический исследований в сотрудничестве с Киотским университетом	Глобальная имитационная модель, оценивающая варианты стабилизации климата в Азиатско-Тихоокеанском регионе, с вариантами сокращения выбросов парниковых газов и землепользования, в том числе сельскохозяйственного, в регионах
Модель общего равновесия (MAGNET)	Центр экономических исследований Вагенинген	Мультирегиональная, многоотраслевая, прикладная модель общего равновесия, в основе которой лежит модель «затраты-выпуск», связывающая отрасли в цепочках создания добавленной стоимости
Модель комплексной оценки (IMAGE)	Вагенингенский университет, Нидерланды	Интегрированная модель для оценки глобальной окружающей среды с использованием набора связанных подмоделей, описывающих энергетическую систему, сельскохозяйственную экономику и землепользование, естественную растительность и климатическую систему.
Глобальная модель управления биосферой GLOBION	Международный институт прикладного системного анализа (IIASA)	Используется для анализа конкуренции за использование земель между сельским хозяйством, лесным хозяйством и биоэнергетикой. Модель строится по принципу «снизу вверх» на основе данных о биофизических и технических затратах. Подход к моделированию пространственного равновесия основан на двусторонней торговле, оценивающей конкурентоспособность затрат.
Модель сельскохозяйственного производства и его воздействия на окружающую среду MAgPIE	Потсдамский институт исследований воздействия на климат	Глобальная модель распределения землепользования. Учитывает региональные экономические условия (спрос на сельхоз продукцию, технологии и затраты, данные о потенциальной урожайности, земельные и водные ограничения). Целевой функцией модели является минимизация общей стоимости производства для заданного объема регионального спроса на продовольствие и биоэнергию.

Источник: составлено автором с использованием [133, 169, 176]

На национальном уровне вопросы устойчивого развития сельского хозяйства также широко исследуются. Такие ученые как Н.Н. Егорова, А.А. Дубовицкий [49], Л.Г. Руденко [134], Е.В. Шкарупета [174], А.А. Малыгин [80], Д.А. Скворцова, А.А. Кузнецов [147], А.И. Голубева [45] изучают проблемы формирования условий для обеспечения продовольственной безопасности и повышения уровня жизни сельского хозяйства, рационального использования природных ресурсов, внедрения экологически устойчивых практик и технологий. Созданный при РГАУ-МСХА Центр устойчивого развития сельских территорий занимается разработкой программ устойчивого развития сельской местности и вопросами органического сельского хозяйства [82, 84].

Устойчивое развитие на отраслевом уровне, в частности сельского хозяйства, анализируется в работах различных российских экономистов. Исследование данной проблематики обусловлено разнообразием методик измерения на основе индексного и корреляционно-регрессионного методов, модели теории согласованности Вальраса, многокритериальной оценки устойчивости.

**Индексный метод** предполагает сопоставление индексных показателей, отражающих различные стороны устойчивого развития сельского хозяйства. С помощью индексов можно сопоставить экономические и производственные показатели во времени. Данный метод позволяет сравнить систему индексов развития, где в качестве соизмерителя могут выступать показатели денежной оценки, трудозатрат и прочие. По мнению Е.В. Кузьминой, индексные показатели являются более объективными и в меньшей степени зависят от прочих методик измерения [164]. В качестве основного недостатка метода ученые выделяют то, что он предполагает сравнение ресурсообеспеченности и не определяет совокупность полезности накопленных ресурсов.

Например, С.Н. Бобылев, О.В. Кудрявцева [28] разработали модель устойчивости городов, предусматривающую скорректированные чистые накопления на основе индексов. Формула модели имеет вид:

$$ANS = GS + HSB - ED, \quad (4)$$

где,  $ANS$  – индекс скорректированных чистых накоплений для городов;

$GS$  – валовые накопления основного капитала;

$HSB$  – расходы бюджета на развитие человеческого капитала;

$ED$  – ущерб окружающей среде от антропогенного воздействия.

А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова считают, что для оценки устойчивости развития наиболее приемлем показателем скорректированных чистых сбережений, разработанный Всемирным Банком [177], который, однако, необходимо модифицировать с учетом принципа балансовых построений, заключающегося в анализе материально-денежных потоков поступления (прихода) и использования (расхода) факторов производства (капитала). Соответственно для оценки устойчивости сельского хозяйства использовать показатели потоков ресурсов: инвестиций в экономический (искусственно созданный человеком) капитал, человеческий и природный капитал [49].

Индексный метод предполагает и оценку относительных показателей устойчивости с базисным периодом или нормативами (эталонные значения). Например, В.И. Нечаевым разработан подход к комплексной оценке устойчивого развития сельского хозяйства на основе частных индикаторов производственной, экономической и социальной систем и построении на их основе единого интегрального показателя посредством экономико-математического моделирования. Основной акцент в данной методике смещен в сторону экономических и социальных приоритетов, а экологические вынесены за рамки исследования [101].

Преимущества индексного метода заключаются в том, что индексы могут быть использованы для оценки степени достижения желаемых результатов, возможности ранжирования или группировки объектов по степени устойчивости для принятия управленческих решений. Основным недостатком метода считаются невозможность оценки уровня абсолютных показателей.

**Корреляционно-регрессионный метод** для оценки устойчивого развития сельского хозяйства основан на описании функциональных зависимостей. На развитие сельского хозяйства оказывают влияние различные факторы, которые имеют

вероятностный характер проявления. Так, корреляционная зависимость показывает проявление изменения тенденции в связи с изменением факторов-признаков. Достоинством данного метода является то, что он позволяет оценить влияние структурных изменений, выявлять влияние отдельных факторов в формирование системы развития. Серьезным недостатком данной модели является то, что в ней описываются зависимости при сложившихся определенным образом условий хозяйствования и не учитываются производственные направления. Это может привести к искажению представления об уровне развития сельского хозяйства.

В данном контексте интересна модель устойчивого развития М.В. Подсушной [114], в основе которой лежат инструменты многомерного регрессионного анализа:

$$Y = A \times K_t^\alpha \times C_t^\beta \times \mathcal{E}_t^\gamma, \quad (5)$$

где  $Y$  – ВВП за определенный период;

$A$  – свободный член модели;

$K_t$  – размер затрат на реализацию экономической политики государства;

$C_t$  – размер затрат на реализацию социальной политики государства

$\mathcal{E}_t$  – размер затрат на реализацию экологической политики государства;

$\alpha, \beta, \gamma$  – параметры, характеризующие эффективность экономической, социальной и экологической политик государства.

На основе значений параметров  $\alpha, \beta, \gamma$  оценивается эффективность реализуемой экономической, социальной и экологической политик. Так, если параметры модели больше 0,5, то это свидетельствует о высокой эластичности факторов и эффективной государственной политики, если ниже 0,5 – о неэффективности принимаемых государством мер, т.е. о низкой эластичности.

**Индикативный метод** основан на определении отклонения фактических экономических параметров от нормативных или оптимальных. Методики индикативной оценки устойчивости развития подразумевают либо подбор первичных показателей и дальнейший расчет их на базе интегрального показателя,

либо разработку авторского подхода на основе существующих рейтингов.

В этом отношении интересен методический подход, разработанный Л.Г. Руденко и Н.Н. Егоровой [134], который предполагает обоснование устойчивого развития региона на основе уже существующих рейтингов, отборе соответствующих показателей из этих рейтингов и расчета интегрального индекса устойчивого развития.

В основе методического подхода лежат 4 общеизвестных рейтинга регионов РФ:

- по материальному благополучию;
- по приверженности населения ЗОЖ;
- социально-экономическому положению регионов;
- национальный экологический рейтинг.

Интегральный показатель, в соответствии с авторской методикой, рассчитывается на основе интегрального рейтингового индекса (балла) по формуле среднегеометрической:

$$ИУР = \sqrt[5]{ИМБН \times ИЗОЖ \times ИСЭПР \times ИНТР \times ИЭлР}, \quad (6)$$

где, *ИУР* – интегральный индекс устойчивого развития;

*ИМБН* – индекс материального благополучия населения;

*ИЗОЖ* – индекс здорового образа жизни;

*ИСЭПР* – индекс социально-экономического положения регионов;

*ИНТР* – индекс научно-технического развития;

*ИЭлР* – индекс экологического развития.

Применяемые методы расчетных оценок ключевых индикаторов строятся на экспертных оценках устойчивого развития сельского хозяйства, поэтому в качестве основного недостатка данного метода можно назвать субъективизм.

**Метод, основанный на теории согласованности Вальраса.** Данная модель предполагает, что в случае равновесия экономической, социальной и экологической сфер, ресурсы региона распределены эффективно, и он развивается устойчиво. При этом рассчитывается коэффициент равновесия по формуле [89]:

$$K_p = K_{\text{экон.р}} \div (K_{\text{с.р.}} + K_{\text{экол.р}}), \quad (7)$$

где,  $K_p$  – коэффициент устойчивости развития;

$K_{экон.р}$  – коэффициент экономического развития;

$K_{с.р.}$  – коэффициент социального развития;

$K_{экол.р}$  – коэффициент экологического развития.

Основным недостатком данного метода является узость принимаемых во внимание показателей развития региона.

Указанные методические подходы основаны на использовании четких алгебраических процедур, которые можно описать и реализовать, но, при этом информация, применяемая для оценки, в большинстве случаев слабо структурирована, имеет неполный характер и содержит неточности. Эти недостатки устраняются при использовании новых интеллектуальных методов получения оценок.

#### **Метод, основанный на использовании искусственного интеллекта.**

Предпочтительными для проведения оценки считаются программные средства, использующие в своей работе нейронные сети. Так, Ю.В. Трифонов и С.М. Брыкалов предлагают интеллектуальный инновационный метод оценки устойчивости развития с использованием нейронных сетей [157]. В качестве индикаторов в систему оценки могут быть включены количественные и качественные показатели. При этом качественные показатели предварительно оцифровываются и нормируются. Выходной критериальный вектор ( $\bar{K}$ ) имеет вид:

$$\bar{K} = (k_1, k_2, \dots, k_m), \quad (8)$$

Компоненты вектора могут быть преобразованы в отдельные значения  $k_E$ ,  $k_S$ ,  $k_G$ , в соответствии с основными факторами концепции устойчивого развития: E – экологического, S – социального, G – экономического. Далее, числовые значения сворачиваются в единую интегральную оценку  $K_{ESG}$ . Построенная нейронная сеть, осуществляет решение задачи по критериям устойчивого развития, что сводится к его следующему преобразованию:

$$F(i_1, i_2, \dots, i_n) = (k_1, k_2, \dots, k_m) \text{ или } F(\bar{I}) = (\bar{K}), \quad (9)$$

При этом нейронная сеть является своеобразным «черным ящиком», внутри которого реализуется преобразование  $F$ . В этом заключается основное преимущество нейронной сети перед обычными алгебраическими процедурами преобразования вектора  $\bar{I}$  в критериальный вектор  $\bar{K}$  [157].

Данный методический подход, безусловно, имеет большое будущее, но его применение ограничено имеющимися компетенциями специалистов.

Большинство исследователей оценку устойчивости сельского хозяйства предлагают проводить на основе расчета **интегрального критерия устойчивости**. Данный подход предполагает определенный алгоритм расчета: обоснование совокупных групповых показателей по видам устойчивости, присвоения баллов показателям для их сопоставимости по уровням, либо использования процедуры нормирования для перевода несопоставимых показателей в безразмерный вид.

Заслуживает внимание методический подход оценки устойчивости сельского хозяйства, разработанный Г.В. Ольховой и Э.Э. Шамилевой [104]. Авторы предлагают в отсутствии нормативных значений, позволяющих определить уровень желаемой устойчивости, использовать метод сравнения с соседними регионами, принимая за эталон наилучшие из достигнутых уровни оценочных показателей. При этом авторы проводят группировку показателей, характеризующих устойчивость сельского хозяйства по критериям: отраслевые экономические показатели; показатели, характеризующие развитие сельских территорий; социально-экономические показатели; экологические показатели.

Интегральный показатель предлагается рассчитывать по формуле:

$$I_{уст} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n I_j}, \quad (10)$$

Далее предлагается шкала значений интегрального показателя, с целью дифференциации регионов по состоянию устойчивости сельского хозяйства:

$0,8 < I_{уст} < 1,0$  – устойчивое развитие;

$0,6 < I_{уст} < 0,8$  – относительно благоприятная ситуация устойчивого развития;

$0,4 < I_{уст} < 0,6$  – противоречивая ситуация, существенное несоответствие

целевым ориентирам;

$0,2 < I_{уст} < 0,4$  - неблагоприятная ситуация;

$0,0 < I_{уст} < 0,2$  – кризисная ситуация.

Обобщив методические подходы к оценке устойчивого развития сельского хозяйства, изучив их достоинства и недостатки, учитывая современные экономические приоритеты, мы предлагаем авторский алгоритм определения интегрального показателя на основе индексного метода, предусматривающего помимо оценки традиционной триады экономико-социально-экологических индикаторов, блока инновационных индикаторов.



Рисунок 5 – Схема расчета интегрального показателя устойчивого развития сельского хозяйства региона

Источник: составлено автором

В качестве объекта исследования был выбран Приволжский федеральный округ. Схема расчета интегрального показателя устойчивого развития сельского хозяйства региона показана на рисунке 5.

В исследовании проверяется гипотеза, что устойчивое развитие сельского хозяйства является однородным, но непостоянным и достигается в случае, когда темпы прироста этого соотношения, как минимум, сохраняются и, как максимум, увеличиваются:

$$Y_{t+1} \geq Y_t, \quad (11)$$

Первоначально необходимо определить показатели для оценки устойчивого развития сельского хозяйства, сгруппированные нами по блокам индикаторов: экономические, социальные, экологические и инновационные (табл. 5).

Таблица 5 – Индикаторы и показатели оценки устойчивого развития сельского хозяйства

Коды индикаторов	Блок индикаторов	Показатели
1.1.	Экономические	Продукция сельского хозяйства, млн. руб.
1.2.		Объем производства продукции сельского хозяйства на одного жителя, млн. руб./чел.
1.3.		Абсолютный объем инвестиций в основной капитал, млн. руб.
1.4.		Объем инвестиций в основной капитал на одного жителя, млн. руб./чел.
1.5.		Стоимость основных фондов, млн. руб.
1.6.		Степень износа основных фондов, %
1.7.		Посевная площадь, тыс. га
1.8.		Нагрузка пашни на один трактор, га
1.9.		Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на один зерноуборочный комбайн, га
1.10.		Удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади, %
1.11.		Сальдированный финансовый результат деятельности организаций, млн. руб.
1.12.		Удельный вес убыточных предприятий, %
1.13.		Среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве, млн. чел.
1.14.		Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, тыс. руб.
2.1.	Социальные	Удельный вес сельского населения в общей численности населения, %
2.2.		Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет
2.3.		Реальные денежные доходы населения
2.4.		Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности/величины прожиточного минимума

2.5.		Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя
2.6.		Сельский жилищный фонд – всего, тыс.м <sup>2</sup>
2.7.		Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения
2.8.		Заболееваемость на 1 000 человек населения
2.9.		Среднегодовая численность сельского населения, тыс. чел
3.1.	Экологические	Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, т
3.2.		Инвестиции в основной капитал на мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, млн. руб.
3.3.		Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, т
3.4.		Заготовлено семян лесных растений для лесовоспроизводства и лесоразведения, кг
3.5.		Лесовосстановление в лесном фонде, га
4.1.	Инновационные	Затраты на научные исследования и разработки
4.2.		Уровень инновационной активности организаций
4.3.		Объем инновационных товаров, работ, услуг
4.4.		Число организаций, использовавших Интернет для взаимодействия с органами управления, ед.

Источник: составлено автором

На втором этапе нами все показатели были разделены на показатели, рост которых оказывает положительное влияние на устойчивое развитие и на те, увеличение которых ведет к снижению устойчивости (табл. 6).

Таблица 6 – Группировка показателей по степени влияния на устойчивое развитие

Индикаторы	Коды индикаторов, влияющих положительно	Коды индикаторов, влияющих отрицательно
Экономические	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 1.10, 1.11, 1.13, 1.14	1.6, 1.8, 1.9, 1.12
Социальные	2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.7	2.4, 2.8
Экологические	3.2, 3.4, 3.5	3.1, 3.3
Инновационные	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	

Источник: составлено автором

Далее показатели приводятся в индексный вид по формуле:

$$I_{i \text{ пол}} = \frac{(X_i - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}, \quad (12)$$

$$I_{i \text{ отр}} = \frac{(X_i - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}, \quad (13)$$

где  $I_i$  – значение индекса;

$X_i$  – значение показателя в определенный момент времени;

$X_{min}$  – минимальное значение показателя за весь период исследования;

$X_{max}$  – максимальное значение показателя за весь период исследования.

На следующем этапе рассчитываются индексы по данным группам по формуле:

$$Y_{\text{экон,соц,экол,иннов}} = \frac{\sum I_i(\text{пол,отр})}{n}, \quad (14)$$

где,  $Y$  – значение индекса подгруппы;

$n$  – количество анализируемых индексов подгруппы.

На последнем этапе рассчитывают обобщенный индекс устойчивого развития сельского хозяйства по формуле:

$$Y_{\text{уст.разв.}} = \sqrt[4]{Y_{\text{экон}} Y_{\text{соц}} Y_{\text{экол}} Y_{\text{иннов}}}, \quad (15)$$

где,  $Y_{\text{уст. разв.}}$  – индекс устойчивого развития.

После получения результатов рассчитывается темповое изменение индексов устойчивого развития, которое сопоставляется с условием, описанным в формуле 11.

Таким образом, обобщив имеющиеся практики оценки устойчивого развития сельского хозяйства, нами разработан методические подход, основанный на расчете интегрального показателя, включающего отраслевые критерии экономического, социального, экологического и инновационных блоков. В основе данного подхода лежит индексный метод, позволяющий в динамике проанализировать устойчивое развитие сельского хозяйства, а также сопоставить уровень устойчивости с другими регионами, в частности регионов Приволжского федерального округа.

## ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

### 2.1. Состояние и тенденции развития сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области

В условиях изменения геополитической ситуации происходит трансформация трендов аграрной экономики в сторону смещения фокуса на устойчивое долгосрочное развитие. Переход аграрных предприятий на новые бизнес-модели, учитывающие принципы устойчивости становится перспективной темой развития сельского хозяйства. Основным направлением повышения устойчивости экономической подсистемы сельского хозяйства является решение проблемы продовольственной безопасности. Согласно глобальному рейтингу продовольственной безопасности (*Global Food Security Index*) [124] в 2023 году Россия занимала 43 позицию из 113, значительно уступая многим Европейским странам (табл. 7).

Таблица 7 – Сравнительный анализ отдельных стран по глобальному рейтингу продовольственной безопасности

Название страны	Место в рейтинге	Общий балл	Доступность по цене	Доступность по продовольствию	Качество и безопасность	Устойчивость и адаптация
Финляндия	1	83,7	91,9	70,5	88,4	82,6
Норвегия	3	80,5	87,2	60,4	86,8	87,4
Россия	43	69,1	77,8	61,4	78,7	56,6
Беларусь	55	64,5	67,8	61,9	69,0	58,5
Сирия	113	36,3	32,0	26,6	50,8	38,4

*Источник:* составлено автором с использованием [124]

Приведенные данные свидетельствуют, что Россия имеет достаточно высокие баллы по критериям доступности по цене, безопасности и качеству, но существенно уступает по критериям доступности по продовольствию, устойчивости и безопасности.

Необходимо констатировать, что разработанный Правительством План первоочередных действий по обеспечению развития российской экономики в

условиях внешнего санкционного давления [113], а также реализация программы импортозамещения, позволили сохранить тренд устойчивого экономического развития сельского хозяйства в России. Приведенные в таблице 8 данные, позволяют подтвердить вышесказанное.

Таблица 8 – Динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции по Российской Федерации, млн. т.

Показатель	Годы									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Зерно в весе после доработки	105,2	104,7	120,7	135,5	113,3	121,2	133,5	121,4	157,6	145,0
Сахарная свекла (фабричная)	33,5	39,0	51,3	51,9	42,1	54,4	33,9	41,2	48,9	53,1
Семена подсолнечника	12,9	13,9	16,3	16,5	16,5	16,1	16,3	15,7	16,4	17,3
Картофель	24,3	25,4	22,5	21,7	22,4	22,1	19,6	18,0	18,8	20,2
Овощи	12,8	13,2	13,2	13,6	13,7	14,1	13,9	13,0	13,6	13,8
Мясо (в убойном весе)	9,0	9,5	9,9	10,3	10,6	10,9	11,2	11,3	11,7	11,9
Молоко	30,0	29,9	29,8	30,2	30,6	31,4	32,2	32,3	33,0	33,8
Яйца, млрд. шт.	41,7	42,5	43,5	44,8	44,9	44,9	44,9	44,9	46,1	46,7

Источник: составлено автором с использованием [37, 38, 143]

Только за период 2014-2023 гг. в растениеводстве объемы производства зерна увеличились на 37,8 % или на 39,8 млн. т, сахарной свеклы на 25,8 %, овощей на 7,8 %. В 2024 г. на урожайность сельскохозяйственных культур серьезное влияние оказали погодные факторы, что несколько замедлило динамику роста объемов производства. В отрасли животноводства наблюдается аналогичная тенденция. Производство мяса в убойном весе возросло на 32,2 % или на 2,9 млн. т, молока на 12,7 % или на 3,8 млн т, яиц на 12,0 % или на 5,0 млрд шт. [37, 38]. И если в 2023 г. Минэкономразвития в прогнозе социально-экономического развития предусматривало снижение на 3,4 % производства сельскохозяйственной продукции, то в 2024-2025 г. ожидается рост производства на 2,3 % и 1,5 % соответственно.

Саратовская область является ведущим аграрным регионом, и все происходящие экономические процессы в стране отчетливо отражаются на состоянии сельского хозяйства (табл. 9) [149].

Таблица 9 – Динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Саратовской области, тыс. т.

Показатель	Годы									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Зерно в весе после доработки	3682,6	2212,9	4264,6	5832,7	3313,8	3182,2	5303,5	3699,9	6792,6	5925,2
Сахарная свекла (фабричная)	138,6	236,9	334,8	453,1	341,3	430,2	251,2	435,6	408,3	622,4
Семена подсолнечника	1068,2	998,3	1296,9	1011,0	1573,5	2027,3	1749,0	1797,5	2216,8	2104,4
Картофель	377,8	370,9	150,3	148,9	144,3	142,0	136,6	121,4	123,0	152,4
Овощи	455,6	437,7	367,7	376,5	371,2	380,6	368,9	362,2	320,2	371,4
Мясо (в убойном весе)	131,5	125,8	123,7	122,4	120,2	120,5	116,0	110,9	112,1	103,8
Молоко	777,4	728,3	707,6	711,9	737,6	746,7	752,3	755,0	756,7	731,1
Яйца, млн. шт.	916,7	1000,0	982,9	961,1	920,4	939,2	921,9	953,8	975,1	998,7

Источник: составлено автором с использованием [151]

В 2015 году по сравнению с 2014 годом произошло незначительное снижение производства сельскохозяйственной продукции, вызванное негативным воздействием санкций. Однако, начиная с 2016 года, объемы производства восстановились практически по всем видам сельскохозяйственной продукции, за исключением производства мяса. В настоящее время сохраняется положительная динамика аграрного производства.

Проведенный ретроспективный анализ показал, что основное влияние на рост производства в сельском хозяйстве России оказали качественные параметры. Увеличение валового сбора сельскохозяйственных культур происходило, в основном, за счет роста урожайности на фоне длительного снижения посевных площадей. Так, если в начале 1991-1995 гг. посевная площадь зерновых и зернобобовых в России составляла в среднем 54705 тыс. га, то в 2001-2005 гг. она достигла своего минимального значения 44888 тыс. га (рис. 6) [115].

В последующий период посевные площади увеличивались и в 2023 г. составили 47884 тыс. га. Схожая ситуация прослеживается и по другим сельскохозяйственным культурам.

В Саратовской области за анализируемый период наблюдается положительная динамика роста посевных площадей под основными сельскохозяйственными культурами. Только за период 2014-2023 гг. посевная площадь увеличилась на 16,0 % или на 584,5 тыс. га (табл. 10) [115].

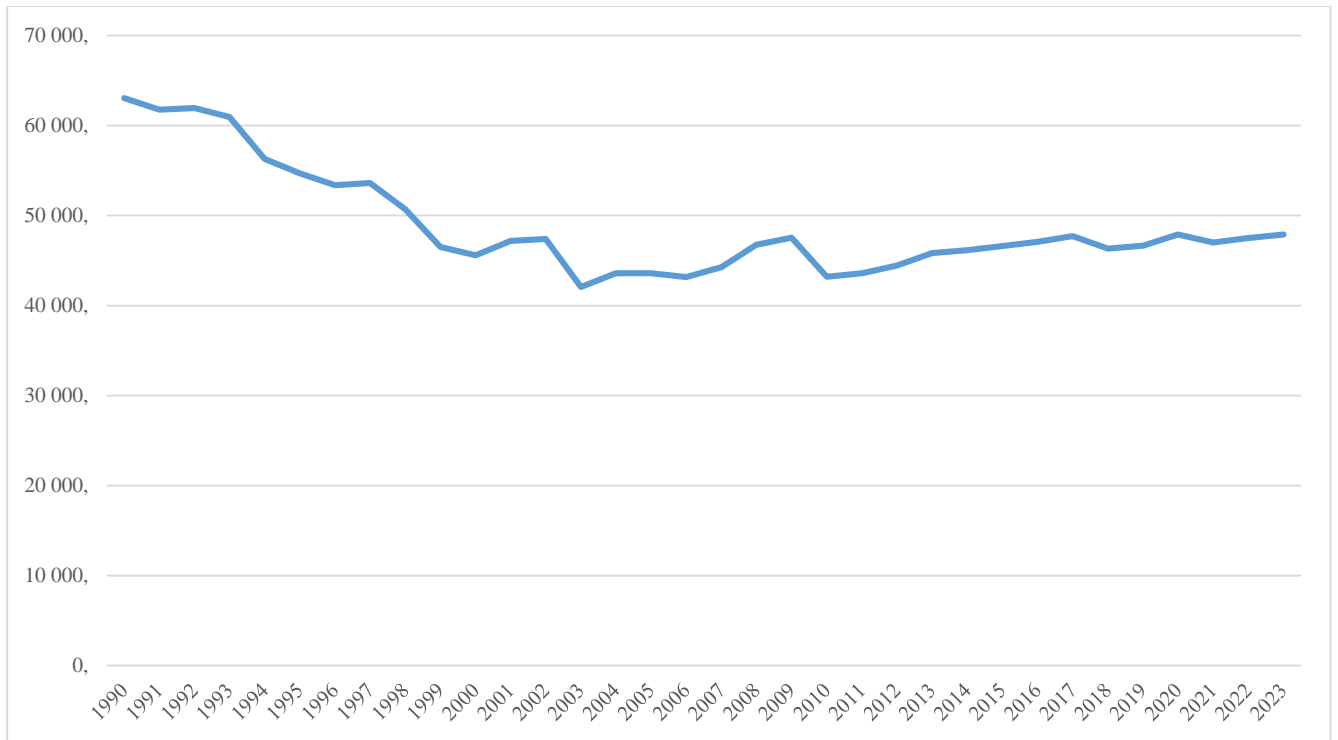


Рисунок 6 – Динамика посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в России за период 1990-2023 гг.

Источник: составлено автором с использованием [115]

Таблица 10 – Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур в Саратовской области, тыс. га

Показатель	Годы									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Вся посевная площадь	3662,7	3726,3	3754,7	3829,0	3981,5	4061,0	4168,7	4152,2	4305,0	4247,2
Зерновые и зернобобовые культуры	2137,1	2095,1	2110,9	2313,3	2390,0	2332,1	2312,5	2193,8	2252,1	2349,7
Сахарная свекла	4,7	7,7	8,0	10,5	9,9	9,9	7,1	8,5	8,5	11,4
Подсолнечник	1074,1	1174,8	1201,7	1148,0	1220,3	1469,1	1630,3	1750,7	1863,8	1693,0
Картофель	12,9	11,4	9,5	9,2	9,2	8,9	8,4	8,4	8,1	7,3
Овощи	21,7	18,2	15,6	15,9	15,1	15,1	16,1	15,5	15,2	14,8

Источник: составлено автором с использованием [115]

Рост посевных площадей отмечается по зерновым и зернобобовым культурам на 10,0 % или на 212,6 тыс. га, подсолнечнику на 57,6 % (618,9 тыс. га), сахарной свекле в 2,4 раза или на 6,7 тыс. га. Вместе с тем произошло сокращение посевных площадей под картофелем на 43,4 % и овощами на 31,8 %.

В животноводстве наиболее сложная ситуация наблюдается в скотоводстве. поголовье коров в России за исследуемый период снизилось более чем в 2,5 раза.

В 2023 г. численность коров в России составила 7,6 млн. голов (рис. 7) [168]. Это самые низкие показатели в России с 1915 г. (11,3 млн. голов). В 80-х XX в. в стране насчитывалось 22,2 млн. голов, а в 1991 г, с началом рыночных реформ, поголовье сократилось до 20,6 млн. голов. В дальнейшем ситуация только усугублялась, но после 2010 г. темп снижения замедлился и динамика поголовья стабилизировалась.

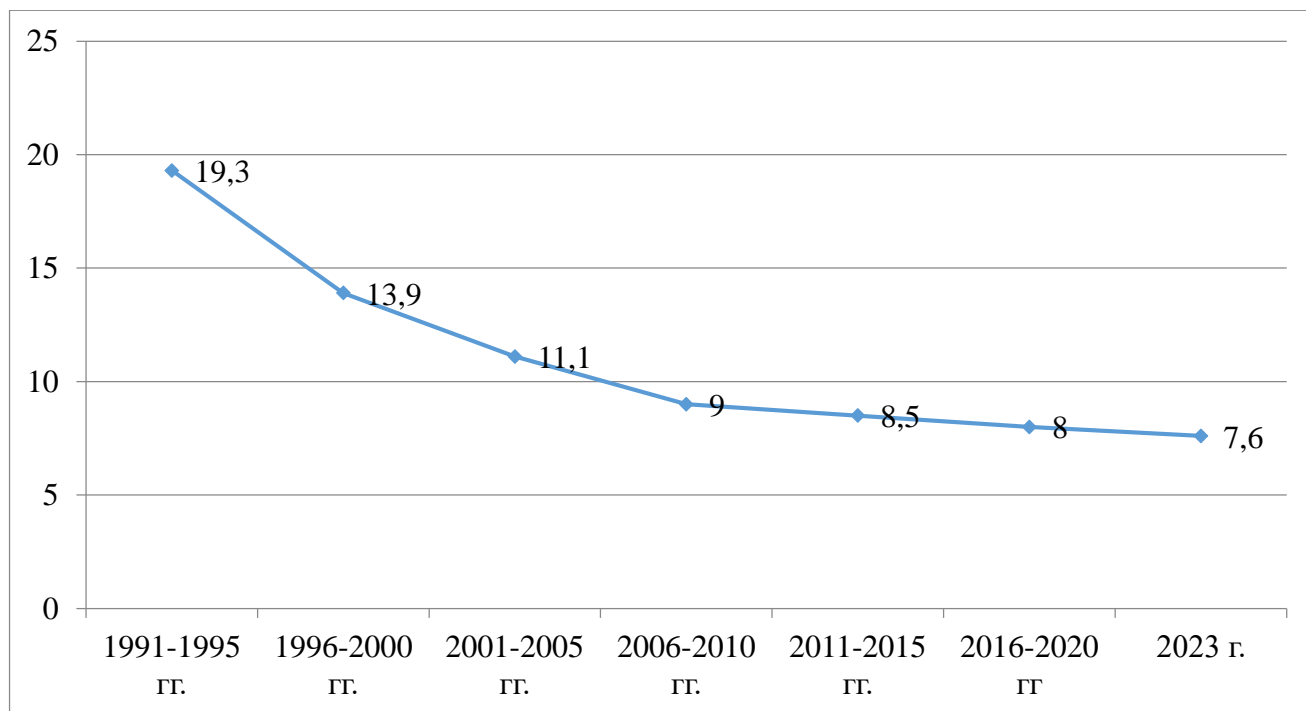


Рисунок 7 – Динамика поголовья крупного рогатого скота в России, млн. г.

*Источник:* составлено автором с использованием [168]

В Саратовской области отмечается аналогичная ситуация по снижению поголовья всех видов сельскохозяйственных животных. В таблице 11 представлена динамика поголовья животных в сельскохозяйственных организациях Саратовской области за период 1991-2024 гг. [168].

За период рыночного реформирования в Саратовской области резко сократилось поголовье сельскохозяйственных животных во всех категориях хозяйств. В 1991 году в регионе насчитывалось 1639,0 тыс. голов КРС, в том числе 594,9 тыс. голов коров; 1079,4 тыс. голов свиней и 2820,6 тыс. голов овец и коз. В 2024 г. в области осталось 401,5 тыс. голов КРС, 252,9 тыс. голов свиней и 470,3 тыс. голов овец и коз. То есть поголовье скота сократилось более чем в 4,0 раза. Дальнейшее сокращение поголовья может иметь серьезные последствия для

сельского хозяйства и стать угрозой продовольственной безопасности страны. Основными причинами негативного тренда эксперты называют недостаток кормовой базы, высокие затраты на содержание скота, а также недостаток квалифицированных специалистов в данной области.

Таблица 11 – Динамика поголовья скота в хозяйствах всех категорий Саратовской области, тыс. гол.

Годы	Крупный рогатый скот		Свиньи	Овцы и козы
	всего	в т.ч. коровы		
1991	1639,0	594,9	1079,4	2820,6
2000	693,6	333,7	428,9	381,8
2001	660,5	317,8	350,6	366,1
2002	673,8	314,7	367,5	388,3
2003	638,8	296,6	393,4	392,1
2004	590,9	272,7	361,5	407,0
2005	520,5	241,1	315,8	416,1
2006	494,8	224,6	327,3	397,1
2007	500,1	226,1	388,4	443,2
2008	519,2	217,3	398,3	514,8
2009	525,3	227,0	402,0	547,1
2010	537,9	238,2	414,9	575,7
2011	547,3	248,2	428,5	604,6
2012	549,2	252,8	344,4	602,8
2013	456,2	213,6	274,0	576,2
2014	435,3	200,8	288,2	572,4
2015	416,0	189,6	279,4	552,1
2016	405,6	184,7	286,9	522,3
2017	408,0	184,8	295,9	549,9
2018	424,9	190,7	283,1	566,9
2019	430,6	193,1	271,8	560,4
2020	432,5	194,5	275,4	548,8
2021	436,1	195,2	270,0	557,8
2022	432,4	194,7	260,6	555,0
2023	418,1	189,0	263,5	528,1
2024	401,5	181,9	252,9	470,3

Источник: составлено автором с использованием [168]

Ключевым показателем эффективности сельскохозяйственного производства являются урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных. Урожайность зерновых и зернобобовых культур в России за период 1976-2024 гг. выросла в два раза (табл. 12) [168]. Интенсивный рост урожайности зерновых культур начался в начале 50-х годов XX века. Этому способствовал переход сельского хозяйства к технологической трансформации, что выразилось в

ежегодном на 2,45 % экспоненциальном приросте урожайности зерновых культур [120]. В то же время необходимо отметить, что с начала 2000-х гг. прирост урожайности сельскохозяйственных культур замедлился. Основной причиной исследователи называют ухудшение условий влагообеспеченности растений [152]. Экономическая эффективность производства в сельском хозяйстве напрямую зависит от природно-климатических условий.

Таблица 12 – Динамика средней урожайности зерновых и зернобобовых культур и продуктивности скота и птицы в Российской Федерации

В среднем за год	Урожайность зерновых и зернобобовых культур, ц/га	Надой молока на 1 корову, кг	Средняя яйценоскость 1 курицы-несушки, штук
1976-1980	13,8	2255	207
1981-1985	13,0	2246	215
1986-1990	16,5	2660	237
1991-1995	15,7	2308	221
1996-2000	15,1	2340	241
2001-2005	18,8	2922	286
2006-2010	20,7	3593	304
2011-2015	22,1	3959	307
2016-2020	27,2	4512	309
2021 г.	26,7	4988	308
2022 г.	33,6	5194	314
2023 г.	31,0	5322	313
2024 г.	27,9	5518	315

*Источник:* составлено автором с использованием [91, 150, 168]

По данным экспертной оценки, за счет изменения климата к 2050 году в мире произойдет снижение урожайности зерна на 12-15 %. Как отмечают Н.В. Степных, Е.В. Нестерова и др., прогнозируемые негативные последствия изменения климата в различных регионах приведут к снижению на 60,0 % урожайности кукурузы, на 50,0 % сорго, на 35,0 % риса и на 20,0 % пшеницы [152, 181]. Нивелирование негативных последствий изменения климата возможно за счет системы инновационных мер, среди которых применение высокопродуктивных засухоустойчивых сортов; использование жидких, более доступных по сравнению с твердыми для растений удобрений; оптимизация доз системы защиты растений.

Проблема климатических изменений актуальна для разного профиля специалистов, включая аграриев и биологов, так как возникает потенциальная

угроза снижения урожайности сельскохозяйственных культур в общемировом масштабе. При этом ученые не пришли к единому мнению о причинах возникновения таких изменений. Часть ученых, таких как У. Нордхаус и П. Ромер, С. Манабэ в качестве основной причины называют антропогенное влияние, другие ученые, среди которых В.А. Лобковский, О.В. Андреев, считают данное явление очередным витком естественного колебания климата [77].

В этой связи вызывает интерес опыт новосибирских ученых В.М. Ефимова, Д.В. Речкина, которые, исследуя проблемы глобального потепления, провели многомерный анализ многолетних климатических данных в связи с урожайностью, скороспелостью сельскохозяйственных культур [51]. Общий вывод, к которому пришли ученые состоит в том, что климат в Европе по неустановленным в настоящее время причинам подвержен многовековым колебаниям и резко переходит из одного режима в другой. А резкие климатические изменения настоящего периода являются переходом из одного климатического режима в другой, более теплый.

В то же время без системных мероприятий предотвратить разрушительные последствия изменения климата и обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства невозможно. В настоящее время в России разработан Национальный план мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 года [12], в котором разработан комплекс показателей достижения целей адаптации и анализа эффективности адаптационных мер, применяемый на федеральном, отраслевом и региональном уровнях, а также План мероприятий по организационному, нормативно-правовому, научно-методическому и информационному обеспечению реализации национального плана.

В качестве превентивных мер по повышению адаптивности агробиоценозов предлагается использовать инновационные решения, среди которых применение высокопродуктивных засухоустойчивых сортов; использование жидких, более доступных по сравнению с твердыми для растений удобрений; оптимизация доз системы защиты растений, повышение эффективности водопользования и переориентация сортов нового поколения для обеспечения буфера против

растущей непредсказуемости.

Аналогичные тенденции наблюдаются и в животноводстве. Средний надой молока на 1 корову в 1976-1980 гг. составлял 2255 кг, а яйценоскость кур 207 шт., к началу 2020 годов данные показатели составили соответственно 4512 кг и 309 шт. По представленным в таблице 12 данным в 2024 г. продуктивность от 1 коровы составила 5518 кг молока, а средняя яйценоскость 315 шт, соответственно за пять лет продуктивность молочного животноводства выросла на 23%, а яйценоскость на 2%. Так, развитие скотоводства в целом направлено на получение максимальной прибыли при производстве качественных и экологически безопасных продуктов питания, а селекционная работа направлена на производство наиболее ценных животных для конкретных условий [71]. Высокий генетический потенциал сельскохозяйственных животных в сочетании с эффективным использованием генетических ресурсов создают основу роста рентабельности производства.

В то же самое время животноводство в России находится в сильной зависимости от импорта. Как отмечает Е.Е. Кабанова, что если ситуацию в скотоводстве и свиноводстве условно можно считать удовлетворительной, то птицеводство находится в критическом положении, так как практически полностью обеспечивается как с племенной, так и с технологической точек зрения за счет импорта [60]. То есть существуют реальные угрозы устойчивости сельского хозяйства на ближайшую перспективу.

Мировой опыт показывает, что санкционное давление в большинстве случаев оказывает негативное влияние на развитие национальных экономик. Так, например, полный запрет на торговые взаимоотношения с КНДР привел к мировой изоляции страны и предопределил длительный период рецессии и ее технологическое отставание.

Исключительным случаем можно считать опыт Китая по преодолению ограничительных мер. Правильно разработанная стратегия, позволили стране выйти из кризиса с минимальными потерями. Основное усилие Китай сделал на улучшении взаимоотношений с соседними странами, поиск доступа к секретным технологиям западных компаний; стимулированию миграции населения в

специальные экономические зоны, в которых производится сборка продукции крупнейших мировых компаний; развитие животноводства [138].

Как уже было отмечено, первостепенное значение в обеспечении повышения урожайности и продуктивности сельскохозяйственных животных отводится качественным параметрам, и, прежде всего, селекции и семеноводству. Так, в Великобритании селекция и семеноводство в XX веке на 50,0 % обеспечили прирост урожайности пшеницы. По данным Минсельхоза России за счет селекционных достижений прирост урожайности зерновых культур составил от 30 до 70,0 %. Роль отечественного селекции и семеноводства в ближайшей перспективе будет увеличиваться вследствие усиления санкционного давления.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы, мы провели анализ устойчивости производства зерна в Саратовской области за период с 1971-2024 гг. (табл. 13).

Таблица 13 – Устойчивость производства зерна в Саратовской области

Показатели	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2018	2019-2021	2022-2024
Валовой сбор (в весе после доработки), тыс. т	4353,3	4987,1	3948,7	4032,2	3110,8	2911,9	3570,9	2877,5	2672,8	4470,4	4061,9	5640,3
- среднегодовой												
- максимальный	7940,6	8153,7	6000,5	4783,2	4466,0	5741,0	3877,9	3854,5	3684,2	5832,7	5303,5	6792,6
- минимальный	1521,8	2750,0	1968,9	3221,1	1239,1	1227,5	3295,3	1032,3	2066,9	3313,8	3182,1	4303,2
Среднегодовое производство к предыдущей пятилетке, в %	101,8	114,6	79,2	102,1	77,1	93,6	122,6	80,6	92,8	188,6	90,9	138,6
Амплитуда отклонений от среднегодового производства - относительная, в %	147,4	108,4	102,1	38,7	103,7	155,0	16,3	98,0	60,5	56,3	52,2	44,1
- абсолютная, тыс. т	6418,8	5403,7	4031,6	1562,1	3226,9	4513,5	582,6	2822,1	1617,3	2518,9	2121,4	2489,4

Источник: составлено автором с использованием [67, 139, 140, 141]

Анализ динамики валового сбора зерна показал, что производство данного вида продукции в Саратовской области подвержено значительным динамическим колебаниям. Однако, начиная с 2010 года производство зерна имеет положительную динамику. За период 2006-2024 гг. среднегодовое производство зерна увеличилось в области в 1,9 раза и составило 5640,3 тыс. т [67, 139, 140, 141].

Среднегодовое производство за период 2022-2024 гг. превысило значение за весь анализируемый период наблюдений. Во многом это обусловлено тремя группами факторов: природными (изменение климата); биологическими (повышение качества семян и удобрений) и техногенными (современные, инновационные методы и инструменты, используемые в растениеводстве при производстве зерна).

Показатели финансового состояния наиболее полно характеризуют экономическую устойчивость сельского хозяйства. С этой целью нами были рассчитаны показатели ликвидности и финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций Саратовской области (табл. 14).

Таблица 14 – Показатели ликвидности и финансовой устойчивости сельскохозяйственных организаций Саратовской области

Коэффициент	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Показатели ликвидности						
абсолютной ликвидности	0,32	0,25	0,60	0,51	0,37	0,40
быстрой ликвидности	0,68	0,61	1,14	1,19	0,86	0,88
текущей ликвидности	2,16	1,98	3,00	3,23	2,65	2,71
ликвидности при мобилизации средств	2,13	1,92	2,90	3,09	2,52	2,63
Показатели финансовой устойчивости						
Финансовой независимости (автономии)	0,60	0,57	0,68	0,70	0,68	0,70
Финансового левериджа (риска)	0,68	0,76	0,47	0,43	0,48	0,46
Обеспеченности собственными источниками финансирования	0,20	0,15	0,36	0,42	0,39	0,41
Финансирования	1,47	1,31	2,13	2,33	2,08	2,11
Устойчивости финансирования	0,76	0,74	0,83	0,84	0,80	0,79

*Источник:* составлено автором

Проведенный анализ позволяет констатировать, что все показатели ликвидности и финансовой устойчивости в рассматриваемый период находились в пределах нормативных значений. Показатели ликвидности с 2018-2021 гг. устойчиво росли и только в 2022 г. наметился некоторый их спад. Суммарная задолженность по обязательствам сельскохозяйственных организаций Саратовской области в 2023 году составила 23439,9 млн. руб., в том числе по кредитам и займам 17144,4 млн. руб. по сравнению в 2020 г. она возросла на 24,0 %. Но, несмотря на это, можно утверждать, что сельскохозяйственные организации области успешно противостоят различным негативным изменениям в финансовой сфере и привлекательны для сотрудничества.

Одним из приоритетных направлений роста экономической устойчивости сельского хозяйства является повышение доходности. В 2022 году в Саратовской области 10,0 % сельскохозяйственных организаций были убыточными, а в 2023 году их доля увеличилась до 23,3 %. В целом по Российской Федерации доля убыточных организаций по виду экономической деятельности «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в 2022 году составила 24,7 %. Таким образом, сельскохозяйственные организации Саратовской области показали достаточный уровень экономической устойчивости.

Мы солидарны с мнением В.В. Кирсанова, который считает, что устойчивость развития в сельском хозяйстве во многом сохраняется за счет положительной динамики экономического роста и развития новых производств в результате реализации политики импортозамещения [64].

Подтверждением сказанному является тот факт, что материально-техническое обеспечение отрасли не ухудшилось, несмотря на рост цен и нарушение логистических цепочек поставки сельскохозяйственной техники, машин и оборудования. В национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2023 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, отмечается, что в 2023 г. по сравнению с 2022 г. было приобретено на 7,6 % больше тракторов (13980 ед.) [126].

Снижение темпов приобретения отмечается по зерно- и кормоуборочным комбайнам на 12,1% (650 ед.) и 3,9 % (23 ед.) соответственно. Среди причин названы следующие: уход с рынка РФ основных брендов сельскохозяйственного машиностроения (*John Deere, New Holland* и другие), импортозависимость отрасли по отдельным видам сельскохозяйственных машин и оборудования (свеклоуборочные комбайны, свеклопогрузчики).

В таблице 15 представлены сведения по обеспеченности тракторами и комбайнами агропредприятий Саратовской области [92]. Ситуация на региональном уровне аналогична общероссийскому, несмотря на незначительное приращение количества техники за период 2014-2024 гг. на 1000 га пашни, можно отметить сохранение нагрузки обрабатываемых площадей на единицу техники.

Таблица 15 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций Саратовской области тракторами и комбайнами

Показатель	Годы										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт	1,9	1,8	1,9	1,9	2,1	2	1,8	1,9	1,9	1,9	2
Нагрузка пашни на один трактор, га	539	545	522	526	488	511	543	534	534	524	491
Приходится комбайнов на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, шт.											
- зерноуборочных	2,1	2,1	2,2	2,1	2,1	2,3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
- кукурузоуборочных	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
- картофелеуборочных	17,5	19,4	48,8	22,8	26,3	47,4	48,0	43,3	20,0	34,0	45
-свеклоуборочных машин	4,4	2,2	1,8	1,4	2,1	2,4	3,0	2,8	3,1	3,0	3,0
Приходится посевов соответствующих культур на один комбайн, га											
- зерноуборочных	482	484	454	468	470	445	463	415	441	468	493
- кукурузоуборочных	6394	7380	6158	7118	3856	7811	9648	9624	7536	4989	3704
- картофелеуборочных	57	52	21	44	38	21	21	23	50	30	22
-свеклоуборочных машин	227	453	569	721	482	411	338	358	319	373	338

Источник: составлено автором с использованием [92]

Существенному обновлению техники способствовали региональные программы и программы льготного лизинга АО «Росагролизинг». На условиях лизинга в 2023 г. было поставлено 15089 ед. автомобильной и сельскохозяйственной техники, что 2,1 раза больше, чем в 2019 г. Саратовская область в 2023 году заняла четвертое место среди регионов по объёмам приобретения сельскохозяйственной техники. Всего было приобретено 708 сельскохозяйственных машин на сумму 5,2 млрд. руб.

В то же время дальнейший рост цен на материально-технические ресурсы и увеличение ставок по кредитам негативно скажутся на состоянии сельского хозяйства и экономической устойчивости отрасли уже в ближайшее время. Это предположение подтверждается отрицательной динамикой объемов инвестиций в основной капитал сельского хозяйства (табл. 16).

Таблица 16 – Динамика объемов инвестиций в основной капитал сельского хозяйства Саратовской области

Показатель	Годы									
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	3314,6	4364,6	4430,8	4690,7	5507,9	6712,5	8013,3	6918,6	7625,2	7413,9
Индекс физического объема, к предыдущему году	1,0	1,31	1,01	1,05	1,17	1,21	1,15	0,86	1,10	0,97

Источник: составлено автором с использованием [57]

Объемы инвестиционных вложений в сельское хозяйство Саратовской области осуществлялось по годам неравномерно. За период 2015-2024 гг. объем инвестиций увеличился в 2,3 раза. И если до 2021 года наблюдалась положительная динамика, то в 2022 году произошло снижение инвестиционных вложений на 13,7 %, что крайне отрицательно отразится на эффективности деятельности отрасли в краткосрочном периоде.

Таким образом, основное влияние на рост производства в отрасли оказывали три группы факторов: природные (изменение климата); биологические (повышение качества семян и удобрений) и техногенные (современные, инновационные методы и инструменты, используемые в растениеводстве и животноводстве).

В Саратовской области за 2014-2023 гг. наблюдалась положительная на 16,0 % или на 584,5 тыс. га динамика роста посевных площадей под основными сельскохозяйственными культурами и урожайности, что способствовало устойчивому росту валового сбора.

При этом животноводстве наблюдается резкое сокращение поголовья сельскохозяйственных животных во всех категориях хозяйств, что может иметь серьезные последствия для сельского хозяйства и стать угрозой продовольственной безопасности страны. Основными причинами негативного тренда являются недостаток кормовой базы, высокие затраты на содержание скота, а также нехватка квалифицированных специалистов в данной области.

Проведенный анализ позволяет констатировать, что все показатели

ликвидности и финансовой устойчивости в рассматриваемый период находились в пределах нормативных значений. Однако, суммарная задолженность по обязательствам сельскохозяйственных организаций Саратовской области в 2023 году по сравнению в 2020 г. она возросла на 24,0 % и составила 23439,9 млн. руб., в том числе по кредитам и займам 17144,4 млн. руб.

Одним из приоритетных направлений роста экономической устойчивости сельского хозяйства является повышение доходности и инвестиционной привлекательности отрасли, так как наметилась негативная тенденция роста убыточных сельскохозяйственных предприятий. В 2023 году в РФ убыточными были 24,7 % хозяйств, в Саратовской области 23,3 %.

Остаются низкими темпы роста инвестиций в сельское хозяйство, что крайне отрицательно отразится на эффективности деятельности отрасли в краткосрочном периоде.

## **2.2. Влияние инноваций на устойчивое развитие сельского хозяйства**

В настоящее время интерес к инновациям как важнейшему фактору обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства является несомненным. Проблема повышения устойчивости развития сельского хозяйства как его способности к адекватному отклику на внутренние и внешние вызовы за счет использования инновационных достижений и обеспечению на долговременной основе повышения качества жизни сельского населения, приобретают особую актуальность.

Одним из основных показателей инновационной деятельности является показатель уровня инновационной активности (табл. 17).

Уровень инновационной активности сельскохозяйственных организаций в России в 2023 г. составил 8,0 % и является одним из самых низких по сравнению с другими отраслями национального хозяйства. Так, в промышленном производстве данный показатель составляет 15,6 %, а в обрабатывающем 20,7 %. При этом в современных условиях инновационная деятельность в сельском хозяйстве представляет собой важнейший фактор конкурентоспособности не только

организаций, но и национальной экономики.

Таблица 17 – Динамика уровня инновационной активности организаций в России, %

Показатель	Годы								
	2000	2010	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Промышленное производство	10,8	10,6	10,5	17,8	15,6	15,1	16,2	17,4	15,6
Обрабатывающие производства	13	13,3	13,3	26,2	23,2	20,5	21,3	23,1	20,7
Деятельность в сфере телекоммуникаций	13,6	10,8	9,3	12,4	9,5	9,8	12,2	12,2	11,6
Строительство	...	2	1,5	9,6	7,6	3,7	3,9	4,5	3,9
Сельское хозяйство	...	...	4	4,6	4,2	4,2	6,6	8,1	8

Источник: составлено автором с использованием [57, 168]

Мы солидарны с мнением С.Р. Турковского, который отмечает, что позитивный эффект инновационной активности должен проявляться в совокупности интегральных показателей развития, находить свое отражение в соответствующей динамике макроэкономических показателей, а также положительной динамике финансовых показателей предприятий на микроуровне [160].

В настоящее время в России сформирована нормативно-правовая база, способствующая созданию условий развития инновационной деятельности в АПК (табл. 18).

Нормативно-правовую основу обеспечения инновационных процессов в АПК составляет законодательство в области [100]:

- стратегических направлений и приоритетов инновационного развития;
- финансирования исследований и разработок;
- создания и развития инновационной инфраструктуры;
- трансфера и коммерциализации научных разработок;
- реализации комплексных научно-технических проектов.

Россия в последние годы добилась впечатляющих результатов в укреплении национальной продовольственной безопасности и вошла в ряд крупнейших аграрных держав. До сих пор основными локомотивами развития сектора выступали главным образом рост инвестиций и улучшение качества менеджмента, увеличение покупательской способности населения и фактор продовольственного эмбарго, в настоящий момент, однако, их ресурс практически исчерпан [59].

Таблица 18 – Нормативная правовая база инновационной деятельности в АПК

<b>Перечень нормативно-правовой базы</b>	
<b>Законы Российской Федерации</b>	<p>Федеральный закон РФ от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»</p> <p>Федеральный закон РФ от 04.08.2023 № 478-ФЗ «О развитии технологических компаний в Российской Федерации»</p>
<b>Указы Президента Российской Федерации</b>	<p>Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»</p> <p>Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации»</p> <p>Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»</p> <p>Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»</p> <p>Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 гг.»</p>
<b>Нормативные правовые акты Правительства Российской Федерации</b>	<p>Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 316 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 19.12.2014 № 1421 «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 N 317 «О реализации Национальной технологической инициативы»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 25.07.2007 № 996 «Об утверждении федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 08.04.2022 № 619 «О мерах государственной поддержки программ развития передовых инженерных школ»</p> <p>Постановление Правительства РФ от 15.04.2023 № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики РФ и ведении реестра указанных проектов, а также о требованиях к организациям, уполномоченным представлять заключения о соответствии проектов требованиям к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики РФ»</p> <p>Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года»</p> <p>Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»</p>

Источник: составлено автором с использованием [1, 59, 100]

Несмотря на принятые на государственном уровне меры, сельское хозяйство России весьма существенно отстает от большинства развитых стран по показателям внедрения инновации и затратам на исследования и разработки (табл. 19).

Таблица 19 – Динамика внутренних затрат на исследования и разработки (млн. долл. США; в расчете по паритету покупательной способности национальных валют)

Страна	2000 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Россия	10504,4	41895,9	45687,0	47954,2	47768,3	49851,1	61789,8
Китай	32903,2	465287,5	526183,2	583754,5	667638,6	811861,6	...
США	269513,0	618066,0	677881,0	730329,0	806013,0	923243,0	...
Германия	53632,8	142320,2	151082,1	147010,6	153724,2	174857,3	...
Великобритания	25148,9	84852,3	87809,7	90204,8	97792,6	...	...

Источник: составлено автором с использованием [58, 93]

В России внутренние затраты на исследования и разработки за 2000-2023 гг. увеличились в 5,9 раза и составили 61789,8 млн. долл. Для сравнения в 2022 году США на исследования и разработки потратили 923243,0 млн. долл., а Германия 174857,3 млн. долл., следовательно, Российская Федерация по данному показателю значительно уступает лидерам инновационного развития.

Необходимо отметить, что темпы роста затрат на инновационную деятельность в сельском хозяйстве России меньше, чем в других отраслях экономики. За анализируемый период затраты на инновационную деятельность в действующих ценах в промышленном производстве выросли в 4,0 раза (1432680,6 млн. руб.), в обрабатывающем производстве в 4,3 раза (1156538,2 млн. руб.), в деятельности в сфере телекоммуникаций в 5,0 раз (198300,9 млн. руб.), в сельском хозяйстве в 3,3 раза (49022,4 млн. руб.). Удельный вес затрат на инновационную деятельность в сельском хозяйстве России в 2023 году составил 1,84%, по сравнению с 2016 годом он увеличился на 0,68% процентных пункта.

В структуре затрат на инновационную деятельность в сельском хозяйстве 90,8 % приходится на затраты, связанные с приобретением машин и оборудования, прочих основных средств; 3,1 % – на исследования и разработки приходится; 0,4 % – приобретение программ для ЭВМ и баз данных и 0,2 % на маркетинг и создание бренда.



Рисунок 8 – Удельный вес организаций в сельском хозяйстве, занимающихся внедрением процессных инноваций, %

*Источник:* составлено автором с использованием [58, 93]

В сельском хозяйстве 35,9 % организаций, осуществляющих инновационную деятельность, занимаются внедрением продуктовых инноваций и 64,1 % процессных. На рисунке 8 представлено процентное соотношение организаций, осуществляющих процессные инновации по видам в сельском хозяйстве России в 2023 году. Основное количество сельскохозяйственных организаций (51,9 %) занимаются разработкой новых и усовершенствованием имеющихся методов производства и разработки товаров и услуг, ведения и разработки сельскохозяйственного производства; 15,3 % организаций осуществляют инновации, связанные с методами совершенствования логистики и поставок, а также формированием новых методов управления трудовыми ресурсами.

Инновационные методы ведения сельского хозяйства помогают создать более зеленую, устойчивую сельскохозяйственную систему путем улучшения здоровья почвы, сохранения воды и снижения использования химикатов.

В настоящее время в мире используются различные устойчивые практики ведения сельского хозяйства, акклиматизированные к конкретным экосистемам. Наиболее известные из них показаны на рис.

В России среди новых методов производства в сельском хозяйстве,

способствующих устойчивому развитию и соответствующему его принципам являются энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе принципов биологизации и экологической безопасности (рис. 9).



Рисунок 9 – Мировые практики устойчивого ведения сельского хозяйства на основе инноваций

Источник: составлено автором с использованием [95]

Данные технологии составляют основу «умного» сельского хозяйства, призваны обеспечить устойчивый рост производства сельскохозяйственной продукции, улучшить ее качество и расширить ассортимент. Под «умным» сельским хозяйством понимают такую концепцию ведения сельского хозяйства, которая основана на внедрении высокотехнологичного комплекса решений, позволяющего максимально автоматизировать и цифровизировать все производственные процессы с целью повышения эффективности использования ресурсов, сокращения издержек и роста производительности труда.

По оценкам экспертов в 2022 году мировой рынок «умного» сельского хозяйства составил 19,91 млрд. долл., а к 2030 году он должен достичь показателя 28,3 млрд. долл. Лидером по использованию технологий «умного» сельского хозяйства являются США с долей дохода в 45,0 %. Среднегодовые темпы роста

«умного» сельского хозяйства в США составляют 9,6 % [106].

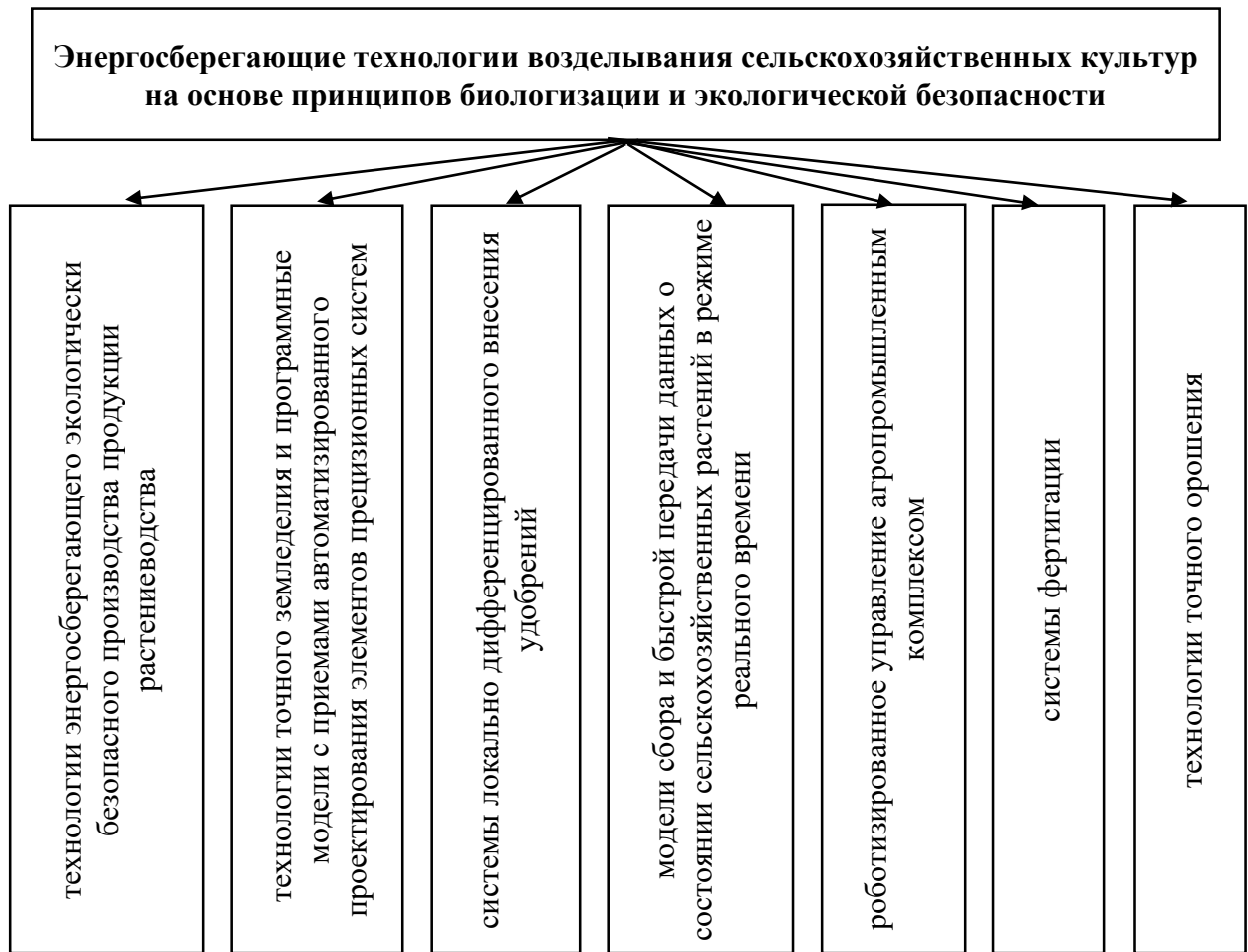


Рисунок 10 – Энергосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе принципов биологизации и экологической безопасности

*Источник:* составлено автором с использованием [95, 117]

Составной частью системы «умного» сельского хозяйства является точное земледелие. В настоящее время в мире по технологиям точного земледелия обрабатывается свыше 500 млн. га [43]. Объем площадей, охваченных цифровыми решениями, неуклонно растет (рис. 11). В 2024 году объемы производства в мировой сельском хозяйстве с использованием технологий точного земледелия составили 10,5 млрд. долл., что на 7,1 % выше, чем в 2023 году (9,8 млрд. долл.).

Современное состояние растениеводства Российской Федерации обуславливает особенности и уровень распространения технологий точного земледелия и экономическую эффективность их реализации. Ключевым фактором в данном случае является уровень автоматизации отрасли в целом, наличие

современной сельскохозяйственной техники, которая может быть оснащена оборудованием для точного земледелия.

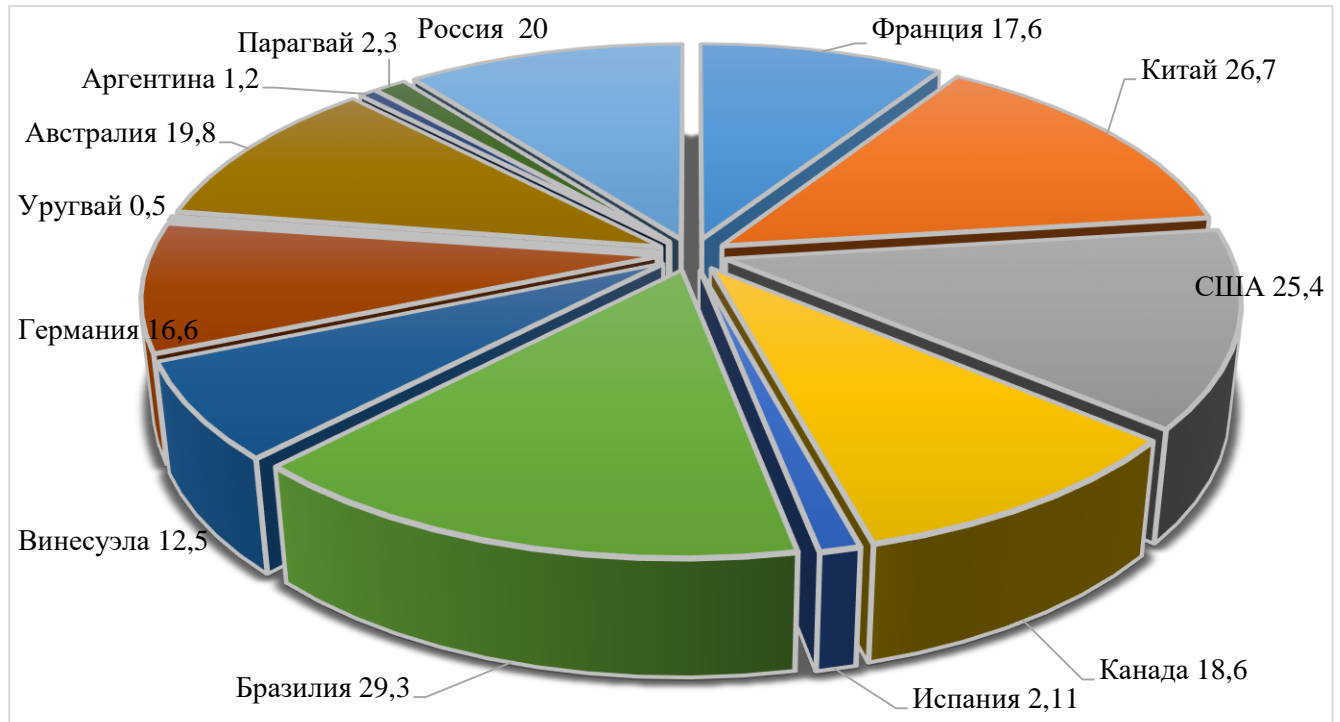


Рисунок 11 – Распространение энергосберегающих технологий точного земледелия в мире, млн. га

Источник: составлено автором с использованием [43, 95]

Тенденции по сокращению общего количества зерноуборочной техники при повышении ее производительности сохраняются в отрасли уже более 25 лет. При этом обеспечивается внедрение новых технологий и возможность оснащения техники оборудованием и приборами для осуществления операций точного земледелия: средствами контроля расхода топлива и ГСМ, системами параллельного вождения, оборудованием для геоинформационного управления и другими.

Сокращение объемов внесения минеральных удобрений в Российской Федерации (рис. 12) обуславливает необходимость повышения эффективности их применения, в частности внедрение технологий дифференцированного внесения удобрений, являющейся важнейшим элементом технологий точного земледелия.

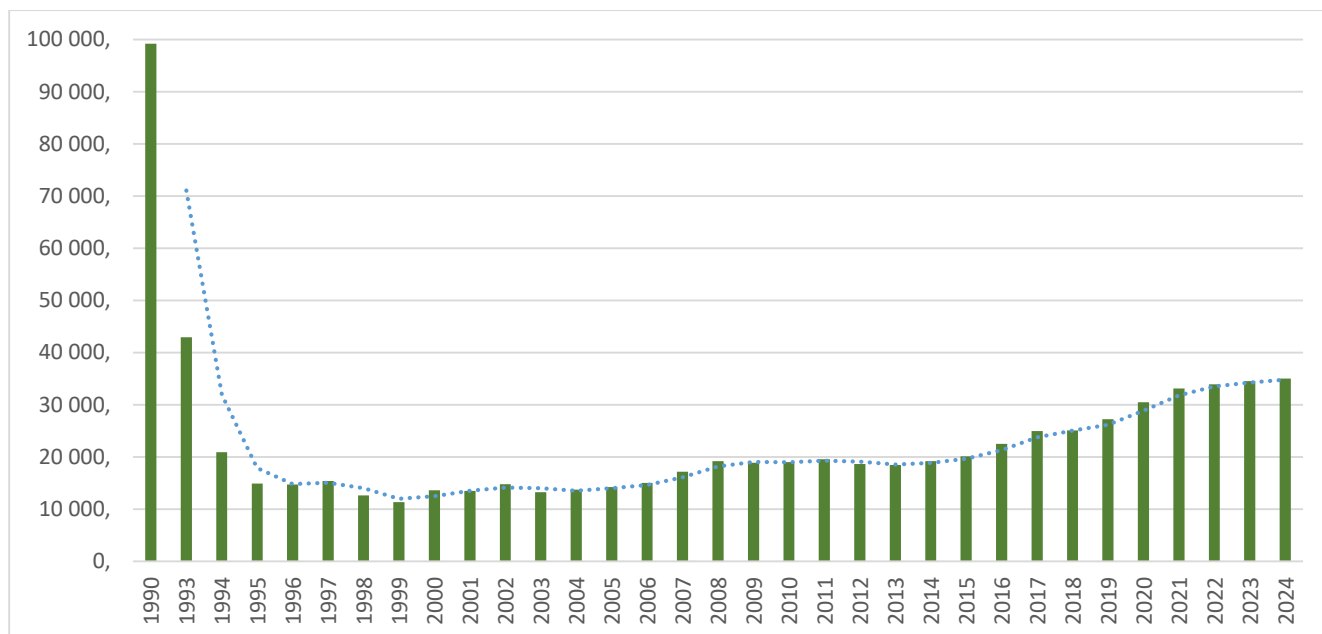


Рисунок 12 – Внесено сельскохозяйственными предприятиями РФ минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ, тыс. ц

*Источник:* составлено автором с использованием [35, 36, 42]

В условиях плановой экономики до 90-х годов уровень внесения минеральных удобрений превышал текущие показатели в 4,2 раза, однако низкая роль экономической составляющей в АПК приводила к тому, что удобрения вносились в больших объемах независимо от реальной потребности для повышения почвенного плодородия. Сегодня сельскохозяйственные товаропроизводители находятся в условиях ограниченности ресурсов и высокой стоимости минеральных удобрений, что вынуждает активно внедрять технологии точного земледелия с целью экономии производственных затрат.

Можно выделить четыре объективных фактора, способствующих широкому применению точного земледелия в Российской Федерации в будущем:

- мировая тенденция по ужесточению требований по охране окружающей среды;
- необходимость полного контроля процессов производства продуктов питания (поле - магазин), в связи с растущим контролем общества за производством продуктов питания;
- вероятность существенного уменьшения антропогенного давления на агроэкосистемы путём глубоко дифференцированного применения агрохимикатов

и мелиорантов в сельскохозяйственном производстве;

- по мере совершенствования и развития физико-технического и программно-математического базиса точного земледелия можно ожидать в будущем в глобальных масштабах существенной экономической эффективности от избирательности воздействия на систему «почва - растение».



Рисунок 13 – Рейтинг востребованности решений в точном земледелии

*Источник:* составлено автором с использованием [137, 156, 159]

Преимущество точного земледелия состоит в том, что оно позволяет вести эффективное производство растениеводческой продукции и ориентировано на экономию материальных ресурсов, снижение рисков, получение запрограммированных урожаев и охрану окружающей среды от загрязнения.

Дифференцированное внесение удобрений ведет к точному распределению удобрений по полю, в зависимости от почвенного плодородия, что позволяет снизить затраты на возделывание сельскохозяйственных культур. Помимо этого, оптимизация внесения удобрений приводит к росту урожайности в среднем на 20,0 %, а технология окупается менее чем за один сезон. Так, В.Е. Сайкинов отмечает, что технологии точного земледелия определяют новый уровень автоматизации сельского хозяйства, основанный на данных и инновационных методах управления

ресурсами, соответственно внедрение таких технологий ведет к снижению производственных издержек и росту эффективности аграрного производства [137].

Точное земледелие включает технологии и системы, в основе которых компьютерные и спутниковые системы, позволяющие оптимизировать использование разнообразных ресурсов. В зависимости от финансовых возможностей предприятия и задач, решаемых им, эти технологии можно использовать как в комплексе, так и по отдельности [156]. Рейтинг востребованности решений в точном земледелии показан на рисунке 13.

Основным драйвером роста «умного» сельского хозяйства в точном земледелии является использование искусственного интеллекта, который позволяет проводить комплекс агрономических мероприятий. Наиболее важными являются следующие: оценка и прогноз урожайности, обнаружение вредителей и болезней сельскохозяйственных растений, управление питательными веществами, интеллектуальное орошение.

На рисунке 14 представлен прогноз развития «умного» сельского хозяйства в мире до 2030 г.

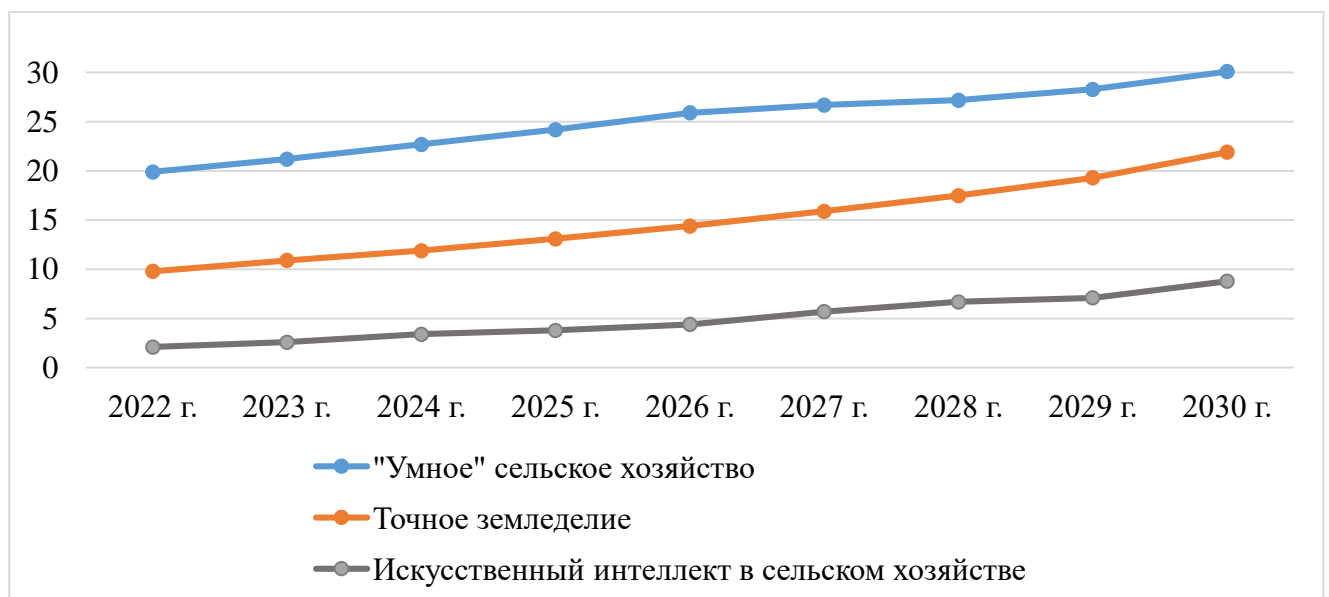


Рисунок 14 – Прогноз развития «умного» сельского хозяйства в мире до 2030 г.

*Источник:* составлено автором с использованием [88, 159, 182]

В 2022 году на мировом рынке сельского хозяйства наибольшим спросом пользовался сегмент искусственного интеллекта по прогнозной аналитике, а в

зависимости от технологии – программное обеспечение [105]. В 2024 году произошло смещение фокуса сегмент машинного обучения, его доля около 50%.

В Российской Федерации в новой редакции Государственной программы «Экономическое развитие и инновационная экономика» ключевым фактором успеха бизнеса признаны технологические инновации. Для стимулирования спроса на разработки искусственного интеллекта в 2024 году Минэкономразвития РФ провел тестирование новых механизмов получения господдержки среди крупных сельскохозяйственных предприятий с объемом выручки более 800 млн. руб.

Среди наиболее крупных отраслевых решений по коду классификатора 63.11 «Услуги по обработке данных, размещению и взаимосвязанные услуги» и типу деятельности 12.03 «Программное обеспечение для решения отраслевых задач в области сельского, лесного хозяйства, рыболовства», предназначенных для оперативного управления сельхозпроизводством с использованием технологий искусственного интеллекта и средств обработки больших данных включены разработчики следующих компаний: Агро-мониторинг, Агросигнал Скаутинг, AgroSmartAssistant, АгроМон, АгроРост, SpeedlingsNet, УрожайAI, Виртуальный агроном [121].

Таким образом, инновационные технологии, основанные на цифровизации сельского хозяйства, обуславливают принципиально новые подходы к ресурсосбережению, росту производства и реализации продукции.

Другим инновационным методом хозяйствования, получившим все большее распространение в контексте концепции устойчивого развития сельского хозяйства, является органическое земледелие.

Переход от традиционного к органическому производству предполагает имплементацию новых правил и методов в области безопасности и качества пищевых продуктов. Процессы экологизации АПК в мире стремительно развиваются, что обеспечивает конкурентное преимущество продукции данных стран на международных рынках. В настоящее время более 140 государств активно развивают органическое сельское хозяйство, свыше 50 миллионов гектаров земель используются для органического земледелия [69].

В России рост спроса на органическую продукцию увеличивается ежегодно. Заинтересованность аграрного бизнеса в производстве продукции органического сельского хозяйства увеличивается. Со стороны государства принято множество нормативно-правовых документов, в том числе национальный стандарт «Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования», а самое главное – принят Федеральный закон «О производстве и обороте органической продукции».

На рисунке 15 приведены базовые принципы производства, хранения, перевозки и реализации органической продукции.



Рисунок 15 — Принципы внедрения производства органической продукции  
 Источник: составлено автором с использованием [14, 15]

Реализация *ESG* принципов в сельском хозяйстве идет следующим образом [119]:

- «экологическая ответственность» предусматривает использование экологически чистых технологий; предотвращение эрозии и загрязнение водных ресурсов; уменьшение выбросов парниковых газов посредством применения новых видов топлива для сельскохозяйственной техники; биологические методы борьбы с вредителями, использование энергоэффективных технологий;

- «социальная ответственность» направлена на обеспечение безопасности труда и здоровья работников, улучшение условий работы и соблюдение трудовых прав; участие в развитии местных сообществ и повышение благосостояния населения; поддержка местных производителей и поставщиков, развитие кооперации и справедливой торговли;

- «управленческая ответственность» предусматривает использование эффективных систем управления рисками и контроля качества; обеспечение прозрачности и этичного поведения внутри компании; взаимодействие с заинтересованными сторонами (стейкхолдерами), включая клиентов, поставщиков, работников, местные сообщества и государственные органы.

Отдельные крупные агропромышленные компании России уже перешли к использованию принципов устойчивого развития сельского хозяйства. В таблице 20 приведены примеры реализации таких принципов на практике.

Для ведения органического земледелия сельскохозяйственные земли должны отвечать определенным требованиям к уровню их загрязнения вредными веществами, тяжелыми металлами, радионуклидами и т.д. Однако наличие пригодных для органического производства территорий не единственное условие его ведения.

Переходный период от традиционных (интенсивных) технологий к органическим является довольно продолжительным процессом. В зависимости от ситуации конверсионная фаза может составлять от двух до пяти лет и сопровождаться отдельными рисками. Так, Нематолла Шири отмечает, что существует уровень риска, связанного с органическим производством, который заключается в вероятности потери части урожая в результате интенсивного развития болезней и вредителей, а также меньшей устойчивости растений к стрессу [183].

Таблица 20 – Практика реализации ESG принципов в сельском хозяйстве России

Наименование	Участие компании в реализации устойчивого развития
Агрохолдинг «Степь»	Внедрение инновационных технологий не только при автоматизации/механизации отдельных этапов производства и использовании информационных технологий, но и на уровне биоинженерии (выведение культур, самостоятельно поглощающих азот, устойчивых к засухе, или расшифровки генома патогенов для отключения их защиты), что позволяет активно использовать биоСЗР.
Компания «Фосагро»	Новые разработки для расширения продуктовой линейки за счёт создания комплексных систем питания, которые подходят под конкретные почвы и конкретные культуры; Создание передовых биологических средств защиты удобрений, биостимуляторов и кормовых добавок, которые позволяют снизить карбоновый след в АПК; Создание углеродного полигона и карбоновой фермы – территории, предназначенной для мониторинга и депонирования (поглощения) парниковых газов.
Компания «Сингента»	Создан отдел исследований и разработок, изучающий внедрение экологичных методов и подходов к защите сельхозпродукции; Создан специальной отдел поддержки клиентов, который помогает в подборе средств защиты урожая, исходя из всех особенностей и задач клиента, что позволяет избежать рисков нанесения ущерба почве. Создана специализированная цифровая система, охватывающая более 25 млн га, которая даёт возможность в удаленном доступе контролировать состояние посевов по различным показателям. Проект «Здоровая почва», охватывает три направления: работу с научным сообществом, образовательную деятельность, а также информационное сопровождение актуальности проблемы.

*Источник:* составлено автором с использованием открытой информации с сайтов компаний

Для того, чтобы проанализировать целесообразность использования практики органического земледелия на предприятиях Саратовской области с целью повышения устойчивости сельского хозяйства в таблице 21 представлена сравнительная характеристика расходов различных способов производства на примере зерновых хозяйств Воронежской области, которые являются лидерами органического земледелия [183].

Как свидетельствуют данные таблицы 21, кроме горчицы, эффективность органического зернового производства на анализируемых предприятиях была существенно выше. Таким образом, существует биологический фактор культур, который, очевидно, актуализирует потребность в более современных технологиях или знаниях, а также расширения использования на практике опыта органического производства.

Таблица 21 – Сравнительные экономические оценки разных технологий в зерновом производстве, за 2020-2023 гг.

Культуры	Органические технологии		Традиционные технологии	
	Расходы, тыс. руб./га	Рентабельность производственных затрат, %	Расходы, тыс. руб./га	Рентабельность производственных затрат, %
Пшеница	107,6	53,5	130,8	55,9
Ячмень	76,4	67,2	102	49,3
Рожь	148,4	94,0	177,2	71,0
Горчица	177,2	15,2	233,6	51,0
Лен	65,6	150,0	78,8	116,0

Источник: составлено автором

Однако справедливости ради необходимо отметить, что анализ только производственных затрат не в полной мере и недостаточно объективно описывает эффективность процессов органического земледелия. Особенность заключается в том, что сам процесс органического земледелия нуждается в дополнительных и очень специфических накладных расходах (табл. 22).

Таблица 22 – Специфические (дополнительные) расходы при использовании органических технологий в зерновом производстве

Статьи расходов	Размер затрат, тыс. руб/га
Непосредственно сертификация как бюрократический процесс	от 6,5 (на 1 хозяйство)
Выбор, обследование и подготовка участка	2,8–6
Экологическая экспертиза растительных, грунтовых, водных и т.д. образцов	24,0–42,0
Сертификация выращенной продукции как органической	6,0–17,6
Семеноводство и выращивание рассады	2,4–14,8
Производство и применение сертифицированных удобрений	5,2–22,0
Непосредственное производство	64,0–200,0
Обработка, упаковка, хранение продукции	1,6–7,2
Реализация продукции	20,0–40,0

Источник: составлено автором

Существенный диапазон колебаний издержек зависит от ряда факторов, а именно: от того, каких экспертов привлекает владелец хозяйства, в т.ч. иностранных или же выполняет часть операций самостоятельно; насколько задействованы приглашенные консультанты, в т.ч. из других стран; сотрудничает ли хозяйство только с отечественными лабораториями или пользуется услугами иностранных; используются ли ресурсы, техника и т.п. зарубежных фирм в процессе производства; осуществляется ли инспекция производства и сертификация продукции национальным

представителем сертификационной компании или привлекаются иностранные оценщики; имеется ли в наличии собственное оборудование для упаковки, хранения или все осуществляется на арендованных мощностях; каким образом происходит реализация (оптовым фирмам или мелкими партиями самостоятельно или с созданием собственного бренда и осуществлением брендинговых мероприятий).

Таким образом, на основе проведенного анализа и представленных в диссертационном исследовании расчетов выявлено, что инновационные технологии имеют значительные перспективы для сельского хозяйства Саратовской области в контексте реализации ключевых приоритетов устойчивого развития. Однако для получения эффекта и обеспечения рентабельности производств, необходимо развивать принципиально новую не только технологическую, но и экономическую культуру оценки затрат в кратко- и долгосрочном периоде, это в свою очередь выдвигает более широкие требования к планированию процессов и профессиональности ведения агробизнеса.

### **2.3. Оценка устойчивого развития сельского хозяйства**

В первой главе диссертации нами был разработан методический подход оценки устойчивого развития сельского хозяйства на основе индексного метода. В соответствии с предложенной методикой были обоснованы показатели устойчивости, сгруппированные по четырем блокам: экономическому, социальному, экологическому и инновационному. Исследование выполнено на основе официальных статистических показателей регионов, входящих в Приволжский федеральный округ за период 2015-2023 гг. и отраженных в следующих статистических сборниках: «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Охрана окружающей среды в России» и региональных статистических ежегодниках.

Рассчитанные индексы устойчивого развития регионов Приволжского федерального округа представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Индексы устойчивого развития регионов Приволжского федерального округа

Приволжский федеральный округ	годы								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Республика Башкортостан	0,74	0,73	0,77	0,78	0,85	0,84	0,87	0,9	0,91
Республика Марий Эл	0,73	0,72	0,75	0,76	0,81	0,8	0,86	0,91	0,94
Республика Мордовия	0,72	0,72	0,77	0,79	0,81	0,81	0,86	0,9	0,92
Республика Татарстан	0,78	0,77	0,75	0,73	0,78	0,82	0,87	0,9	0,94
Удмуртская Республика	0,77	0,76	0,78	0,81	0,81	0,79	0,84	0,88	0,91
Чувашская Республика	0,77	0,76	0,78	0,76	0,81	0,8	0,83	0,87	0,88
Пермский край	0,76	0,75	0,79	0,8	0,79	0,78	0,79	0,77	0,8
Кировская область	0,76	0,77	0,79	0,79	0,81	0,78	0,79	0,87	0,88
Нижегородская область	0,76	0,75	0,79	0,76	0,81	0,79	0,78	0,8	0,81
Оренбургская область	0,75	0,74	0,76	0,8	0,79	0,82	0,88	0,91	0,92
Пензенская область	0,73	0,74	0,77	0,77	0,8	0,8	0,83	0,84	0,89
Самарская область	0,68	0,66	0,7	0,75	0,75	0,79	0,86	0,86	0,91
Саратовская область	0,73	0,73	0,80	0,79	0,83	0,88	0,88	0,91	0,93
Ульяновская область	0,73	0,72	0,78	0,77	0,8	0,82	0,86	0,9	0,9

Источник: составлено автором с использованием [168]

Из приведенных в таблице данных видно, что наибольшие индексы устойчивого развития показывают такие регионы как: Республика Татарстан (0,94), Республика Марий Эл (0,94), Саратовская область (0,93) и Республика Мордовия (0,92). Однако только Пензенская область за исследуемый период показала положительный прирост всех индексов.

Остановимся более подробно на каждом из перечисленных регионов.

Экономический блок показателей Республики Марий Эл отражает положительную динамику развития. Объем производства продукции сельского хозяйства за исследуемый период вырос на 33,6 % и составил в 2023 году 57877,4 млн. руб. На 29,0 % увеличились инвестиции в основной капитал сельского хозяйства региона и в 2,9 раза возросла стоимость основных производственных фондов. При этом степень износа основных фондов сократилась с 55,2 % до 52,9 %. Посевная площадь под сельскохозяйственными культурами в 2023 году составила 310,5 тыс. га, что на 4,0 % выше, чем в 2015 году. Удельный вес убыточных предприятий отрасли сократился на 2 процентных пункта и составил 20,0 %.

Индексы социального развития также показывают положительную динамику. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в сельском и лесном хозяйстве является одной из наиболее высоких в

Приволжском федеральном округе и составила в 2023 году 43703 руб. Для сравнения, в среднем по федеральным округам данный показатель составляет 42460 руб. Самая высокая среднемесячная номинальная начисленная заработная плата отмечается в Республике Мордовии 51922 руб., а самая низкая – 35229 руб., в Нижегородской области. Реальные денежные доходы населения выросли за анализируемый период выросли на 8,6 %. Одним из немногих показателей, по которым регион является неблагополучным – это сельский жилой фонд, который практически не изменился и составляет 7 тыс. м<sup>2</sup>.

Экологические индексы практически по всем анализируемым регионам показывают однородную динамику. Наблюдается сокращение показателей по выбросу наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников и сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. В сфере лесного хозяйства достигнут показатель федерального проекта «Сохранение лесов» нацпроекта «Экология» в части обеспечения баланса выбытия лесов и лесовосстановления на уровне 100,4%. За время действия нацпроекта «Экология» приобретены 61 единица лесопожарной техники и 539 единиц спецоборудования.

Отдельного внимания заслуживают индексы инновационного развития. Уровень инновационной активности организаций вырос с 5,9 % до 16,3 %, а объем инновационных товаров, работ, услуг в 1,9 раза.

Устойчивое развитие сельского хозяйства отмечается в Республике Мордовия. Стоимость продукции сельского хозяйства за период 2015-2023 гг. увеличился в 2,2 раза и составил 117786,6 млн. руб. В 2,4 раза возросла стоимость основных производственных фондов и на 5,1 % посевная площадь. Одним из самых высоких среди обследуемых регионов является показатель удельного веса удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади. Если в 2015 году этот показатель был на уровне 78,0 %, то в 2023 году он составил 84,3 %. В регионе отмечается один из самых низких показателей убыточности сельскохозяйственных организаций – 7,3 %.

Среди негативных тенденций следует отметить возросшую степень износа

основных фондов, увеличение нагрузки пашни на один трактор и площади посевов (посадки) соответствующих культур на один зерноуборочный комбайн на 5,1 % и 10,0 % соответственно.

Удельный вес сельского населения в общей численности населения региона продолжает сокращаться. За период 2015-2023 гг. этот показатель снизился на два процентных пункта и составил 36,4 %. Численность населения с денежными доходами ниже границы бедности/величины прожиточного минимума сократилась и составила в 2023 г. на 36,6 %. В среднем на одного сельского жителя в регионе приходится 30,6 м<sup>2</sup> жилья.

В соответствии с региональным проектом «Сохранение лесов», основной целью которого являлось обеспечение к 2024 году баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100%, было восстановлено в 2023 году 1400 га леса, а в 2024 году 2610 га. Достаточно высоким в регионе является показатель уровня инновационной активности – 18,0 %.

Республика Татарстан обладает наибольшим потенциалом в сельском хозяйстве по сравнению с другими регионами Приволжского федерального округа. Стоимость продукции сельского хозяйства региона выросла на 36,8 % и составила в 2023 году 289727,3 млн. руб. За этот же период инвестиции в основной капитал отрасли увеличились на 91,3 %, а стоимость основных производственных фондов в 2,8 раза. Так, например, в Саратовской области объем инвестиций в основной капитал в 2023 году составил 7624,0 млн. руб., а в Республике Татарстан 27373,0 млн. руб. Степень износа основных фондов снизилась с 48,8 % до 37,6 %. Удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади составил в 2023 году 90,8 %, а в Саратовской области только 36,4 %.

Среди негативных факторов необходимо отметить увеличение доли убыточных сельскохозяйственных организаций с 14,5 % до 21,0 %.

В республике Татарстан в одном из немногих регионов России, где сохраняется численность сельского населения. За анализируемый период сельский жилищный фонд вырос на 25,0 % и составил 34 тыс. м<sup>2</sup>. В среднем на одного сельского жителя приходится 36,8 м<sup>2</sup> жилых помещений. При этом наблюдается

негативная тенденция по заболеваемости на 1 000 человек населения. За период 2015-2023 годов данный показатель вырос с 794,9 до 828,6.

За исследуемый период в Татарстане реализовано 1125,0 ед. природоохранных мероприятий на общую сумму 60,5 млрд рублей. По общей сумме вложенных средств предприятий Республика Татарстан из года в год занимает лидирующие позиции в Приволжском федеральном округе. В результате проведенных мероприятий удалось предотвратить ущерб на 65,6 млрд рублей. В Татарстане удалось снизить выбросы вредных веществ в атмосферу на 35,7%, а сбросы – на 23,9%.

Уровень инновационной активности организаций в республике один из самых высоких в стране – 33,6 %.

Саратовская область входит в тройку регионов, демонстрирующих устойчивое развитие сельского хозяйства. Стоимость валовой продукции сельского хозяйства за 2015-2023 гг. выросла в 1,9 раза и составила 240685 млн. руб., стоимость основных производственных фондов увеличилась в 2,1 раза. По размеру посевных площадей Саратовская область занимает второе место (4247 тыс. га) среди регионов Приволжского федерального округа, уступая по этому показателю только Оренбургской области (4370 тыс. га). Сальдированный финансовый результат деятельности организаций Саратовской области в 2023 году составил 8948,5 млн. руб., что в 3,2 раза выше, чем в 2015 году.

Стремительно сокращается сельское население области. За период 2015-2023 гг. общая численность сельских жителей снизилась на 9,8 % или на 60,5 тыс. чел. Соответственно сокращается и среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве. В 2023 году в сельском хозяйстве области было занято 83,7 тыс. чел. или 7,9 % от общей численности трудоспособного населения области.

Возрос коэффициент миграционного прироста на 10 000 человек населения с -2,2 до -7,2 единиц.

Медленными темпами увеличивается сельский жилой фонд. За анализируемый период он увеличился на 9,0 % и составляет 20110,7 тыс. м<sup>2</sup>.

В части экологического блока наблюдается сокращение заготовки семян лесных растений для лесовоспроизводства и лесоразведения. В 2023 году было

заготовлено 800 кг, в то время как в 2015 году 3342 кг. Однако лесовосстановление на территории области увеличилось с 2033 до 3344 га. Возросли инвестиции в основной капитал на мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов с 266,7 до 1986,6 млн. руб.

Уровень инновационной активности организаций является одним из самых низких в Приволжском федеральном округе и составляет 9,3 %.

Для более полного анализа устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области нами был проведен анализ в разрезе индикаторов индекса устойчивого развития в динамике (табл. 24).

Анализ показывает, что за рассматриваемый период значения индикаторов различных блоков были подвержены существенным колебаниям. Однако неустойчивость одних, компенсировалась высокими значениями устойчивости показателей других блоков. Экономические показатели устойчивости показывают высокий рост за последние пять лет, что обусловлено повышенным вниманием к проблемам сельского хозяйства и реализации соответствующих государственных и ведомственных программ.

Таблица 24 – Динамика индикаторов устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области

Годы	<i>I</i> экон	<i>I</i> соц	<i>I</i> экол	<i>I</i> иннов
2015 г.	0,46	0,37	0,20	0,18
2016 г.	0,25	0,46	0,39	0,21
2017 г.	0,23	0,49	0,98	0,33
2018 г.	0,32	0,6	0,32	0,19
2019 г.	0,41	0,6	0,21	0,62
2020 г.	0,52	0,55	0,24	0,66
2021 г.	0,69	0,47	0,29	0,85
2022 г.	0,83	0,66	0,18	0,67
2023 г.	0,89	0,62	0,52	0,83

*Источник:* составлено автором с использованием [168]

Социальные показатели являются достаточно стабильными на протяжении всего периода исследования. Однако это не свидетельствует о благоприятной ситуации в социальном обеспечении сельской местности. Подтверждением тому являются официальные рейтинги, проводимые научной лабораторией «Управление устойчивым развитием и ESG-трансформация» экономического факультета МГУ

имени М.В. Ломоносова, согласно которой Саратовская область по рейтингу регионов РФ по вводу жилья в 2024 году заняла лишь 73 место [122], по рейтингу регионов по динамике заработной платы 67 место и лишь в рейтинге регионов по динамике рынка труда достойное 19 место [123]. По сравнению с уровнем 2022 года позиции Саратовской области были значительно ухудшены. Данные рейтинги целесообразны для определения стратегических ориентиров при планировании точек роста устойчивого развития сельского хозяйства.

Рост качества жизни сельского населения является первоочередной задачей, решение которой будет способствовать сохранению жителей и работников сельского хозяйства. На рисунке 16 показана динамика общей площади жилых помещений в расчете на одного жителя Саратовской области.

Данные рисунка 16 свидетельствуют об общем увеличении площади жилых помещений, приходящейся в среднем на одного человека. За период 2015-2023 гг. данный показатель вырос на 16,5 % и составил 31,9 м<sup>2</sup>.

Показатели здоровья сельского населения необходимо рассматривать как фактор обеспечения продовольственной безопасности России. В то же время реформирование национальной системы здравоохранения привело к дестабилизации сельского здравоохранения России и снижению его организационной устойчивости.

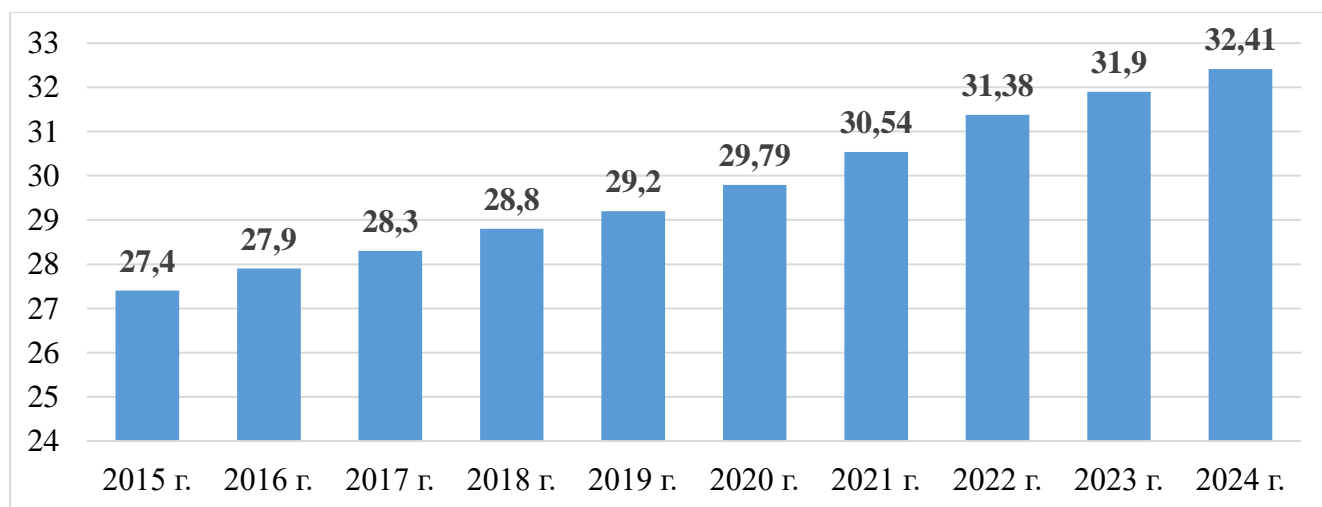


Рисунок 16 – Динамика общей площади жилых помещений в расчете на одного жителя Саратовской области, м<sup>2</sup>

Источник: составлено автором с использованием [168]

В таблице 25 представлены основные показатели развития здравоохранения в Саратовской области.

Таблица 25 – Динамика показателей здравоохранения Саратовской области

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Численность врачей всех специальностей, человек	12099	11894	12402	12332	12307	12316	12188	11815	12102
на 10000 человек населения	48,6	48,0	50,4	50,5	50,8	51,4	50,1	49,1	50,7
Численность среднего медицинского персонала, человек	26917	26572	26810	26593	26551	25996	25482	25017	24577
на 10000 человек населения	108,2	107,2	108,9	109,0	109,6	108,5	104,8	104,0	103,0
Число больничных организаций	106	104	105	104	102	96	103	100	100
Число больничных коек	24451	24547	24864	24602	24212	23242	23139	23062	22174
на 10000 человек населения	98,3	99,0	101,0	100,8	100,0	97,0	95,2	95,9	93,0
Число амбулаторно-поликлинических организаций (включая входящие в состав других организаций – юридических лиц)	354	351	375	375	368	357	388	340	331
Мощность амбулаторно-поликлинических организаций, посещений в смену	68685	66729	68040	68947	69842	69157	69811	70678	71563
на 10 000 человек населения	276,1	269,1	276,3	282,5	288,4	288,7	287,2	293,9	300,0
Число фельдшерско-акушерских пунктов	821	823	823	810	809	800	783	782	755

Источник: составлено автором с использованием [139, 140, 141]

В Саратовской области в 2023 г. было 100 больничных организаций, что на 5,7% меньше, чем в 2015 году; 331 врачебная амбулаторно-поликлиническая организация (снижение на 6,5%) и 755 фельдшерско-акушерских пунктов (снижение 8,0 %).

Общий уровень заболеваемости сельского населения Саратовской области ниже, чем сельского населения РФ в целом, особенно существенная разница зафиксирована в 2015 году. Динамика уровня заболеваемости сельского населения Саратовской области стабильна, ежегодный рост не более 1,0 %. Наибольшую долю в структуре заболеваемости сельского населения Саратовской области по основным классам болезней занимают болезни органов дыхания (26,0 %), системы кровообращения (17,8 %) и органов пищеварения (7,1 %) [34].

Несмотря на реализацию регионального проекта «Обеспечение медицинских организаций системы здравоохранения медицинскими кадрами» Национального

проекта «Здравоохранение», укомплектованность медицинскими кадрами лечебных учреждений остается недостаточной. Как считает В.В. Блинова: «Неукомплектованность медицинскими кадрами, а также недостаточный уровень финансирования учреждений здравоохранения и отсутствие высокого уровня профессионального опыта у молодых специалистов является причиной низкого уровня удовлетворенности сельского населения Саратовской области качеством медицинской помощи» [27].

Значительное изменение индекса экологической устойчивости по годам во многом объясняется существенными колебаниями инвестиций в охрану окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов. В 2016 году инвестиции в охрану окружающей среды в Саратовской области составили 146,3 млн. руб., то в 2017 году 1432,9 млн. руб. В последующие годы наблюдалось значительное снижение вложений, а в 2023 году на данное мероприятие было потрачено 1986,6 млн. руб.

Индекс инновационной устойчивости продолжает расти, что обусловлено повышенным вниманием к реализации программ инновационного развития. В частности, Постановления Правительства РФ от 19.12.2014 г. № 1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы»; Постановления Правительства РФ от 25.08.2017 № 996 «Об утверждении федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы»; Распоряжения Правительства РФ от 28.07.2017 №1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [7, 8, 10].

Для более точного представления об устойчивом развитии сельского хозяйства регионов Приволжского федерального округа нами проведен анализ темповых изменений интегрального индекса устойчивости (табл. 26).

Проведенный анализ позволяет констатировать, что по темповой устойчивости наилучшие показатели демонстрируют следующие регионы: Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Пензенская, Самарская и Саратовская области.

Таблица 26 – Темповое изменение интегрального индекса устойчивого развития сельского хозяйства регионов Приволжского федерального округа

Федеральный округ	Годы								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Республика Башкортостан	1,00	0,99	1,05	1,01	1,09	0,99	1,04	1,03	1,01
Республика Марий Эл	1,00	0,99	1,04	1,01	1,07	0,99	1,08	1,06	1,03
Республика Мордовия	1,00	1,00	1,07	1,03	1,03	1,00	1,06	1,05	1,02
Республика Татарстан	1,00	0,99	0,97	0,97	1,07	1,05	1,06	1,03	1,04
Удмуртская Республика	1,00	0,99	1,03	1,04	1,00	0,98	1,06	1,05	1,03
Чувашская Республика	1,00	0,99	1,03	0,97	1,07	0,99	1,04	1,05	1,01
Пермский край	1,00	0,99	1,05	1,01	0,99	0,99	1,01	0,97	1,04
Кировская область	1,00	1,01	1,03	1,00	1,03	0,96	1,01	1,10	1,01
Нижегородская область	1,00	0,99	1,05	0,96	1,07	0,98	0,99	1,03	1,01
Оренбургская область	1,00	0,99	1,03	1,05	0,99	1,04	1,07	1,03	1,01
Пензенская область	1,00	1,01	1,04	1,00	1,04	1,00	1,04	1,01	1,06
Самарская область	1,00	0,97	1,06	1,07	1,00	1,05	1,09	1,00	1,06
Саратовская область	1,00	1,00	1,10	0,99	1,05	1,06	1,00	1,03	1,02
Ульяновская область	1,00	0,99	1,08	0,99	1,04	1,03	1,05	1,05	1,00

Источник: составлено автором

Менее устойчиво развивается сельское хозяйство в Ульяновской, Оренбургской, Нижегородской областях, а также Пермской крае.

На основании данных таблицы была построена матрица устойчивого развития сельского хозяйства исследуемых регионов (табл. 27).

Таблица 27 – Матрица устойчивого развития регионов Приволжского федерального округа

Федеральный округ	Годы								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Республика Башкортостан	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Республика Марий Эл	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Республика Мордовия	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Республика Татарстан	1	0	0	0	1	1	1	1	1
Удмуртская Республика	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Чувашская Республика	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Пермский край	1	0	1	1	0	0	1	1	1
Кировская область	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Нижегородская область	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Оренбургская область	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Пензенская область	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Самарская область	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Саратовская область	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Ульяновская область	1	0	1	0	1	1	1	1	1

Источник: составлено автором

Из данных таблицы 27 видно, что в 2016 году небольшое количество регионов показало устойчивое развитие. Во многом это объясняется тем, что в 2014 году сельское хозяйство России испытало два сильнейших воздействия, существенно снизивших его конкурентоспособность: введение санкций и девальвацию рубля. В результате этих событий продовольственный импорт сократился на 30-60 % в сравнении с 2013 г, а продовольственная инфляция увеличилась до 15 % [72].

На основании данных матрицы устойчивого развития регионов Приволжского федерального округа для более наглядного изображения на рисунке 17 представлена динамика количества регионов, которые развивались устойчивого по годам наблюдения.

Можно отметить циклическое развитие регионов, обусловленное влиянием различных внешних и внутренних факторов. Достаточно быстрое преодоление негативных последствий, связанных с девальвацией рубля в 2014 году, показало устойчивость сельского хозяйства. В настоящее время наблюдается схожая ситуация.

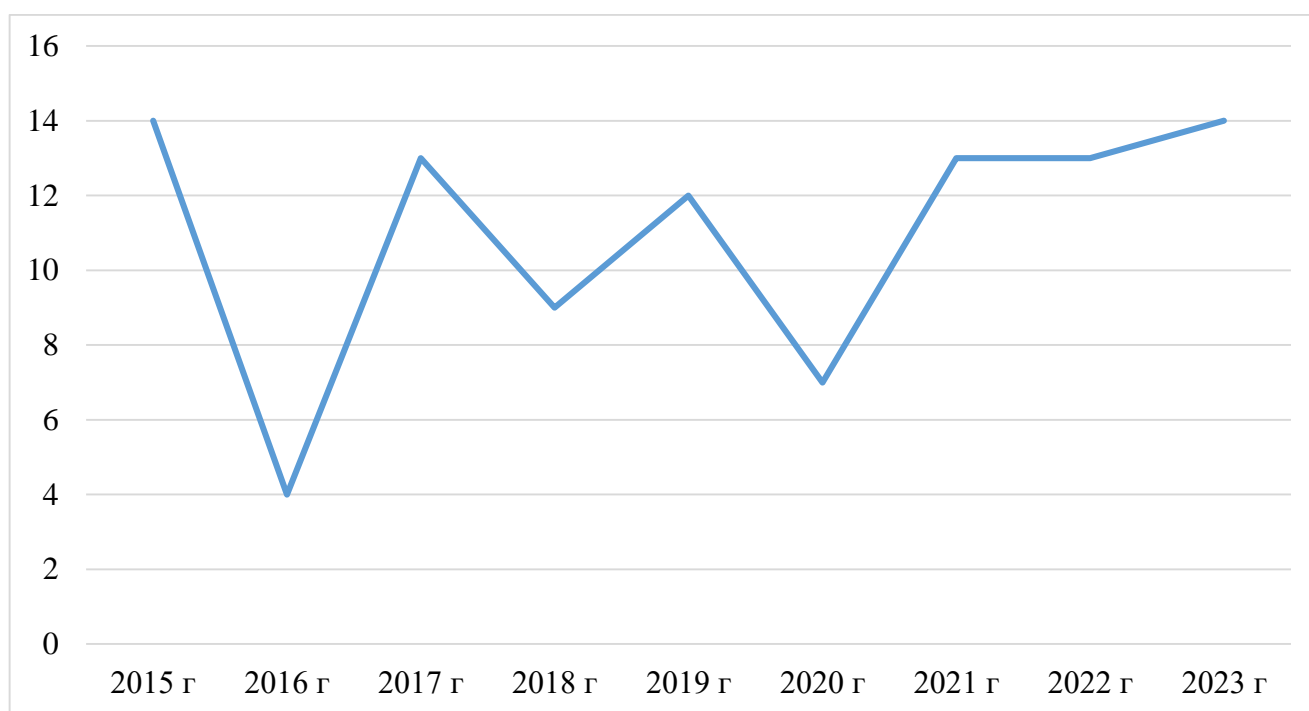


Рисунок 17 – Динамика количества регионов Приволжского федерального округа, развивающихся устойчиво в 2015-2023 гг.

*Источник:* составлено автором

Введенные против России санкционные ограничения негативным образом отразились на самых слабых местах сельского хозяйства, таких как обеспечение семенным и племенным материалом, технологическим оборудованием, средствами защиты растений. Последствия этих ограничений отмечаются уже в 2024-2025 гг. Мы не можем не согласиться с точкой зрения В.И. Нечаева, который отмечает, что в современных геополитических условиях России должна использовать санкционную блокаду как возможность ускоренной индустриализации аграрного сектора экономики страны [99].

Ограничения импорта усилили инфляционные процессы в отрасли. В 2022 году официальный уровень инфляции составил 14-15 % из-за роста цен на продовольствие, энергоресурсы и ограничений в цепочках поставок. Однако, по мнению, О.В. Ермоловой в 2023 году аграрная экономика отреагировала на вызовы, и инфляция снизилась до 5,0-6,0 %. Возникли новые мощности, активизировались внутренние производственные цепочки, что позволило улучшить ситуацию с обеспечением продовольствием [50].

Повышению экономической устойчивости будут способствовать структурные реформы, направленные на улучшение инвестиционного климата, создание новых рабочих мест, совершенствование мультимодальных финансовых инструментов, поддержку малого агробизнеса. В основе повышения производительности труда в сельском хозяйстве лежит комплекс мер, направленных на поддержку высоких технологий и прорывных инноваций.

Проведенный анализ позволяет нам сделать выводы, что экономическая эффективность производства аграрных предприятий и ее повышение не возможны без устойчивого развития сельских территорий. В целом можно отметить, что устойчивое развитие сельского хозяйства определяется качеством жизни сельского населения. В России примерно 25,0 % населения проживает в сельской местности. Оценка качества жизни сельского населения проводится многими исследователями. Наиболее интересной, с нашей точки зрения представляется работа О.А. Рущицкой, А.В. Курдюмова и др. по выявлению факторов, формирующих условия качества жизни на основе социологического опроса

сельского населения. Как отмечают исследователи, главными в иерархии ценностей домохозяйств являются уровень доходов 48,8 %, а также доступность и качество медицины 31,9 %. Экологический фактор значимым оказался только для 4,3 % респондентов [135].

Для устранения указанных проблем и повышения качества жизни населения в стране реализуется Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года [9]. В качестве одной из основных целей данная программа предусматривает закрепление высококвалифицированных кадров на селе. Устойчивое развитие отрасли во многом определяется качеством трудовых ресурсов, степенью их мобильности, мотивации к труду и нововведениям. Труд в аграрном секторе экономики является малопривлекательным для большинства жителей страны, прежде всего, из-за низкого уровня оплаты труда (медианная зарплата составляет 40 тыс. руб.) и сложных условий работы, в том числе связанных с пребыванием на открытом воздухе [126]. При этом отрицательный демографический тренд ограничивает развитие трудоемких отраслей и увеличивает технологическое отставание от мировых экономических лидеров.

В этом отношении интересны результаты проводимого ежегодного рейтинга субъектов Российской Федерации по качеству жизни сельского населения. В 2023 году лидирующие позиции заняли аграрно развитые регионы, такие как Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Воронежская области, республики Татарстан и Башкортостан. Помимо указанных регионов в ТОП-10 вошли также Ленинградская, Липецкая, Тульская и Иркутская области [123].

Регионы лидеры производят свыше 25,0 % сельхозпродукции в стране. Помимо сельского хозяйства ускоренными темпами развивается и инфраструктура самих сельских территорий. Высокие инвестиции в инфраструктуру и смежные области, например, агротуризм, позволяют поддерживать достаточно высокую долю сельского населения. Например, в Краснодаре этот показатель составляет 43,0 %, а в Республике Башкортостан – 38,0 %.

Таким образом, устойчивое развитие сельского хозяйства определяется

совокупностью экономических, социальных, экологических и инновационных факторов, которые взаимосвязано и взаимообусловлено влияют на качественное преобразование производственных процессов аграрных предприятий посредством использования инновационных достижений, учетом экологических требований, а также удовлетворения социальных потребностей сельского населения.

Так как экономическая устойчивость образует структуру воспроизводства сельского хозяйства, то эффективность производства, распределения, обмена и потребления находится в прямой зависимости от численности трудоспособного сельского населения, уровня подготовки кадров, а также от уровня потребления и потребностей.

Экологические факторы устойчивого развития такие как экология почв и окружающей среды, определяют оказывают прямое воздействие на качество производимой сельскохозяйственной продукции и здоровье ее потребителей. Почвенно-климатические условия являются малодинамичными и консервативными, поэтому требуют адаптации аграрного производства в каждом конкретном регионе. В то же время они оказывают прямое воздействие на экономическую составляющую, так как сравнительно быстро изменяются и влияют на характер территориальной организации сельского хозяйства [74].

На устойчивое развитие сельского хозяйства оказывают влияние и инновации. Технологические инновации в сельском хозяйстве обеспечивают экономическую эффективность аграрного производства и способствуют экономическому росту. Экологические инновации неотделимы от рационального природопользования, которое подразумевает модернизацию аграрной экономики. А социальные инновации способствуют устранению проблем формирования гражданского общества [173]. То есть инновации являются ключевым компонентом устойчивости сельского хозяйства.

Проведенная оценка устойчивости развития сельского хозяйства регионов Приволжского федерального округа и Саратовской области позволила нам сделать следующие выводы:

- за исследуемый период сельское хозяйство регионов в целом развивалось

устойчиво. Наилучшие показатели по индексу устойчивого развития показывали Республика Татарстан (0,94), Республика Марий Эл (0,94), Саратовская область (0,93) и Республика Мордовия (0,92);

- значения индикаторов различных блоков устойчивости (экономические, социальные, экологические, инновационные) подвергаются в динамике существенным колебаниям, при этом неустойчивость одних компенсируется высокими значениями показателей устойчивости других блоков;

- по показателям темповой устойчивости наилучшие результаты были достигнуты в следующих регионах: Республика Башкортостан, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Татарстан, Пензенская, Самарская и Саратовская области;

- отмечается циклическое развитие регионов, обусловленное влиянием различных внешних и внутренних факторов при достаточно быстрой их адаптации к негативным изменениям и преодолением возникающих барьеров в сельском хозяйстве.

## **ГЛАВА 3. НАПРАВЛЕНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

### **3.1. Концептуальные основы устойчивого развития регионального сельского хозяйства**

Устойчивое развитие сельского хозяйства направлено на обеспечение продовольственной безопасности, повышение эффективности функционирования различных субъектов хозяйствования и качества жизни сельского населения в условиях ухудшения экологической ситуации. Концепция устойчивого развития является альтернативной концепцией экономического роста в сельском хозяйстве, базирующейся на широком использовании инноваций, способствующих улучшению условий жизни на селе, повышению доступности образования, здравоохранения и инфраструктуры [145].

Проведенная во второй главе диссертации оценка устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области выявила основные проблемы, препятствующие долгосрочному экономическому росту, для решения которых нами разработаны концептуальные основы устойчивого развития сельского хозяйства.

Эффективность реализации концепции устойчивого развития в сельском хозяйстве предполагает учет не только экономических факторов, но и экологических последствий деятельности отрасли при перспективном и текущем планировании [26]. Это в свою очередь требует детального анализа внутренних (сильных и слабых сторон) и внешних (политических, экономических, социальных и технологических) стратегических факторов, непосредственно связанных с устойчивым развитием отрасли. Среди различных методов анализа определяющим является SWOT-анализ – средство систематического изучения и оценки потенциала сельского хозяйства для реализации концепции устойчивого развития и достижения соответствующих данной концепции целей (табл. 28).

Таблица 28 – SWOT-анализ процессов реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
1. Обеспечение продовольственной и экологической безопасности области и страны в целом 2. Мощный человеческий капитал 3. Благоприятные природно-климатические условия для аграрного производства 4. Выгодное транспортно-географическое положение 5. Применение международных стандартов 6. Готовность производителей к определенным ограничениям 7. Контроль потребления ресурсов и качества выпускаемой продукции 8. Рост популярности здорового образа жизни, спроса на экологически чистые продукты	1. Расположение в районе земледелия с высокими рисками опустынивания земель 2. Нерациональное использование природных ресурсов 3. Отставание в сфере точного земледелия, робототизации, ускоренной селекции и биотехнологий 4. Кадровый дефицит в сельском хозяйстве 5. Снижение численности сельского населения 6. Слабое взаимодействие между бизнесом, образованием и наукой 7. Непривлекательность сельской инфраструктуры для высококвалифицированных специалистов 8. Низкий уровень внедрения агроинноваций 9. Большие потери продуктов питания на стадиях переработки и логистики
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
1. Выход на новые рынки (в т. ч. международные) 2. Реализация инвестиционного потенциала области, привлечение стратегически важных инвесторов 3. Производство экологически чистой продукции 4. Продвижение новейших технологий 5. Формирование «зеленого имиджа» производств 6. Улучшение здоровья населения 7. Усовершенствование инструментов взаимодействия между потребителями и поставщиками 8. Реализация транзитного потенциала области через формирование транспортно-логистического кластера 9. Улучшение экологического состояния окружающей природной среды 10. Преимущества богатой сырьевой базы для производства экологически чистой продукции	1. Изменение агроклиматической карты страны, распространение эпизоотий и эпифитотий в новые районы из-за потепления климата 2. Высокая технологическая зависимость отрасли и импортозависимость племенной продукции в животноводстве и семенного материала в растениеводстве 3. Необходимость в инвестициях в результате внедрения инновационных технологий 4. Невозможность применения прогрессивных «умных» технологий 5. Отток квалифицированных кадров 6. Увеличение затрат на производство продукции по экологическим стандартам 7. Рост цены на производимую продукцию 8. Нехватка механизмов защиты прав интеллектуальной собственности в сфере генетики для сельского хозяйства 9. Расслоение населения по уровню доходов и доступу к здоровым продуктам питания

*Источник:* составлено автором

Руководствуясь результатами SWOT-анализа, мы пришли к заключению, что для реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области целесообразно сосредоточиться на реализации научно обоснованного комплекса взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных, почвозащитных и

организационно-экономических инноваций, направленных на эффективное использование почвы, климатических ресурсов, биологического потенциала растений и животных с целью получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур в условиях повышения плодородия и соблюдения экологической безопасности окружающей среды и выращенной продукции. При этом структура агропроизводства должна обеспечить минимальное антропогенное влияние на природу.

В основе, разработанной нами концепции, лежат действующие нормативно-правовые акты Российской Федерации и Саратовской области [3, 6, 8, 11, 16, 17, 18]:

Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. №2567-р «Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года»;

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012 г. №2423-р «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. №996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы»;

Постановление Правительства Саратовской области от 06 июня 2016 г. №321-П «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

Постановление Правительства Саратовской области от 29 декабря 2018 г. №750-П О государственной программе Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» (с изменениями на 28 декабря 2024 г.);

Постановление Правительства Саратовской области от 23 декабря 2019 г. №908-П О государственной программе Саратовской области «Комплексное развитие сельских территорий» (с изменениями на 30 апреля 2025 г.).

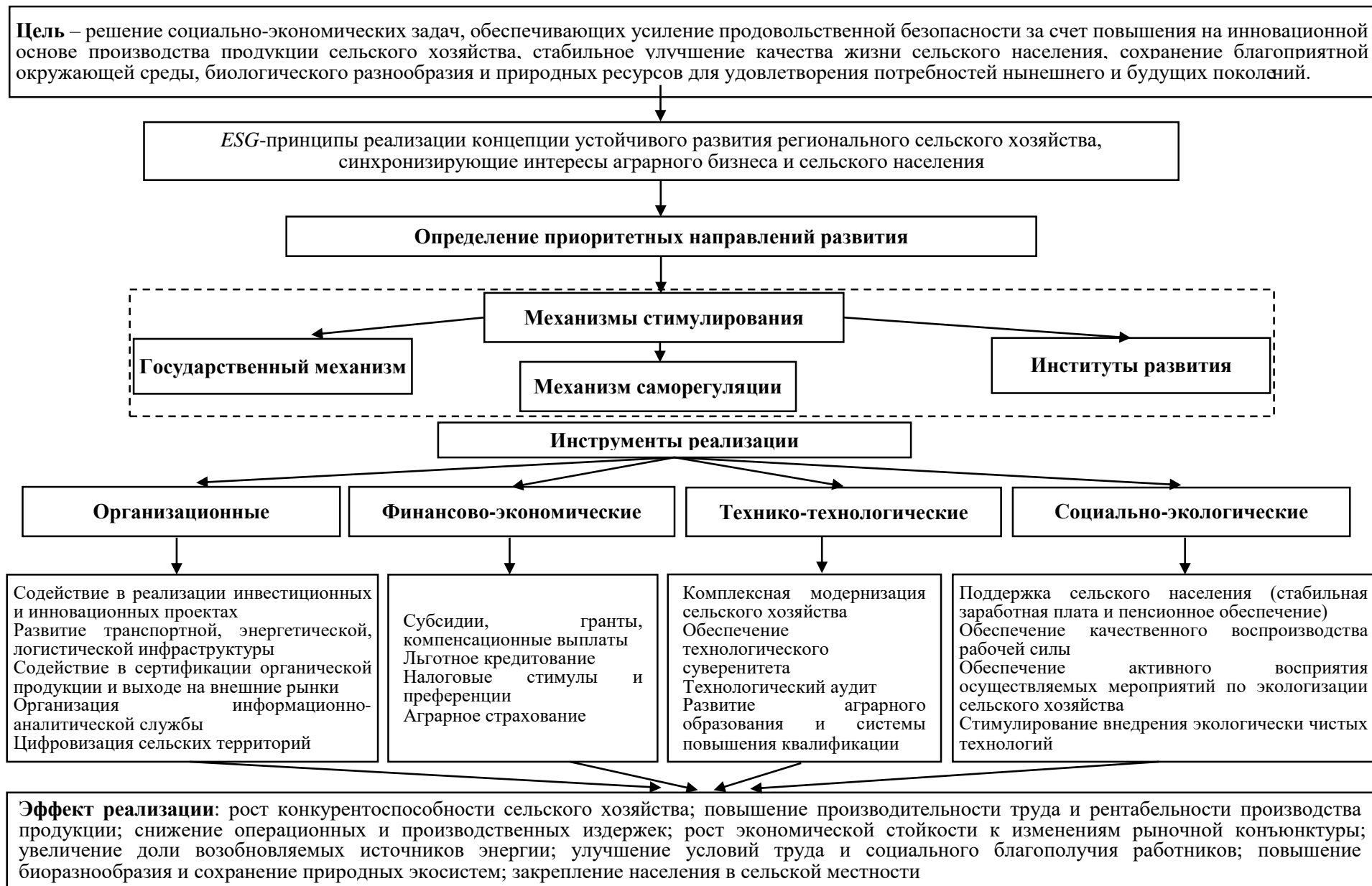


Рисунок 18 – Структура концептуальной модели механизма реализации устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области

Структура концептуальной модели реализации устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области представлена на рисунке 18.

Основной целью устойчивого развития регионального сельского хозяйства должно стать решение социально-экономических задач, обеспечивающих усиление продовольственной безопасности за счет повышения на инновационной основе производства продукции сельского хозяйства, стабильное улучшение качества жизни сельского населения, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений.

Реализация стратегических целей развития сельского хозяйства Саратовской области синхронизируется с *ESG*-принципами, которые обеспечивают взаимосвязь интересов общества и бизнеса (рис. 19).

Важным фактором обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства являются равноправные отношения региональных органов власти, аграрного бизнеса и населения. В основе взаимодействия лежит поиск точек соприкосновения интересов и их отстаивания. При этом роль населения в качестве главного субъекта процессов социального управления в региональном сельском хозяйстве состоит в генерации изменений и создании условий для заданного в отношении этих процессов типа поведения.

Как отмечает А.В. Улезько, обеспечить устойчивое развитие агропродовольственного комплекса страны без создания условий эффективной реализации экономических интересов жителей села, представляется крайне затруднительным [161]. Интересы сельского населения в реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства связаны, прежде всего, с социальным обеспечением и удовлетворением потребностей в достойном уровне заработной платы, здравоохранении, образовании, безопасных условий проживания, инфраструктурным и инженерным обеспечением.

Для обеспечения целей устойчивого развития сельского хозяйства и выполнения поставленных задач, государство вступает в партнерство с бизнесом.



Рисунок 19 – Взаимосвязь интересов общества и бизнеса в реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области

Источник: составлено автором

Интерес государства в реализации концепции устойчивого развития обусловлен следующими важнейшими аспектами:

- обеспечением инвестиционной привлекательности сельского хозяйства и экспорта аграрной продукции;
- созданием инновационной системы, обеспечивающей полноценную структуру коммерциализации инновационных решений;
- обеспечением занятости и доходов сельского населения;
- социальной защитой сельского населения;
- сохранением и улучшением природной среды обитания человека, минимизации всех видов антропогенного воздействия на экосистему и сохранение биологического разнообразия.

Интерес аграрного бизнеса в реализации концепции устойчивого развития связан с преимуществами, которые могут помочь сельскохозяйственным предприятиям извлечь дополнительную прибыль:

- снижение себестоимости продукции за счет внедрения новых инновационных технологий;
- рост уровня конкурентоспособности предприятия;
- налаживание партнерских отношений между государством и сельским населением создает эффективное партнерство и способствует совместному развитию;
- реализация социальных и экологических проектов улучшает имидж предприятия.

Интерес сельского населения в осуществлении концепции устойчивого развития сельского хозяйства проявляется:

- в повышении степени удовлетворенности работников результатами своего труда;
- в развитии человеческого потенциала и обеспечении социальной справедливости;
- в саморазвитии личности и социума;
- в участии населения в осуществлении местного самоуправления;

- в развитии институтов социальной ответственности и этико-правового сотрудничества;

- в развитии экологического образования в целях повышения уровня культуры в сфере охраны окружающей среды.

При этом необходимо соблюдать баланс интересов основных стейкхолдеров в региональном сельском хозяйстве (рис. 20).



Рисунок 20 – Карта интересов стейкхолдеров в устойчивом развитии сельского хозяйства

*Источник:* составлено автором

Современное экономическое состояние в аграрной сфере находится под влиянием новых вызовов, обусловленных противодействием антироссийским санкциям и необходимостью наращивания темпов импортозамещения. Помимо этого, происходит трансформация аграрной экономики, связанная с климатическими изменениями, рациональным производством и потреблением, ресурсосбережением, переходу к экономике замкнутого цикла, широким внедрением цифровых технологий и, как следствие, появлению новых форм занятости. Все это оказывает существенное

влияние на аграрный бизнес, который корректирует планы и производственные программы в соответствии с новыми вызовами.

Ведущие российские аграрные, прежде всего, крупные компании, продолжают поиск и внедрение эффективных технологий в сфере устойчивого развития. По мнению А.Н. Шохина, практика компаний, действующих в соответствии с *ESG*-принципами оказывает существенную роль в решении оперативных задач по сохранению производства и рабочих мест, формированию новых устойчивых цепочек поставок, так и реализации современных стратегий бизнеса [175].

Проведенный учеными Высшей школы экономики в 2023 году опрос компаний показал, что повестка концепции устойчивого развития бизнеса остается актуальной (рис. 21). Основной акцент компании делают на вопросы управления устойчивым развитием и углубление диалога между бизнесом и его заинтересованными сторонами (68%); переход к модели устойчивого управления (*sustainable government*) как целостной системе управления организацией (64%). В решении проблемы импортозамещения компаниями используются разные подходы, в том числе: создание новых цепочек поставок (70%), поддержка стартапов и научных разработок (38%), создание новых производств внутри компании (23%), диверсификация поставщиков и наращивание их потенциала [162].

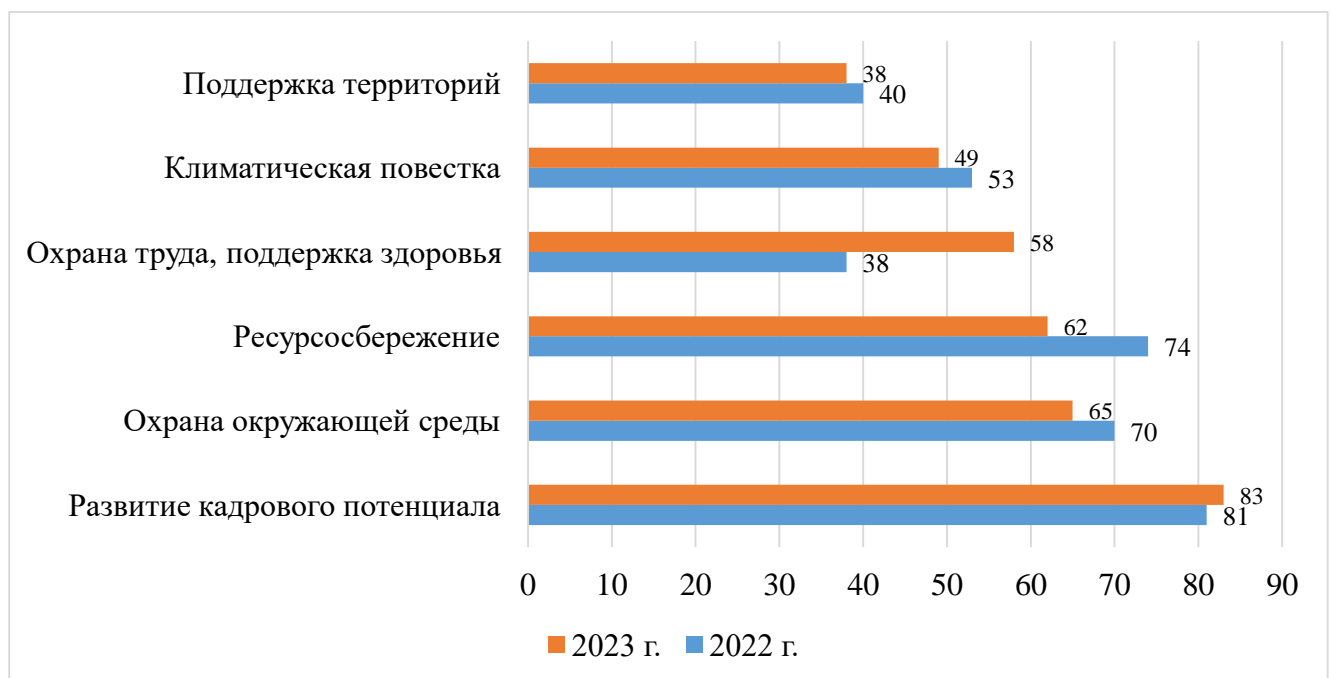


Рисунок 21 – Приоритеты *ESG*-повестки российских компаний в 2022–2023 гг.  
 Источник: составлено автором с использованием [162]

В сравнении с 2022 годом наметились некоторые изменения по приоритетам развития. Основным вопросом остается развитие кадрового потенциала (81 %), усилилась актуальность решения проблем охраны окружающей среды (70 %), ресурсосбережения (74 %) и климатических изменений (53 %), при этом вопросы охраны труда стали менее актуальными.

В диссертационном исследовании нами были обобщены и выделены приоритетные направления достижения устойчивого развития сельского хозяйства, а также показан эффект от их реализации (табл. 29).

Определение приоритетных направлений устойчивого развития регионального сельского хозяйства согласуются с Постановлением Правительства Саратовской области от 60 июня 2016 г. №321-П «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года»; Постановлением Правительства Саратовской области от 29 декабря 2018 г. №750-П О государственной программе Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области»; Постановлением Правительства Саратовской области от 23 декабря 2019 г. №908-П «О государственной программе Саратовской области «Комплексное развитие сельских территорий» [16, 17, 18].

Реализация концепции устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области предусматривает обоснование механизма стимулирования, восприимчивого к инновациям и способного адаптироваться к внешним воздействиям.

Приоритетные направления развития сельского хозяйства предусматривают широкое использование инновационных достижений. В Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике» [1] определены как прямые, так и косвенные формы поддержки инноваций в России, состоящие в предоставлении льгот по уплате налогов, сборов, таможенных платежей; образовательных услугах; информационной и консультационной поддержке, содействию в формировании проектной документации и спроса на инновационную продукцию [131].

Таблица 29 – Концептуальные направления достижения устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области

	Приоритетные направления развития	Эффект реализации
<b>Экономическая устойчивость</b>	<p>Эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения;</p> <p>Поддержание стабильного дохода сельхозтоваропроизводителей;</p> <p>Расширение диверсификации источников их дохода;</p> <p>Активная поддержка малого и среднего бизнеса;</p> <p>Развитие промышленного молочного и мясного скотоводства, свиноводства, мясного птицеводства на основе строительства комплексов и ферм индустриального типа, технологического переоснащения существующих мощностей»</p> <p>Интенсификация сельскохозяйственного производства с использованием новейших и ресурсосберегающих технологий;</p> <p>Выход на внешний и межрегиональный рынки сбыта высококачественной, конкурентоспособной и экологически чистой продукции с высокой добавленной стоимостью за счет более широкого внедрения новейших технологий переработки;</p> <p>Создание благоприятного инвестиционного климата и увеличение физического объема инвестиций.</p>	<p>Рост конкурентоспособности сельского хозяйства;</p> <p>Повышение производительности труда и рентабельности производства продукции;</p> <p>Снижение операционных и производственных издержек;</p> <p>Рост экономической стойкости к изменениям рыночной конъюнктуры;</p> <p>Увеличение доли возобновляемых источников энергии</p>
<b>Социальная устойчивость</b>	<p>Гарантированный доступ населения к качественным и безопасным продуктам питания;</p> <p>Сохранение доли сельского населения в общей численности населения страны;</p> <p>Обеспечение достойных условий труда и заработной платы и развитие человеческого капитала;</p> <p>Развитие инфраструктуры сельских территорий с целью повышения качества жизни сельского населения;</p> <p>Поддержка образовательных инициатив и общественной работы, направленных на развитие устойчивого земледелия и инноваций в АПК, способствующих повышению престижа профессий АПК и повышению квалификации сотрудников.</p>	<p>Улучшение условий труда и социального благополучия работников;</p> <p>Закрепление населения в сельской местности;</p> <p>Повышение уровня образования и профессиональной подготовки сотрудников;</p> <p>Развитие социального взаимодействия с местными сообществами</p> <p>Конкурентоспособное качество уровня жизни сельского населения</p>
<b>Экологическая устойчивость</b>	<p>Сохранение почвенного плодородия, биологизация, уменьшение антропогенного следа;</p> <p>Рациональное применения химических средств защиты и удобрений;</p> <p>Оптимизация использования водных ресурсов;</p> <p>Поддержание экосистем и использование местных сортов растений и пород животных.</p>	<p>Снижение экологической нагрузки на экосистему;</p> <p>Повышение биоразнообразия и сохранение природных экосистем</p> <p>Сохранение природных ресурсов</p>
<b>Инновационная устойчивость</b>	<p>Развитие фундаментальной базы роста продуктивности технологий селекции и улучшения генетического потенциала в комплексе с технологиями обеспечения наилучшей реализации этого потенциала (кормовые добавки, удобрения, средства защиты растений и обеспечения здоровья животных и иные, образующие пакетные решения);</p> <p>Внедрение цифровых технологий и кросс-платформенных решений в АПК, в том числе «умных» роботизированных систем;</p> <p>Диверсификация производимого ассортимента продовольственных продуктов с приоритетами высокомаржинальных сегментов здорового, функционального и персонализированного питания, продуктов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, характеризующихся высокими темпами роста спроса на внешнем и внутреннем рынке;</p> <p>Поддержка развития систем закрытого земледелия, независимого от внешних агроклиматических и биологических факторов</p>	<p>Рост селекционных отечественных достижений и генетического потенциала сельского хозяйства;</p> <p>Повышение уровня инновационной активности аграрных предприятий;</p> <p>Увеличение количества внедрения инновационных достижений в аграрное производство;</p> <p>Расширение экспортных поставок сельскохозяйственной продукции с высокой добавленной стоимостью.</p>

Источник: составлено автором

Поддержка сельского хозяйства в целом оказывается с помощью различных субсидий сельскохозяйственным производителям и через бюджетную поддержку государственных служб сельского хозяйства, таких как службы технического распространения знаний, ветеринарные и фитосанитарные услуги, услуги по мелиорации земель и ирригации.

В 2023 году в Саратовской области государственная поддержка АПК планировалась на сумму 2,9 млрд. руб., но было предоставлено 4,1 млрд. руб., что на 41,4 % выше запланированного уровня. Так, на реализацию программы «Эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развитие мелиоративного комплекса» было выделено 834,5 млн. руб., на стимулирование развития приоритетных подотраслей АПК и развитие малых форм хозяйствования - 749,0 млн. руб., на поддержку сельскохозяйственного производства по отдельным подотраслям растениеводства и животноводства - 582,2 млн. руб., на реализацию программы комплексного развития сельских территорий Саратовской области 185,8 млн. руб. [107].

С 2025 года реализуется национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», направленный на снижение импортозависимости и развитие технологической независимости отечественного АПК. Данный нацпроект состоит из 5 федеральных проектов, охватывающих важнейшие сферы АПК, в частности: «Кадры в АПК», «Техническая и технологическая независимость сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности», «Производство критически важных ферментных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств», «Научные разработки в селекции и генетике», «Ветеринарные препараты». Ранее предполагалась реализация 8 федеральных проектов, дополнительно к вышеназванным предполагались проекты: «Технологическая независимость производства средств защиты растений», «Отечественный флот для нужд АПК и рыбохозяйственного комплекса», «Технико-технологическая независимость в сельскохозяйственном машиностроении» [102].

Мы согласны с мнением Н.Г. Рыбальского и Д.М. Хомякова, считающих, что оказываемые меры государственной поддержки достаточны для сохранения существующего уровня функционирования отрасли [136]. Кроме того, государственная поддержка АПК будет снижаться. Согласно заключению комитета Госдумы по аграрным вопросам проект бюджета Госпрограммы в 2025 году снизится на 136,8 млрд. руб. по сравнению с 2023 годом и составит 239,16 млрд руб.

Финансовое обеспечение развития АПК Саратовской области в период 2024-2028 гг. также будет снижаться, что вызывает опасение в части сохранения устойчивого развития сельского хозяйства (табл. 30). Следовательно, нужны новые формы и инструменты развития сельского хозяйства.

Таблица 30 – Динамика финансового обеспечения развития АПК Саратовской области на 2024-2028 гг., млрд. руб.

Наименование проекта	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Развитие отраслей и техническая модернизация агропромышленного комплекса	1,61	1,55	1,61	1,11	1,11
Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе	0,003	0,002	0,0008	0	0
Развитие сельского туризма	0,01	0,005	0,01	0	0
Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства	0,1	0	0	0	0
Экспорт продукции АПК	0,06	0	0	0	0
Обеспечение региональных мероприятий по развитию отраслей АПК	0,71	0,66	0,66	0,66	0,66
Вовлечение в оборот и комплексная мелиорация земель сельскохозяйственного назначения	0,45	0,62	0,85	0	0
Итого	3,01	2,89	3,19	1,77	1,77

Источник: составлено автором

Одним из таких механизмов реализации стратегии устойчивого развития сельского хозяйства являются институты развития. Под институтами развития понимают такие возможности и инструменты управления на федеральном и региональном уровнях, которые позволяют сглаживать социально-экономические дифференциации, стимулировать инновационные процессы, повышать экономическую самостоятельность регионов.

В агропромышленном комплексе роль институтов развития значительно

возрастает за счет широкого спектра мультипликативных эффектов, характерных для АПК. Институты развития созданы для выполнения целей финансирования и поддержки долгосрочных значимых инвестиционных проектов, кредитования, диверсификации и модернизации национальной экономики, выполнения социальных задач. Такие структуры компенсируют «провалы рынка» консолидируя государственный и частный капитал и тем самым снижают риск частных инвесторов. Инвестиционные проекты, реализуемые институтами развития в сфере АПК, создают мультипликативные стимулирующие эффекты.

К финансовым институтам развития в АПК относятся АО «Россельхозбанк», АО «Росагролизинг», АО «Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства» (Корпорация МСП), к нефинансовым – технополисы, технопарки, инновационно-технологические центры, бизнес-инкубаторы, особые экономические зоны инновационного бизнеса.

Преимуществами финансовых институтов развития являются следующие:

- институты несут ответственность за прибыли и убытки;
- не составляют конкуренции коммерческим организациям, так как выполняют другие цели и задачи;
- способствуют восполнению инвестиционных ресурсов для реализации крупных проектов в случае затруднения коммерческого финансирования из-за высоких рисков.

Государство посредством различных инструментов таких как целевые субсидии, взносы в уставный капитал, бюджетные ассигнования, поддерживает институты развития.

АО «Россельхозбанк» играет важнейшую роль в цифровом и инвестиционном обеспечении АПК. В настоящее время банк обеспечивает целый комплекс направлений финансовой деятельности, основными из которых являются:

- финансирование сезонно-полевых работ;
- кредитование на покупку техники и специального оборудования;
- проектное финансирование;

- поддержка экспортеров сельскохозяйственной продукции;
- финансирование малого аграрного бизнеса.

Деятельность компании АО «Росагролизинг» также активно поддерживается государством через субсидирование от Министерства сельского хозяйства РФ, от Министерства промышленности и торговли РФ. Так, в 2023 году суммарная поддержка компании составила 6567 млн. руб., что в 2 раза выше, чем в 2021 году. Всего за период 2021-2023 гг. в аграрный сектор экономики было поставлено 25889 ед. техники [9]. Общая сумма государственной поддержки АО «Росагролизинг» в 2022 году составила 22 млрд. руб.

Институты развития, используя инструменты государственно-частного партнерства (ФЗ №224 от 13.07.2015 г. [2]), служат катализаторами частных инвестиций в приоритетных отраслях сельского хозяйства. Так, в 2023 году в Саратовской области в нескольких районах региона реализованы проекты в сфере сельского хозяйства на условиях государственно-частного партнерства:

- в Хвалынском районе – строительство мастерской для техники, что улучшает условия для ремонта и содержания сельскохозяйственных машин и оборудования (ИП глава КФХ Демиданов С.А.);
- в Марксовском районе – модернизация мощностей по приёмке и сушке масличных культур на предприятии ООО «Товарное хозяйство»;
- в Красноармейском районе – строительство механизированного тока и зерносушилки, что помогает подготовить зерно для хранения и посевных работ (ООО «Россошанское»).

По информации министерства сельского хозяйства на территории Саратовской области в 2025 году реализуются 20 крупных инвестиционных проектов в АПК, от строительства элеваторного комплекса, до проекта полного цикла выращивания рыбы.

Вместе с тем, на современном этапе институты развития, имея широкий арсенал, не оказывают значительного влияния на темпы роста аграрной экономики. Как отмечает В. Андрианов: «Нечеткие ориентиры экономической политики не дают возможности эффективно использовать потенциал институтов развития для

устойчивого развития российской экономики» [21].

Проблема эффективного распределения ограниченного количества средств институтов развития в инвестиционные проекты является весьма актуальной. Инвесторы предпочитают выбирать инвестиционные проекты, реализуемые в регионах с благоприятными почвенно-климатическими условиями и развитой инфраструктурой рынка. Однако для большинства регионов России характерны сложные природно-климатические условия и неразвитая логистика, оказывающие негативное влияние на ведение аграрного бизнеса и снижающие инвестиционную привлекательность [98].

Наряду с государственным механизмом действенной формой реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства является механизм саморегуляции. Под саморегулируемыми организациями (СРО) понимаются экономические агенты, осуществляющие регулирование определенных рынков и сфер бизнеса без вмешательства государства. Саморегулируемая организация – это некоммерческая организация, созданная в одной из организационно-правовых форм на основе членства частных лиц (негосударственных юридических лиц и/или физических лиц) в целях саморегулирования предпринимательской и/или профессиональной деятельности и наделенная для этих целей федеральным законом полномочиями по осуществлению государственных функций, при условии соответствия ее установленным законом требованиям [172].

В АПК саморегулируемыми организациями являются отраслевые союзы и ассоциации. Объединение сельских товаропроизводителей в союзы и ассоциации служит своеобразным реагированием на внешние воздействия, которые нарушают нормальное функционирование организаций. Участие в такой форме интеграции, облегчает сельским товаропроизводителям выход на агропродовольственный рынок и рынок материально-технических ресурсов, позволяет выстраивать логистические цепочки в качестве самостоятельных юридических лиц. В настоящее время в АПК России создано 94 отраслевых союзов и ассоциаций АПК, взаимодействующих с Минсельхозом России. Среди наиболее известных можно выделить: Союз работодателей «Общероссийское агропромышленное

объединение работодателей «Агропромышленный союз России», «Российский Зерновой Союз», Ассоциация производителей и поставщиков продовольственных товаров «Русспродсоюз», Некоммерческая организация «Российский союз предприятий молочной отрасли», некоммерческая организация «Национальная Ассоциация Поставщиков, Производителей и Потребителей Мяса и Мясопродуктов».

Основными направлениями их деятельности являются:

- анализ производства и состояния товарных рынков;
- разработка предложений, направленных на защиту экономических интересов отечественных производителей и создание условий, обеспечивающих эффективный рост производства;
- сотрудничество с государственными структурами по проблемам развития производства, технического регулирования, повышения конкурентоспособности продукции, а также по защитным мерам во внешней торговле;
- участие в подготовке предложений по проектам законов, иных нормативных правовых актов, касающихся регулирования в сфере АПК.

Эффективность взаимодействия в рамках отраслевых союзов представляет собой интеграцию бизнес-систем, направленную на достижение общих экономических интересов. К таким интересам относятся: оптимизация информационных потоков на всех уровнях товаропроводящей цепи при сохранении независимости хозяйственных функций каждого субъекта; снижение транзакционных издержек; а также повышение эффективности на каждом этапе товаропроводящей цепи за счёт взаимодействия участников союза [81].

Устойчивость сельского хозяйства, обеспечиваемая взаимодействием хозяйствующих субъектов в рамках отраслевых союзов и ассоциаций, оказывает положительное влияние на её динамическое развитие, что выражается в снижении барьеров вхождения в отрасль, повышении привлекательности отрасли для инвестиционного капитала, высоком уровне накопления организационных компетенций всех участников отрасли и повышения качества предлагаемых решений.

Таким образом, была обоснована концепция устойчивого развития регионального АПК, в основе которой действующие нормативно-правовые акты регулирования АПК Российской Федерации и Саратовской области. Разработана структура концептуальной модели механизма достижения устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области, предусматривающая обоснование цели; *ESG*-принципов, синхронизирующих интересы аграрного бизнеса и сельского населения; определены приоритетные направления повышения устойчивости отрасли и эффект от их реализации.

Рассмотрены различные механизмы стимулирования и сделан вывод о необходимости более широкого вовлечения частного бизнеса и некоммерческих организаций в процесс реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства. Для этого необходимо создать условия, стимулирующие инвесторов в использовании инструментов государственно-частного партнерства.

### **3.2. Моделирование и прогнозирование основных индикаторов устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области**

Приоритетным направлением государственной аграрной политики является обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства, где центральное место занимает вопрос увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции. Согласно Стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года, объем сельхозпродукции в хозяйствах всех категорий должен быть увеличен с 34,9 до 109,6 млрд. руб. [16].

Концепция устойчивого развития сельского хозяйства опирается на рост, прежде всего, качественных параметров, поэтому прогнозирование объемов производства целесообразно начинать с прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных. Эмпирической базой исследования стали данные об урожайности основных сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, площади посевов и поголовья скота.

В настоящее время Саратовская область занимает первое место в РФ по

валовому сбору подсолнечника (2,1 млн. т) и 5 место по валовому сбору зерна (4,3 млн. т.). Саратовская область является производителем семян озимой и яровой пшеницы, ржи, ячменя, нута, проса и сорго. Доля семян отечественной селекции в зерновой группе составляет 98%, в подсолнечнике – 43%, а в кукурузе – 64,5%. В 2024 году в регионе было приобретено более 20 тысяч тонн элитных семян, что на 13% превышает показатели 2023 года.

По отрасли животноводства Саратовская область занимает второе место в Приволжском федеральном округе по численности овец и коз, а также входит в пятерку лидеров по числу крупного рогатого скота и объему производства молока.

Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур проводилось несколькими методами. Прежде всего с использованием методов экстраполяции. На рисунке 22 показан прогноз изменения уровня урожайности зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки) на период до 2030 года.

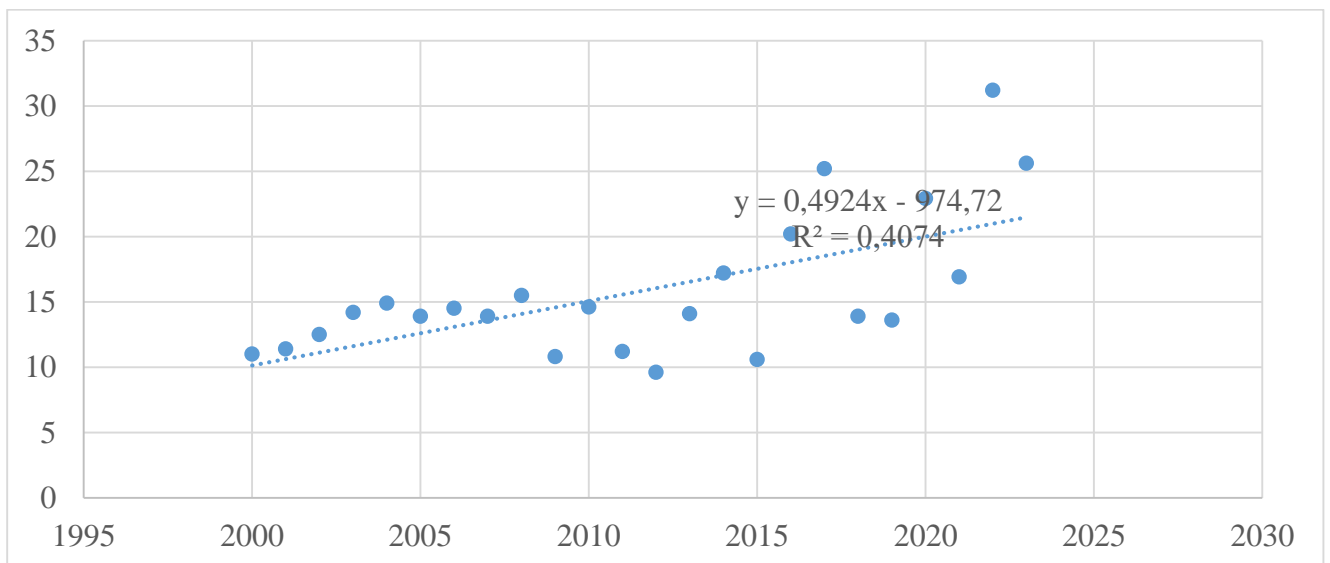


Рисунок 22 – Фактическая и выровненная динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур за 1995-2024 годы

*Источник:* составлено автором, на основе данных об урожайности [168]

Прогнозный линейный тренд урожайности зерновых и зернобобовых культур Саратовской области за 1995-2024 годы показывает, что урожайность этих культур возрастет к 2030 году до 25 ц/га, однако достоверность расчета достаточно низкая и составляет 40,7 %. Аналогичная ситуация прослеживается и по остальным сельскохозяйственным культурам.

Урожайность зерновых и зернобобовых культур зависит от множества природно-климатических и производственно-технологических факторов. Одним из основных из них является фактор глобального потепления. Согласно исследованиям ученых, среднегодовая температура воздуха в Саратовской области за период 2005-2020 гг. превысила климатическую норму на 2-3 °С, а ее значение по региону составили более 7 °С. Это наиболее ярко выражается в повышении среднемесячных температур холодного периода года (с ноября по март) [44]. При этом наблюдается заметное сокращение годовых сумм осадков, особенно в Заволжских и северных районах Саратовской области. Доля осадков составляет в среднем 55-60 % от годовой суммы с апреля по октябрь месяцы. В таблице 31 представлено влияние среднегодовых температур и количества осадков на формирование урожайности зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области за период 2000-2023 гг.

Таблица 31 – Влияние климата на изменение урожайности зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области

Годы	Урожайность, ц/га	Среднегодовая температура воздуха, °С	Среднегодовое количество осадков, мм
2000	11	7,9	617,5
2001	11,4	8,1	605,3
2002	12,5	8,1	395,4
2003	14,2	7,1	571,8
2004	14,9	8,1	523,2
2005	13,9	7,6	395,4
2006	14,5	6,8	514,0
2007	13,9	7,9	44,1
2008	15,5	8,1	404,5
2009	10,8	7,7	365,0
2010	14,6	8,6	413,7
2011	11,2	7,0	462,3
2012	9,6	7,9	383,3
2013	14,1	7,9	486,7
2014	17,2	6,9	407,6
2015	10,6	8,1	453,2
2016	20,2	7,9	486,7
2017	25,2	7,0	495,8
2018	13,9	7,6	389,3
2019	13,6	8,9	383,3
2020	22,9	9,6	334,6
2021	16,9	9,0	498,8
2022	31,2	9,1	647,9
2023	25,6	9,2	459,3

Источник: составлено автором с использованием [139, 140, 141, 151]

Важнейшее значение на рост урожайности оказывает фактор применения минеральных и органических удобрений. С 2017 года хозяйства Саратовской области наращивают объемы внесения минеральных удобрений. Так, в 2023 году было внесено 42,0 тыс. т минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), в то время как в 2012 году только 6,8 тыс. т. Внесение минеральных удобрений на 1 гектар посевной площади выросло с 6 кг до 22 кг в действующем веществе. Удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади увеличился с 6,0 до 36,4 % [42].

При этом внесение органических удобрений заметно сократилось. В начале 2000 годов данный показатель составлял 1114 тыс. т, а в 2023 году только 109 тыс. т., т.е., сокращение произошло в 10,2 раза. Внесение органических удобрений на 1 га посева сельскохозяйственных культур составляет 0,1 т [35, 36].

Вследствие всего вышеназванного, было проведено прогнозирование урожайности с использованием метода корреляционно-регрессионного анализа, где в качестве результативного показателя ( $Y$ ) выбран показатель урожайности сельскохозяйственных культур, а в качестве основных факторов  $X_1$  – среднегодовая температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $X_2$  – среднегодовое количество осадков, мм;  $X_3$  – количество внесения минеральных удобрений, тыс. т;  $X_4$  – количество внесения органических удобрений;  $X_5$  – удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади, %.

Проведенный множественный корреляционный анализ, определяющий характер, силу и направление связи между результативным и факторными признаками, позволил нам построить матрицу парных коэффициентов корреляции (табл. 32).

Рисунок 32 – Матрица парных коэффициентов корреляции между статистическими признаками уравнения

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$Y$	<b>1</b>					
$X_1$	0,495	<b>1</b>				
$X_2$	0,209	-0,037	<b>1</b>			
$X_3$	0,724	0,673	0,213	<b>1</b>		
$X_4$	-0,516	-0,320	0,229	-0,593	<b>1</b>	
$X_5$	0,773	0,670	0,131	0,958	-0,731	<b>1</b>

Источник: составлено автором

Анализ матрицы парных корреляции выявил, что результативный показатель  $Y$  имеет сильную прямую связь с факторами  $X_3$  ( $r_{yx3}= 0,724$ ) и  $X_5$  ( $r_{yx5}=0,773$ ); умеренную обратную связь с фактором  $X_4$  ( $r_{yx4}= -0,516$ ) и умеренную прямую связи с фактором  $X_1$  ( $r_{yx1}= 0,495$ ), а также слабую прямую связь со вторым фактором  $X_2$  ( $r_{yx2}= 0,209$ ). Было принято решение об исключении второго фактора из уравнения.

Итоговое уравнение регрессии и кривая прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур с аппроксимацией по линии тренда имеет следующий вид (рис. 23):

$$Y = 20,718 - 2,213X_1 + 0,721X_2 + 0,262X_3 + 1,571X_4 \quad (16)$$

где,  $Y$  – урожайность зерновых и зернобобовых культур, ц/га

$X_1$  - среднегодовая температура воздуха, °С;

$X_2$  – количество внесения минеральных удобрений, тыс. т;

$X_3$  - количество внесения органических удобрений;

$X_4$  - удельный вес удобренной минеральными удобрениями площади во всей посевной площади, %.

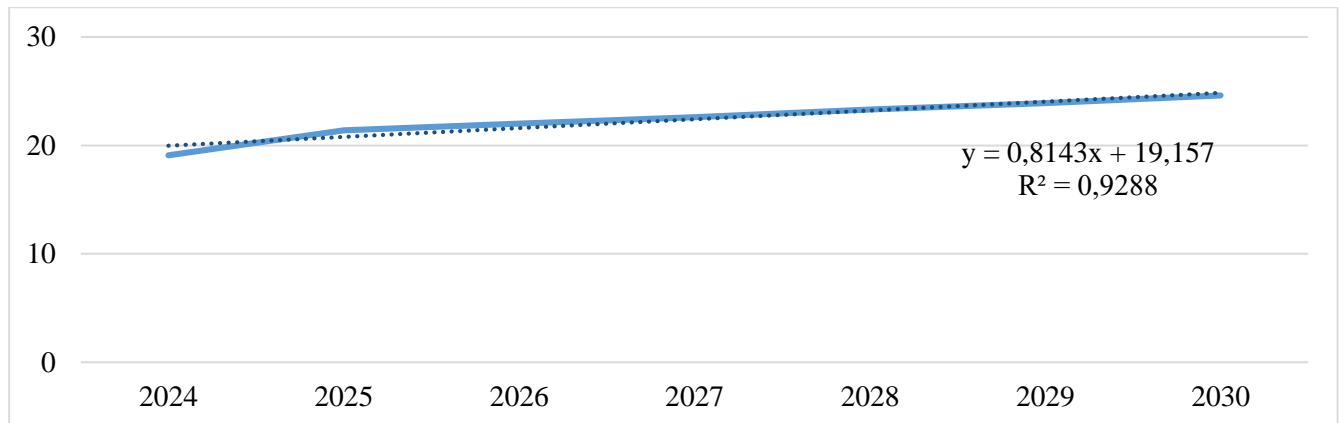


Рисунок 23 – Прогнозирование урожайности зерновых и зернобобовых культур с аппроксимацией по линии тренда

Источник: составлено автором

Как видно из уравнения регрессии все отобранные факторы модели имеют положительное влияние на урожайность, кроме фактора среднегодовой температуры воздуха. Произведенные расчеты позволяют нам прогнозировать

урожайность зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области к 2030 году на уровне 22,8 ц/га. Аналогичные расчет были проведены по остальным сельскохозяйственным культурам области и представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Прогноз урожайности основных сельскохозяйственных культур в Саратовской области

Наименование	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Зерновые и зернобобовые	19,1	21,0	21,4	21,7	22,1	22,4	22,8
Сахарная свекла	478,6	493,8	509,0	524,2	539,4	554,6	569,8
Подсолнечник	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3
Картофель	176,2	179,5	182,7	186,0	189,3	192,5	195,8
Овощи	190,9	191,6	192,2	192,9	193,5	194,2	194,8

*Источник:* составлено автором

Одним из вариантов решения проблемы увеличения производства продукции растениеводства является вопрос вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Общая площадь сельскохозяйственных угодий в Саратовской области составляет 8,6 млн. га, из которых в 2019 году неиспользуемой, но пригодной для сельскохозяйственного использования пашни составляла 502 тыс. га. За период 2019-2024 гг. в оборот было введено 256 тыс. га ранее неиспользуемой пашни, в 2025 году планируется ввести ещё более 30 тыс. га.

Самые большие участки, пригодные для вовлечения в сельхозоборот находятся в Новоузенском, Дергачёвском, Питерском, Вольском, Озинском и Ровенском районах Саратовской области. При вводе этих участков в сельскохозяйственный оборот возможно увеличить производство сельхозпродукции на 300 тыс. тонн в год.

Сложившаяся структура посевных площадей в Саратовской области основана на целесообразности производства высокомаржинальных культур и подвержена колебаниям рыночной конъюнктуры (табл. 34). Структура посевных площадей прорабатывается министерством сельского хозяйства Саратовской области с учетом задач, поставленных федеральным Минсельхозом. Важнейшей задачей является обеспечение баланса предложения на рынке сельхозпродукции и максимальной доходности растениеводства.

Таблица 34 – Динамика структуры посевных площадей Саратовской области

Показатель	2019 г., тыс. га	Структура, %	2023 г., тыс. га	Структура, %	Прогноз до 2030 г.	
					Тыс. га	%
Вся посевная площадь	4061	100	4305	100	4550	100
Зерновые и зернобобовые	2332,1	57,4	2252,1	52,3	2777	61
Сахарная свекла	9,9	0,2	11,4	0,3	13,8	0,3
Масличные культуры, в том числе подсолнечник и соя	1469,1	36,2	1693	39,3	1556,7	34,2
Картофель	8,9	0,2	7,3	0,2	9	0,2
Овощебахчевые культуры	23	0,6	22,3	0,5	25,3	0,6
Кормовые культуры	216,3	5,3	149,2	3,5	168,2	3,7

Источник: составлено автором

Для сохранения стабильности севооборота планируется увеличить площади под яровым ячменем на 400 тыс. га и под зернобобовыми на 125 тыс. га, чтобы обеспечить развитие программы экспорта ячменя, гороха и прочих зернобобовых. Планируется также увеличить площади под сахарной свеклой и соей. Площадь под рисом и гречихой останется неизменной, так как она достаточна для удовлетворения всех потребностей жителей региона. Площадь посевов подсолнечника необходимо сохранить на уровне не менее 1,5 млн. га, масличного льна 38 тыс. га. Прогнозируется увеличение площадей под овощами и картофелем в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Саратовской области.

На основе проведенных расчетов определены прогнозные параметры производства в отрасли растениеводства Саратовской области (табл. 35).

Таблица 35 – Прогноз производства продукции растениеводства в Саратовской области, тыс. ц

Наименование	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Зерновые и зернобобовые	44543,1	50234,1	52474,9	55061,6	59544,0	61824,0	63315,6
Сахарная свекла	4738,1	5431,8	5599,0	6290,4	7012,2	7209,8	7863,2
Подсолнечник	16600,8	17558,4	18965,4	20167,7	20411,5	21453,5	22258,0
Картофель	1568,2	1597,6	1644,3	1674,0	1703,7	1732,5	1762,2
Овощи	4390,7	4406,8	4612,8	4629,6	4644,0	4855,0	4928,4

Источник: составлено автором

В соответствии с проведенными расчетами прогнозируется к 2030 году по сравнению с 2023 годом увеличение производства зерна и зернобобовых культур на 6,9 % или на 4064 тыс. ц., сахарной свеклы на 26,3 % (1639,2 тыс. ц), картофеля

на 15,6 % (237,8 тыс. ц) и овощей на 32,7 % (1214,0 тыс. ц). При этом возможно сохранение и некоторый спад производства подсолнечника.

В то же время необходимо проработать вопрос о развитии органического сельского хозяйства на территории области. Согласно Стратегии развития органической сельскохозяйственной продукции до 2030 года [13], в России планирует в 10 раз увеличить объём производства экологически чистого продовольствия, а также поднять уровень его потребления населением и расширить масштабы экспорта (рис. 24).

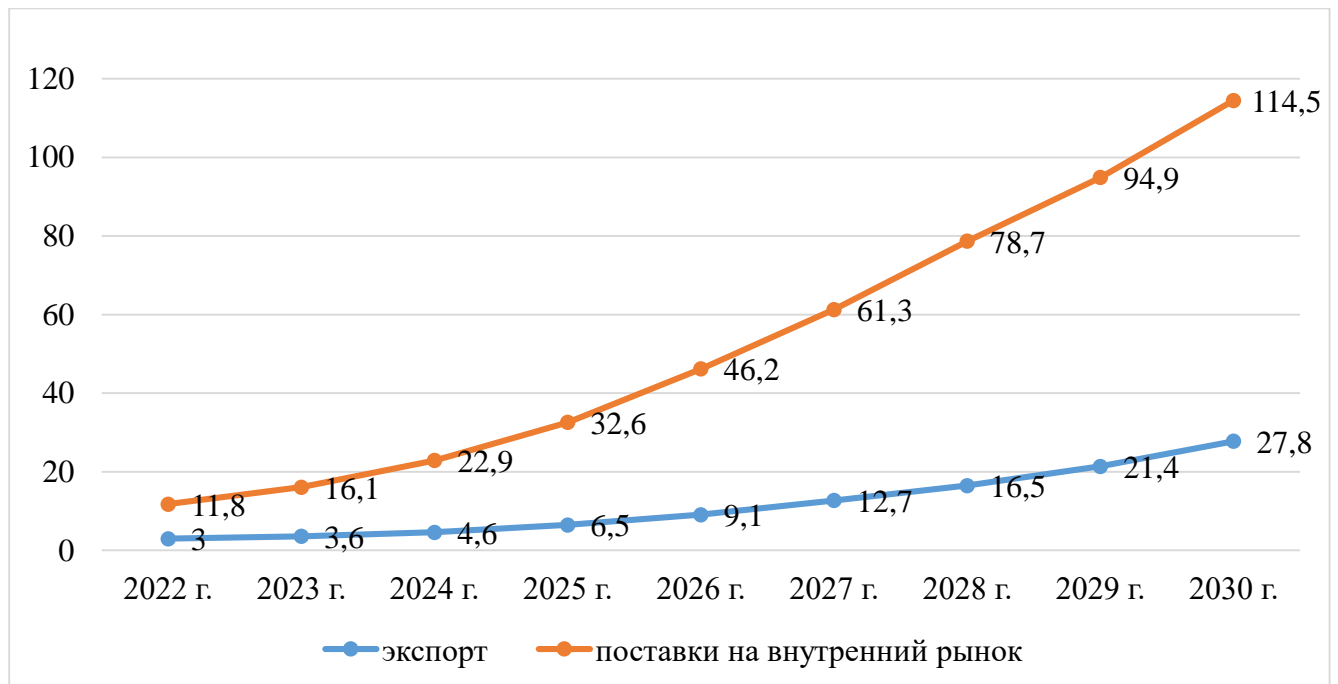


Рисунок 24 – Запланированный уровень объёмов производства органической продукции для внутреннего рынка и экспорта в России, млрд рублей

Источник: составлено автором с использованием [13]

Органическое сельское хозяйство набирает обороты в России. В настоящее время лидерами производства органической продукции являются Воронежская область (21 сертифицированный производитель), Белгородская область (16 производителей), Краснодарский край (12 производителей), Московская область (11 производителей), Ханты-Мансийский АО (11 производителей) и Новосибирская область (10 производителей).

В целях стимулирования производства органической продукции в данных регионах оказываются следующие меры поддержки:

- субсидирование затрат на сертификацию (Воронежская область покрывает 100 % расходов, Белгородская область – не более 70% затрат);
- приобретение семян и посадочного материала (Белгородская область не более 50 % от затрат);
- субсидирование затрат на биологические средства защиты, питание, ветпрепараты, кормовые добавки (Воронежская область субсидирует 50% таких затрат);
- господдержка аренды помещений для реализации органической продукции;
- погектарная поддержка на период конверсии земель – от 8000 до 10 000 рублей на гектар;
- субсидии на литр молока при его производстве;
- возмещение затрат на обучение, маркетинговые исследования, участие в выставках, прохождение процедуры сертификации.

Согласно Постановлению Правительства Саратовской области от 60 июня 2016 г. №321-П «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года», выделены районы «биоэкополисы», имеющие значительный ресурсный потенциал для развития агропродовольственных кластеров, ориентированных на производство экологически чистой продукции. К таким районам отнесены Балаковский, Ртищевский, Петровский, Вольский, Марковский, Ершовский, Новоузенский, Калининский, Пугачевский районы [16].

Однако в Саратовской области в настоящее время нет ни одного сертифицированного предприятия по производству экологически чистой продукции.

Животноводством в Саратовской области занимаются свыше 600 предприятий различных форм собственности, из которых 80 по свиноводству, 300 по овцеводству, 270 предприятий по аквакультуре, 12 птицефабрик. Скот и птицу разводят также на более 100 тыс. личных подворий.

За 2023 год в области было произведено 103,9 тыс. тонн скота и птицы на убой в живом весе, молока 731,1 тыс. тонн, рыбы - 5,38 тыс. тонн, и 998,7 млн штук яиц. Продуктивность скота и птицы в сельскохозяйственных организациях Саратовской области показана в таблице 36.

Таблица 36 – Продуктивность скота и птицы в сельскохозяйственных организациях Саратовской области

Годы	Надой молока на одну корову, кг	Яйценоскость кур-несушек, шт.	Настриг шерсти с одной овцы, кг	Продукция выращивания скота в расчете на одну голову крупного рогатого скота, кг	Продукция выращивания скота в расчете на одну голову свиней, кг
2000	3245	264	3,2	79	62
2001	3290	273	3,1	85	79
2002	3070	279	3,1	91	89
2003	3292	285	3,2	87	83
2004	2557	271	2,6	86	85
2005	2733	279	2,5	67	81
2006	2962	280	2,7	79	80
2007	3293	287	2,8	85	89
2008	3714	294	3,0	90	90
2009	3820	295	2,8	89	92
2010	4135	299	2,8	90	95
2011	4201	305	2,4	90	114
2012	4438	295	2,8	89	131
2013	4451	297	2,5	109	225
2014	4812	297	1,9	101	215
2015	5566	304	1,3	111	224
2016	5835	306	2,1	108	274
2017	6225	298	2,5	116	226
2018	6984	263	1,9	123	228
2019	7163	291	2,1	123	224
2020	7105	299	2,5	129	228
2021	6678	305	1,7	124	229
2022	7748	314	2,4	125	249
2023	8469	309	1,4	143	232

Источник: составлено автором с использованием [139, 140, 141, 168]

В сельскохозяйственных организациях Саратовской области удой молока на одну корову за период 2000-2023 гг. увеличился в 2,6 раза до 8469 кг, яйценоскость кур-несушек на 17,0 % (309 шт.), привес мяса КРС на 81 % (143 кг), а привес мяса свиней в 3,7 раза (232 кг).

Научно обоснованные инновационные технологии в животноводстве способствовали росту продуктивности скота и птицы, основными из них явились следующие:

- использование пород, типов, кроссов крупного рогатого скота, свиней мясной и яичной птицы с высоким генетическим потенциалом;
- применение экологически безопасных препаратов в животноводстве и

птицеводстве (пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков, фитобиотиков, органических микроэлементных комплексов и др.);

- обеспечение микроклимата для бесстрессового содержания животных и птицы;

- применение технических средств (систем кормления и поения, обеспечения оптимального микроклимата и др.), адаптированных к физиологическим потребностям животных и птицы, а также средств механизации и автоматизации, обеспечивающих повышение производительности труда и т.п. [33].

При этом продолжается негативная тенденция снижения поголовья скота и птицы в Саратовской области во всех категориях хозяйств. В 2024 году поголовье крупного рогатого скота сократилось на 16,8 тыс. голов или на 4 % по сравнению с уровнем 2023 года, число свиней снизилось на 10,4 тыс. голов (до 253,1 тыс.) или на 3,9 %, коз и овец на 27,6 тыс. (500,5 тыс.).

В 2023 году в Саратовской области поголовье птицы составило 5,5 млн. голов (98 % к уровню 2022 года), в том числе кур-несушек – 2,3 млн. голов. Большую часть поголовья составляют курами-несушками, самообеспеченность яйцами составляет 156%, а по мясу птицы регион не обеспечивает собственные потребности. Данный показатель в 2023 году составлял всего 16%, так как производство птицы на убой снизилось на 25,0 % и составляет 13,8 тыс. т. В 2024 году производство птицы на убой сократилось в 1,9 раза и составило 7,2 тыс. т.

М.А. Холодова отмечает, что кризис отрасли и сокращение общей численности поголовья скота и птицы связаны с убыточностью производства, вследствие сложившегося диспаритета цен на продукцию отрасли и продукцию переработки, неудовлетворительным состоянием породного состава стада, слабой обеспеченностью сбалансированными кормами, обязательным наличием сельскохозяйственных угодий для ведения отрасли молочного скотоводства [94].

На рисунке 25 представлены графики линейной регрессии, показывающие прогноз изменения численности скота в Саратовской области до 2030 года.

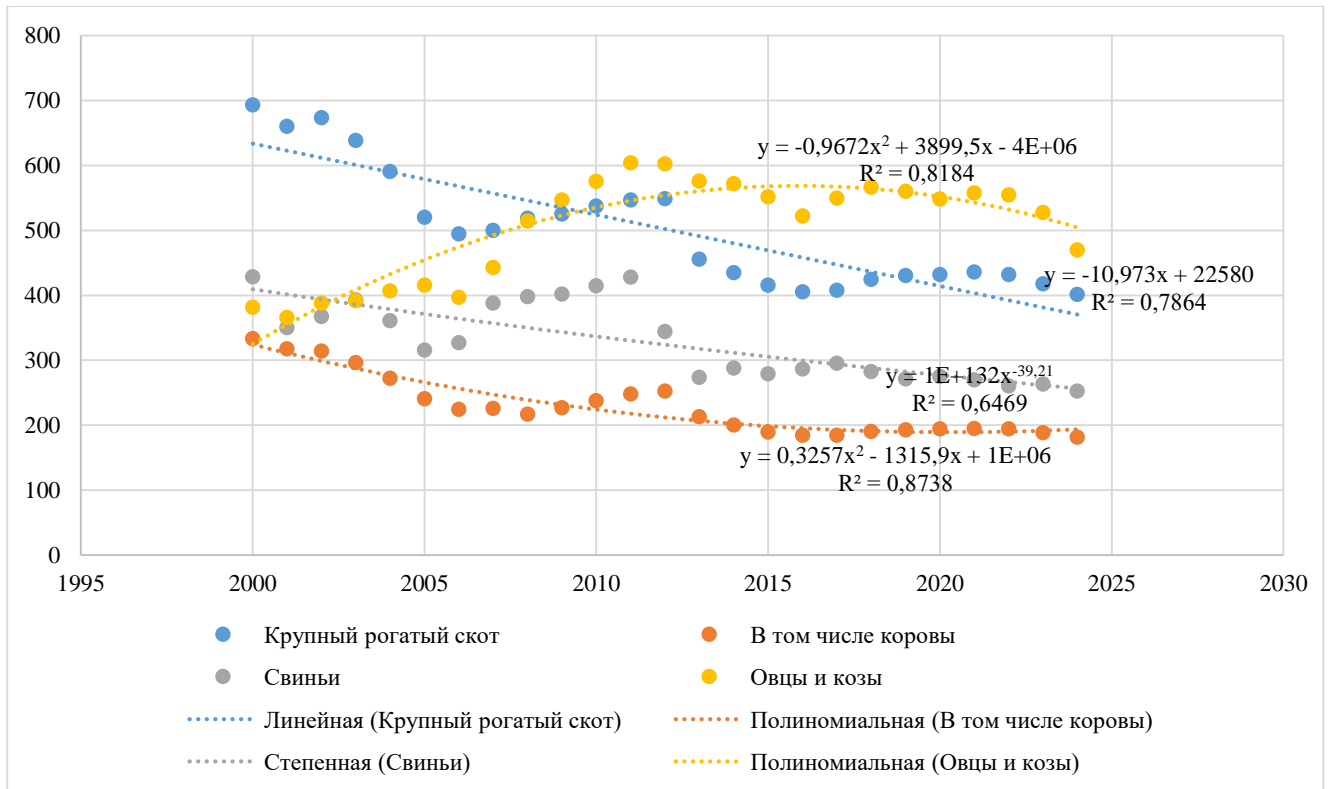


Рисунок 25 – Прогноз изменения численности скота в Саратовской области до 2030 года

Источник: составлено автором

Таким образом, прогнозируемое поголовье скота в Саратовской области к 2030 году составит: КРС 304,8 тыс. гол, в том числе коровы – 164,8 тыс. гол; свиней – 373,1 тыс. гол, овец и коз – 451,6 тыс. гол.

При сохранении негативных тенденций в отрасли животноводства, прогнозируется снижение производства мяса скота и птицы в убойном весе к 2030 году на 29,6 % или на 11,8 тыс. т, молока – на 4,9 % или 30,6 тыс. т. Увеличение произойдет по производству яйца на 12,7 % или на 129,6 млн. шт. Прогноз производства продукции животноводства в регионе представлен в таблице 37.

Таблица 37 – Прогноз производства продукции животноводства в Саратовской области, тыс. т

Наименование	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Скот и птица в убойном весе	112,5	109,1	105,7	102,3	98,9	95,5	92,1
Молоко	725,5	720,4	715,3	710,2	705,1	700	694,9
Яйца, млн. шт.	1022,3	1043,9	1065,5	1087,1	1108,7	1130,3	1151,9

Источник: составлено автором

Изменить ситуацию в животноводстве возможно только за счет реализации крупных инвестиционных проектов. В настоящее время в Саратовской области осуществляются проекты в следующих хозяйствах:

- АО ПЗ «Трудовой» Марковский район (коровник на 600 голов и доильный зал с передовым оборудованием);
- ООО «Агрос» Турковский район (роботизированная МТФ на 1060 голов КРС и овцеферма на 4 тыс. голов);
- АО «Ульяновский» Ртищевский район (молочный комплекс на 600 голов дойного стада);
- ООО «Березовское» Энгельский район (обновление основных средств и маточного поголовья КРС).

Развитие сельских территорий продолжает оставаться одним из главных приоритетов сельского хозяйства Саратовской области, ориентированным на создание комфортных условий для жизни и работы местных жителей. В 2024 году объем финансирования государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий» в Саратовской области превысил 1,3 млрд. руб. Все муниципальные районы области приняли участие в реализации мероприятий по благоустройству сельских территорий, в результате чего было реализовано 76 проектов, что в пять раз больше, чем в 2023 году. Кроме того, в пяти районах завершено строительство и реконструкция шести автомобильных дорог общей протяженностью более 35 километров. В четырех районах построено 42 индивидуальных жилых дома общей площадью 2778 м<sup>2</sup>.

Лидирующие позиции по итогам 2021-2023 годов в реализации программы «Комплексное развитие сельских территорий» занимают Балаковский, Балашовский, Ершовский, Ивантеевский, Пугачевский, Ровенский и Татищевский муниципальные районы области.

Однако вопрос сохранения численности сельского населения остается по-прежнему острым. В Саратовской области за период 2000-2024 гг. среднегодовая численность сельского населения сократилась на 24,3 % или на 176,5 тыс. чел. Численность занятого населения также сокращается. Только с 2015 г.

среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве сократилась на 7,1 % и составила в 2023 году 89,1 тыс. чел. Снижение числа работников сельского хозяйства является общероссийской тенденцией во многом обусловленной ростом технического перевооружения отрасли и увеличением уровня механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Качественным параметром, характеризующим устойчивость сельского хозяйства, является показатель производительности труда. Прогнозную динамику производительности труда в сельскохозяйственных организациях Саратовской области и темпы роста объемов производства продукции сельского хозяйства были определены нами по следующей формуле:

$$Ч_{в,t+1} = \frac{ОП_{в,t+1}}{ПТ_{в,t+1}} \times \frac{ПТ_{в,t}}{ОП_{в,t}} \times Ч_{в,t} \quad (17)$$

где,  $Ч_{в,t+1}$  – прогнозная численность работников сельского хозяйства, тыс. чел;

$в$  – вид экономической деятельности;

$t$  – период (год);

$ОП_{в,t+1}$  – прогнозные темпы роста объемов производства продукции в год, %;

$ПТ_{в,t+1}$  – производительность труда по видам экономической деятельности  $в$  в год  $t+1$ , руб. на чел.;

$ПТ_{в,t}$  – производительность труда по видам экономической деятельности  $в$  в год  $t$ , руб. на чел.;

$ОП_{в,t}$  – темпы роста объемов производства в год  $t$ , %;

$Ч_{в,t}$  – численность занятых в экономике по видам экономической деятельности  $в$  в год  $t$ , тыс. чел.

Следовательно, прогнозная численность работников сельского хозяйства Саратовской области с учетом запланированного роста объемов производства, заложенных в Государственную программу и роста производительности труда может составить 81,9 тыс. чел или 91,9 % от уровня 2023 года.

Вопрос устойчивого развития сельского хозяйства напрямую зависит от

технико-технологического обеспечения отрасли. Показатель нагрузки пашни на один трактор в Саратовской области за период 2015-2023 гг. снизился с 545 до 524 га, аналогичная ситуация прослеживается и по комбайнам. Так, на 1 зерноуборочный комбайн приходилось в 2023 году 441 га посевов (посадки) соответствующих культур, в то время как в 2015 году – 484 га.

Данная ситуация характерна в целом для Российской Федерации. Показатель количества гектар, обрабатываемых одним трактором в России непрерывно рос с 1992 года. За период 1992-2022 гг. данный показатель увеличился с 92 до 372 га. В 2023 году произошло снижение до уровня 369 га.

Председатель правления Ассоциации дилеров сельхозтехники А. Алтынов считает, что снижение средней нагрузки пашни на один трактор по итогам 2023 года может сигнализировать о том, что сельскохозяйственные предприятия России стали покупать больше маломощных тракторов, следовательно, менее мощный трактор обрабатывает меньшую площадь.

Статистические данные подтверждают, что объём производства сельхозтехники в России в 2024 году сократился на 12,5%, составив 237,1 млрд рублей, что на 33,9 млрд меньше по сравнению с 2023 годом. Выпуск зерноуборочных комбайнов упал на 17,4% (437 ед.), тракторов — на 25,9% (709 ед.). Основными факторами, способствующими данной ситуации были: стагнация спроса, удорожание комплектующих, логистические и трудозатраты.

Соответственно сократился и объём продаж сельхозтехники, который в 2024 году составил около 400 млрд рублей, что на 20% меньше, чем в 2023 году. Падение затронуло как российскую, так и импортную технику, при этом темпы снижения оказались сопоставимыми. Особенно ощутимо сократились поставки крупных машин (зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, тяжёлых тракторов).

Учитывая сложившуюся ситуацию, прогнозирование показателей технического обеспечения сельского хозяйства проводилось на основе выявления корреляционной зависимости между показателями «Нагрузка пашни на один трактор» и «Сальдированный финансовый результат деятельности сельхозорганизаций» и показателями «Приходится посевов (посадки)

соответствующих культур на один зерноуборочный комбайн» и «Сальдированный финансовый результат деятельности сельхозорганизаций». Корреляционный анализ показал достаточно сильную зависимость между исследуемыми показателями. В первом случае коэффициент корреляции составил 0,8848, а во втором 0,8279.

Таблица 38 – Прогноз показателей устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области до 2030 года

Показатель	В среднем за 2019-2023 гг.	2030 год	Темп роста, %
Валовой сбор продуктов растениеводства, тыс. ц			
- зерновые и зернобобовые;	49807,0	63315,6	127,1
- сахарная свекла;	4295,1	7863,2	183,1
- подсолнечник;	19790,2	22258	112,5
- картофель;	1270,1	1762,2	138,7
- овощи;	3614,3	4928,4	136,4
Производство продуктов животноводства, тыс.т:			
- скот и птица в убойном весе;	112,7	92,1	81,7
- молоко;	748,4	694,9	92,9
- яйца, млн. шт	957,7	1151,9	120,3
Среднегодовая численность работников сельского хозяйства, тыс. чел.	83,8	81,9	97,7
Нагрузка пашни на один трактор, га	529	523	98,9
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на один зерноуборочный комбайн, га	446	458	102,7

*Источник:* составлено автором

В соответствии с проведенными расчетами, к 2030 году показатель «Нагрузка пашни на один трактор» изменится незначительно и составит 523 га на один трактор, а показатель «Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на один зерноуборочный комбайн» 458 га.

Общие прогнозные показатели развития сельского хозяйства Саратовской области на период 2030 года представлены в таблице 38.

Таким образом, прогнозируется увеличение в среднесрочной перспективе производства по всем видам продукции растениеводства. Валовой сбор зерновых культур увеличится на 27,1 % и составит 63315,6 тыс. ц., сахарной свеклы на 83,1 % (7863,2 тыс. ц.), подсолнечника на 12,5 % (22258 тыс. ц), овощей на 36,4 % (4928,4 тыс. ц). По отрасли животноводства прогнозируется рост производства только по яйцу на 20,3 % до 1151,9 млн. шт., производство скота и птицы в убойном весе

может сократиться до рекордно низкого уровня 92,1 тыс. т или на 18,3 %, а производство молока до 694,9 тыс. т или на 7,1 %.

Среднегодовая численность работников сельского хозяйства также будет сокращаться. С одной стороны, использование современных технико-технологических решений требует меньшего количества работников высокой квалификации, а с другой, продолжится отток сельских жителей, и прежде всего, молодежи, в другие регионы и областной центр.

Показатели погектарной нагрузки пашни на 1 трактор снизится на 2,1%, что обусловлено наращиванием темпов импортозамещения в производстве отечественной сельхозтехники. Нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн возрастет на 2,7% и составит 458 га.

### **3.3. Повышение устойчивости развития сельского хозяйства на основе реализации проектов по применению технологий точного земледелия на предприятиях Саратовской области**

Применяемые государством меры по наращиванию объемов производства сельскохозяйственной и пищевой продукции направлены на обеспечение продовольственной безопасности и продовольственной независимости России, повышение конкурентоспособности отечественной продукции на внутреннем и на мировых рынках, а также снижение технологических рисков в АПК.

Согласно государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» предусматривается комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сфер деятельности агропромышленного комплекса, включая развитие мелиоративного комплекса и внедрение цифровизации в деятельности агропредприятий.

Несмотря на внешнее воздействие, возрастающее санкционное давление, в последние годы темпы роста объемов производства продукции сельского хозяйства остаются достаточно высокими. Индекс производства продукции сельского хозяйства 2024 года в Саратовской области по отношению к предыдущему периоду

составил 92,3%, в т.ч. по растениеводству – 87%. Объем производства продукции сельского хозяйства за 2024 год составил 249,8 млрд рублей. Весенние заморозки, аномально высокие летние температуры и засушливая осень доказали устойчивость аграрного сектора региона к климатическим вызовам и аграрии успешно справились со всеми поставленными задачами.

Несмотря на высокие показатели производства, актуальной остается проблема сокращения потерь сельскохозяйственной продукции, сохранение экологии, особенно на этапах производства. Сезонность производства, потери урожая при несоблюдении условий транспортировки и хранения, неправильно подобранные условия хранения вызывают снижение всхожести семенного материала, ухудшение пищевой ценности и изменение вкусовых качеств. Для минимизации потерь необходимы комплексные меры, включающие внедрение современных технологий обработки почвы и мониторинга состояния посевов, модернизацию инфраструктуры хранения, повышение квалификации персонала. Устойчивое развитие сельского хозяйства обеспечивается применением технологий точного земледелия.

В современных реалиях все большую популярность приобретают сервисы удаленного доступа к отслеживанию параметров и состояния всех стадий производства, а также технологии контроля всех циклов агротехнических мероприятий в режиме онлайн.

Для развития в России цифрового АПК требуется полное покрытие сельскохозяйственных территорий сетями передачи данных, а также массовая подготовка специалистов с равными познаниями в области информационных технологий и сельского хозяйства. По данным Минсельхоза России в государственную информационную систему (ГИС) земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН – единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения) внесены сведения о 223 млн гектаров из общей площади 379,8 млн гектаров или 59% таких участков. Для Саратовской области (в рамках пилотного проекта) была сформирована карта-схема сельскохозяйственных земель на единой картографической основе, оцифрованы полученные данные,

уточнены границы сельскохозяйственных угодий. На текущий момент из 246 тысяч земельных участков земель сельскохозяйственного назначения для 177 тыс. участков установлено местоположение границ земельных участков, или 72% площадей.

Саратовская область расположена в лесостепной, степной и полупустынной зонах, вследствие чего агроэкологические условия существенно варьируются в зависимости от микрзон. Территория Саратовской области делится на 7 природных микрзон. Эффективность деятельности предприятий зависит не только от природно-климатических условий, но и от условий ведения производства.

Для повышения эффективности производства, снижения издержек и сокращения величины упущенной выгоды предлагается применение технологий точного земледелия, как основного инструмента регулирования потерь товаропроизводителей и оптимизации расходов.

Однако необходимо учитывать, что для реализации технологии точного земледелия требуются современная сельскохозяйственная техника, управляемая бортовым компьютером, и технические средства – автоматические пробоотборники, различные сенсоры и измерительные комплексы, уборочные машины с автоматическим учётом урожая, приборы дистанционного зондирования. Ядром же этой технологии является программное наполнение, обеспечивающее автоматизированное формирование и ведение пространственно-атрибутивных данных сельскохозяйственных полей, создание и совершенствование специализированных баз знаний, а также генерацию, оптимизацию и реализацию агротехнических решений с учётом вариабельности характеристик возделываемого поля.

Тем не менее, одной из главных причин, сдерживающих в настоящее время более широкое распространение технологий точного земледелия в России, является то, что до настоящего времени нет достаточно глубоких исследований подтверждающих устойчивость производства за счет данных технологий сельхозтоваропроизводителями.

Основным элементом внедрения концепции точного земледелия является позиционирование технических средств в пределах конкретного поля, привязка к местоположению, набор датчиков мониторинга показателей, а также специальные программы для агроменеджмента на базе ГИС. В настоящее время существует большое количество отечественных и зарубежных предприятий, предлагающих программные решения и цифровые платформы для комплексного обслуживания всего цикла агротехнических мероприятий.

Одной из самых ранних, еще в 1995 г. в России была создана глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. В настоящее время эту навигационную систему устанавливают на разные виды машин, в том числе на тракторы: «ДТ», «Кировец», «МТЗ», «ЯМЗ», «Ростсельмаш», «Агромаш» и другие; и комбайны: «Нива», «Ростсельмаш», «Дон», и другие. Сельхозтоваропроизводители приобретают технические средства уже оборудованные системой и не несут дополнительных финансовых издержек.

Среди лучших российских цифровых платформ (программное обеспечение, мобильные приложения) для точного земледелия можно выделить:

- «АгроСигнал» от ООО «ИнфоБис» – цифровая платформа для управления агробизнесом. В нее входят различные решения: «АгроСигнал.Управление», «АгроСигнал.Эксперт», «АгроСигнал.Скаутинг», «АгроСигнал.Планирование» и другие;

- «АгроМон» от ООО «Агро Софтвер» – компьютерная программа и мобильное приложение для управления растениеводческим предприятием;

- «История поля» от компании АО «Геомир» – система дистанционного мониторинга и контроля сельскохозяйственных угодий с облачным сервисом;

- «Да.помощник» от ООО «DigitalAgro» – сервис для сельскохозяйственных товаропроизводителей, дистрибьюторов и предпринимателей, помогающий отслеживать данные о погоде и состоянии культур на полях.

В Саратовской области наибольшее распространение имеет платформа «АгроСигнал» от ООО «ИнфоБис». На рисунке 26 представлен пример работы системы «Агросигнал».



Рисунок 26 – Пример работы в программе АгроСигнал (индекс вегетации (NDVI))  
 Источник: сайт <https://agrosignal.com>

При применении таких цифровых решений экономический эффект и устойчивость производства достигаются на основании следующих результатов:

- повышение производительности работ;
- сокращение расхода материальных ценностей за счет уменьшения их потерь (до 50% экономии);
- снижение потерь и повышение урожайности (рост 10-15% в ряде случаев);
- рост качества выполнения работ за счет соблюдения технологических нормативов;
- сокращение непрофильного персонала на местах (бухгалтеры, учетчики, диспетчеры);
- более гибкая и быстрая реакция на происходящие технологические изменения;
- структурирование информационных потоков, прозрачность всех производственных процессов, удобство руководителя.

Проанализировав информацию цифровых платформ, предлагающих программное обеспечение для точного земледелия можно выделить следующие инструменты:

- картирование: создание интерактивной схемы земельных угодий

предприятия, позволяет получать и обрабатывать данные о состоянии участков, всходов, определять реальные границы полей, а также проводить отбор образцов почвы или растений в поле при агрохимическом или фитопатологическом обследовании;

- управление агротехническими операциями: позволяет проводить учет проводимых работ и операций (ежесуточные планы проведения агроопераций в привязке к обрабатываемой площади, расчет выработки по персоналу и по графикам смен, контроль работ и простоев по технике, отображение свода работ по предприятию/бригаде/полю с текущим процентом выполнения, формирование учетных и путевых листов (рис. 27) и прочие операции);

	□	Начало смены	Конец смены	ФИО сотрудника ↑	Работа	Ед.изм. вида ...	Машина	Марка агрегата	Культура (... отнесения ...)	Поле	Норма...	Выполнено, в ед. изм. работ	Выполнено, в единицах списания ГСМ	Пробег, км	Зарплата	Премия	Отработано за смену, час.
1	□	03.07.2024 07.00	03.07.2024 20.00	Алтухов Серг...	Уборка урожая	т	Комбайн зерноуборочный ПА...	Жатка зерновая Ж...	Озимая пш...	18/178	20	24,00	12,47	22,62	1128,00	169,20	10,70
2	□	03.07.2024 07.00	03.07.2024 20.00	Алтухов Серг...	Перегон	км	Комбайн зерноуборочный ПА...					8,43	8,43	8,44			1,30
3	□	03.07.2024 06.00	03.07.2024 18.00	Алтухов Серг...	Влашка	га	Трактор Versati 2375 ПЧН-4.0...	ПЧН-4	Озимая пш...	x1		18,22	18,22	48,02			10,55
4	□	03.07.2024 06.00	03.07.2024 18.00	Алтухов Серг...	Перегон	км	Трактор Versati 2375 ПЧН-4.0...					3,59	3,59	3,59			0,45
5	□	02.07.2024 13.59	03.07.2024 12.39	Ариба Отари...	Обработка инсект...	га	МТЗ 1523 RB3992 64	Опрыскиватель RS...	Соя	7/25	40	26,02	26,02	10,96	806,60	120,99	3,42
6	□	02.07.2024 13.59	03.07.2024 12.39	Ариба Отари...	Обработка инсект...	га	МТЗ 1523 RB3992 64	Опрыскиватель RS...	Соя	7/80	40	77,02	77,02	30,19	2387,50	358,12	8,73
7	□	02.07.2024 13.59	03.07.2024 12.39	Ариба Отари...	Обработка инсект...	га	МТЗ 1523 RB3992 64	Опрыскиватель RS...	Соя	16/50	40	56,52	56,52	21,89	1752,16	262,82	6,61
8	□	02.07.2024 13.59	03.07.2024 12.39	Ариба Отари...	Перегон	км	МТЗ 1523 RB3992 64					12,24	12,24	12,24			2,91
9	□	03.07.2024 07.00	03.07.2024 20.00	Бифов Анато...	Уборка урожая	т	Комбайн зерноуборочный ПА...	Жатка зерновая Ж...		16/5	20		2,45	5,59	0,00	0,00	2,92

Согласовано  
Письмом Госкомстата России  
от 10.04.2003 № К3-01-21/381

УЧЕТНЫЙ ЛИСТ № 1898  
ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА  
02 июля 2024 (13:59) - 03 июля  
2024 (12:39)

Утверждено  
Приказом Минкомстата России  
от 16.05.2003 № 750  
Форма № 411-ППК

Оборотная сторона формы № 411-ППК

Утверждаю  
Руководитель  
(личная подпись) (расшифровка подписи)

Коды  
Дата (месяц, год)  
7 | 2024

Формы по ОКУД  
Дата (месяц, год)  
7 | 2024

Организация (Все)  
Фамилия, имя, отчество  
Ариба Отари Ионович

Табельный номер  
Классность

Профессия  
Учебный Мастер  
Категория  
Регистрационный номер  
РБ3992 64

Марка  
МТЗ 1523  
Инвентарный номер

Працівник  
(фамилия, имя, отчество)

Отделение (участок)  
Бригада  
(фамилия, имя, отчество)

Месяц	№ Поля	Использование культуры и работ, состоящих из работ	Агротехнические операции	Бригада/звенья	Дебет синтетического счета по ОКПО	Единица измерения по ОКПО	Отработано часов	Норма выработки	Расценка	Счетная стоимость выработки	Фактически выделено		Оплата труда тракториста		Расход горючего		
											В натуре	В денежном выражении	Основная	Дополнительная	Основная	Дополнительная	Среднего
02		Перегон			км	2,91				12,24		0,00	0,00	0,00		0,00	3,21
02	1650	Соя; Обработка инсектицидом; Опрыскиватель PSM TS-3200 SATELLITE 27,0 м.			га	6,61	40,0	31,0		56,52	1,41	1752,16	262,82	2014,99		141,3	28,49
02	780	Соя; Обработка инсектицидом; Опрыскиватель PSM TS-3200 SATELLITE 27,0 м.			га	8,73	40,0	31,0		77,02	1,93	2387,50	361,05	2748,54		192,54	38,82

Отработано часов трактористом 21,67  
Отработано дней трактористом 0  
Привезено 0

Итого 159 | 56 | Итого 5602 | 56 | Итого 83,63

Движение кг (код по ОКЕИ - 166)  
Остаток горючего на дату выдачи учетного листа 119,63  
Получено (выпущено) 76,94  
Остаток горючего на дату сдачи учетного листа 112,95

Отработано машино-дней 0  
машино-смет

Тракторист-машинист Ариба О. И.  
(личная подпись) (расшифровка подписи) Агроном (личная подпись) (расшифровка подписи) Бригадир (личная подпись) (расшифровка подписи)

Рисунок 27 – Пример интерфейса по заполнению путевого листа для выгрузки в программу АгроСигнал  
Источник: Сайт <https://agrosignal.com>

- мониторинг техники: автоматический контроль технологических параметров (gps-трекеры, датчики работы двигателя, скорости движения, уровня топлива, анализаторы сливов и др.), выявления отклонений от заданных параметров срабатывают автоматические оповещения и мгновенные уведомления (email или sms) (рис. 28);

Транспортное средство	Водитель	Смена (период)	Культура	Работа	Пробег (км)	Время работы	Площадь, Га		Га/час	Расход ГСМ		Движение ГСМ, л			
							По проб...	факт.		л	л/Га	На начало	Заправки	На конец	
Комбайн КЗС-1218.2232 ...	Соболев Виктор И...	20 июл. 2024 (07:00 - 18:00)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	22,727	3 ч 29 м 7 сек	15,91	11,62	3,33	6,52	142,95	12,30	545,25	64,75	4
	Соболев Виктор И...	19 - 20 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	21,037	3 ч 15 м 55 сек	14,73	11,38	3,49	6,44	112,71	9,90	408,03	201,97	5
	Соболев Виктор И...	17 - 18 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	21,813	3 ч 58 м 12 сек	15,27	12,31	3,10	5,49	177,83	14,44	515,00	88,21	4
<b>Итого Комбайн КЗС-121...</b>					65,577	10 ч 43 м 14 с...	45,90	35,32			433,49			354,93	
Комбайн зерноубороч...	Васильев Владим...	20 июл. 2024 (08:34 - 14:24)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	25,732	3 ч 29 м 22 сек	18,01	11,85	3,40	7,37	129,86	10,96	283,46	265,96	4
	Васильев Владим...	19 - 20 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	60,042	8 ч 20 м 29 сек	42,03	32,32	3,87	7,20	290,00	8,97	284,74	288,72	2
	Васильев Владим...	18 - 19 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	51,107	8 ч 39 м 18 сек	35,77	27,41	3,17	5,90	284,79	10,39	133,87	436,13	2
	Васильев Владим...	17 - 18 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	48,109	9 ч 4 м 45 сек	33,68	27,16	2,99	5,30	345,24	12,71	255,26	246,13	1
<b>Итого Комбайн зерноуб...</b>					184,990	29 ч 33 м 54 с...	129,49	98,73			1,049,90			1,236,94	
Комбайн КЗС-1218.6669 ...	Алтухов Сергей Ви...	20 июл. 2024 (07:00 - 18:00)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	25,793	3 ч 20 м 2 сек	18,06	11,87	3,56	7,74	134,15	11,30	296,56	243,29	3
	Алтухов Сергей Ви...	19 - 20 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	55,428	8 ч 17 м 6 сек	38,80	29,78	3,59	6,69	276,07	9,27	332,67	245,42	2
	Алтухов Сергей Ви...	18 - 19 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	55,092	8 ч 21 м 39 сек	38,56	29,58	3,54	6,59	266,93	9,02	201,44	398,56	3
	Алтухов Сергей Ви...	17 - 18 июл. 2024 (07:00 - 02:45)	Озимая рожь	Уборка урожая Жатка зерновая ЖБЗ - 7.0 ...	49,618	8 ч 21 м 29 сек	34,73	28,01	3,35	5,94	347,82	12,42	444,83	131,29	2
<b>Итого Комбайн КЗС-121...</b>					185,932	28 ч 20 м 16 с...	130,15	99,23			1,024,98			1,018,56	
МТЗ 1221 7995 СН 64 (В)	Кидеев Виктор Бор...	16 июл. 2024 (07:42 - 15:26)	Суданская трава	Прессование Пресс-подборщик рулон...	10,347	1 ч 29 м 39 сек	8,28	5,04	3,37	6,92	33,95	6,74	113,41		
	Кидеев Виктор Бор...	15 июл. 2024	Суданская трава	Прессование	23,026	3 ч 31 м 37 сек	18,42	12,52	3,55	6,53	44,22	3,53			

## Рисунок 28 – Пример интерфейса по учету выполненных технологических операций

Источник: Сайт <https://agrosignal.com>

- учет и аналитика движения готовой продукции с контролем всех участников (комбайны, транспортные средства, бункеры-перегрузчики, весовые), складской учет, автоматическая весовая с возможностью фото и видео фиксации;

- инструменты формирования производственного плана: планирование посуточной загрузки парка техники и персонала, расчет затрат ресурсов для обеспечения максимальной рентабельности, оценка эффективности использования заемных средств и привлечения внешних подрядчиков, оценка эффективности как каждого отдельного подразделения предприятия, так и в разрезе возделываемых культур.

Разработчики цифровой платформы «АгроСигнал» создали специальный программный инструмент, с помощью которого сельхозтоваропроизводители смогут автоматически передавать данные для формирования декларирования напрямую во ФГИС «Зерно». Интеграция данного инструмента позволяет уменьшить количество ошибок и недочетов, а также снизить риски, связанные с человеческим фактором при формировании отчетной документации в ФГИС «Зерно» вручную.

Помимо экономического эффекта, внедрение принципов точного земледелия

положительно влияет на экологическую составляющую. При картировании земельных угодий предприятий создается карта рельефа полей, в которой отражено состояние агроландшафтов. На карте можно визуализировать развитие процессов эрозии на пахотных землях, например, выделенные красным цветом промоины, понижение участки рельефа (овраги, уклон, впадины на полях). Видя наглядно ситуацию на конкретном участке поля, специалисты могут принять решение об изменении технологии обработки, изменении направления движения техники, скорректировать применение методов агрохимической мелиорации (известкование, гипсование, фосфоритование).

Значительное влияние на получение хорошего урожая имеет качественное проведение агротехнических мероприятий и применение удобрений и средств защиты растений. Применяя навигационное оборудование, используя данные картирования полей, возможно скорректировать неоднородность показателей плодородия почвы в пределах поля, изменить норму высева семян, применять дифференцированные нормы внесения удобрений, усилить контроль за сельскохозяйственной техникой.

Общая экономия производственных затрат, при внедрении технологий точного земледелия составляет на разных участках от 20 до 40%. За счет снижения расходов на ГСМ, сокращения сроков проведения посевных работ, количества задействованных работников на посевной и уборочной возможен рост урожайности зерновых культур на 10-15%, по подсолнечнику – 15-20%, а размер недополученной прибыли может варьироваться в пределах 20-30%.

Немаловажным условием применения технологий точного земледелия является точность пространственного позиционирования. Современное навигационное оборудование определяет местоположение с точностью до 2 см, хотя для полевых операций достаточно 10-15 см точности. Примером такой системы является внедрение технологий параллельного вождения в сельском хозяйстве, когда обеспечивается движение сельскохозяйственной техники и транспорта по четко заданной траектории. Это экономит время, топливо, удобрения, семена за счет минимизации перекрытий и образования нетронутых

участков поля в процессе обработки, а также уменьшает количество проходов по одному участку, что снижает уплотненность почвы.

Система параллельного вождения обладает следующими преимуществами:

- точность при посеве, внесении удобрений, уборке урожая;
- экономия ресурсов, в т.ч. топлива, семян СЗР, удобрений, времени;
- снижение химической нагрузки на почву и, следовательно, уменьшение вреда окружающей среде;
- эффективность использования техники, за счет оптимального распределения рабочих процессов;
- работа в ночное время при сохранении качества обработки.

Современное навигационное оборудование может оснащаться системой «автопилот», позволяющей по маркерам (точкам позиционирования) проводить повороты и развороты на поле, следовать по четкой траектории и обладает системой подруливания. Такая система может устанавливаться как на заводе изготовителе, так и монтироваться уже на приобретенную технику.

Производительность машинотракторного парка при применении системы параллельного вождения повышается на 15-25%.

В Саратовской области цифровой системой «АгроСигнал» охвачено 1,5 млн га сельхозугодий, это более 25,0% всех пахотных земель.

Примеры успешного опыта внедрения технологий точного земледелия можно увидеть в деятельности следующих хозяйств Саратовской области: ООО «Агрофирма «Рубеж»» (Пугачевский район); ООО «Аграрий» (Гагаринский район); ООО «Агроинвест» (Марксовский район); ООО «Нива-Авангард» (Советский район); ООО «Агропродукт» (Пугачевский район); ООО «Золотой колос Поволжья» (Пугачевский район); ООО «Берёзовское» (Энгельсский район); ООО «Кривоярское» (Ровенский район); ООО «Аверо» (Советский район) и другие.

Применение технологий параллельного вождения рассмотрено нами на базе ООО «Берёзовское» (Энгельсский район), ООО «Золотой колос Поволжья» (Пугачевский район) и в качестве контроля использовалось опытное хозяйство учебно-научно-производственное объединение (УНПО) «Поволжье» ФГБОУ ВО

Вавиловский университет (табл. 39).

Таблица 39 – Экономическая эффективность применения технологий параллельного вождения на объектах исследований

Показатели	ООО «Берёзовское»	ООО «Золотой колос Поволжья»	УНПО «Поволжье»
Площадь пашни, га	5609	27627	5090
Количество тракторов, ед.	20	34	17
Количество комбайнов, ед.	4	11	5
Численность трактористов-машинистов (механизаторов), чел.	18	31	12
Затраты на приобретение автоматической системы управления, тыс. руб.	13166,68	24147,34	12097,54
Затраты на обучение персонала, тыс. руб.	817,27	1569,34	514,78
Итого затрат, тыс. руб.	13983,95	25716,68	12612,32
Расход ГСМ на 1 га пашни, л			
при обычном использовании тракторов и комбайнов	10,8	11,6	12,7
с применением системы параллельного вождения	7,6	7,9	8,3
отклонение: экономия (+), перерасход (-)	3,2	3,7	4,4
Экономия ГСМ на всю площадь пашни, тыс. л	17,95	102,22	22,39
Средняя цена 1 л ГСМ за 2024 г., руб.	65,01	65,01	65,01
Экономия ГСМ на всю площадь пашни, тыс. руб.	1166,93	6645,32	1455,57
Затраты труда на 1 га пашни, чел.-час			
при обычном использовании тракторов и комбайнов	16,2	15,8	16,0
с применением системы параллельного вождения	15,7	15,1	15,4
отклонение: экономия (+), перерасход (-)	0,5	0,7	0,6
Экономия затрат труда, чел.-час	2804,5	19338,9	3054,0
Стоимость 1 чел.-час, руб.	312,50	344,60	320,50
Экономия затрат труда, тыс. руб.	876,41	6664,18	978,81
Дополнительный доход, тыс. руб.	2043,34	13309,50	2434,38

*Источник:* составлено автором

Как видно из таблицы 40 предприятие может получить дополнительный доход при применении навигационного оборудования не только от экономии ГСМ (от 3,2 до 4,4 л/га пашни), но и от сокращения затрат труда на проведение технологических операций (от 0,5 до 0,7 чел.-час/га). Дополнительный доход, в зависимости от размеров предприятия и уровня технической оснащённости, составляет в ООО «Берёзовское» 2,04 млн рублей или 364,30 рублей с гектара, в

ООО «Золотой колос Поволжья» 13,3 млн рублей или 481,76 рублей с гектара, в УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет 2,43 млн рублей или 478,27 рублей с гектара.

Применение цифрового программного обеспечения позволяет при проведении агротехнических мероприятий не только снизить затраты материальных средств (ГСМ, минеральных удобрений, средств защиты растений), но повысить урожайность сельскохозяйственных культур, за счет подбора рациональных доз применения удобрений.

Картирование полей позволяет на протяжении нескольких лет сохранять историю микроэлементного состава почв, анализировать изменение уровня питательных веществ, засоренности и т.д. Эти данные позволяют в дальнейшем специалистам принимать оперативные решения по выявлению нарушений в соблюдении агроприемов, проводить закупку соответствующих микроэлементных комплексов, средств защиты. Некоторые программы обладают советующими системами – прогнозирующими изменения в будущем, учитывая климатические изменения и предлагают пути решения.

На интерактивных картах в режиме реального времени отображаются очаги сорной растительности, что может свидетельствовать о некачественной обработке полей и вызвать потери на этапе уборки урожая. Важным элементом системы точного земледелия является возможность выявить и устранить нарушение в технологиях обработки почвы.

На рисунке 29 представлена интерактивная карта поля УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет с подсвеченными участками сорной растительности (красным цветом) и реальное фото поля.

Немаловажным показателем в деятельности предприятия являются данные об урожайности сельскохозяйственных культур. Данные об урожайности вносятся в цифровую программу с датчиков, установленных на уборочной технике, с привязкой к конкретному участку поля, что позволяет отследить неоднородность урожайности и сделать выводы о нехватке факторов роста и развития растений.

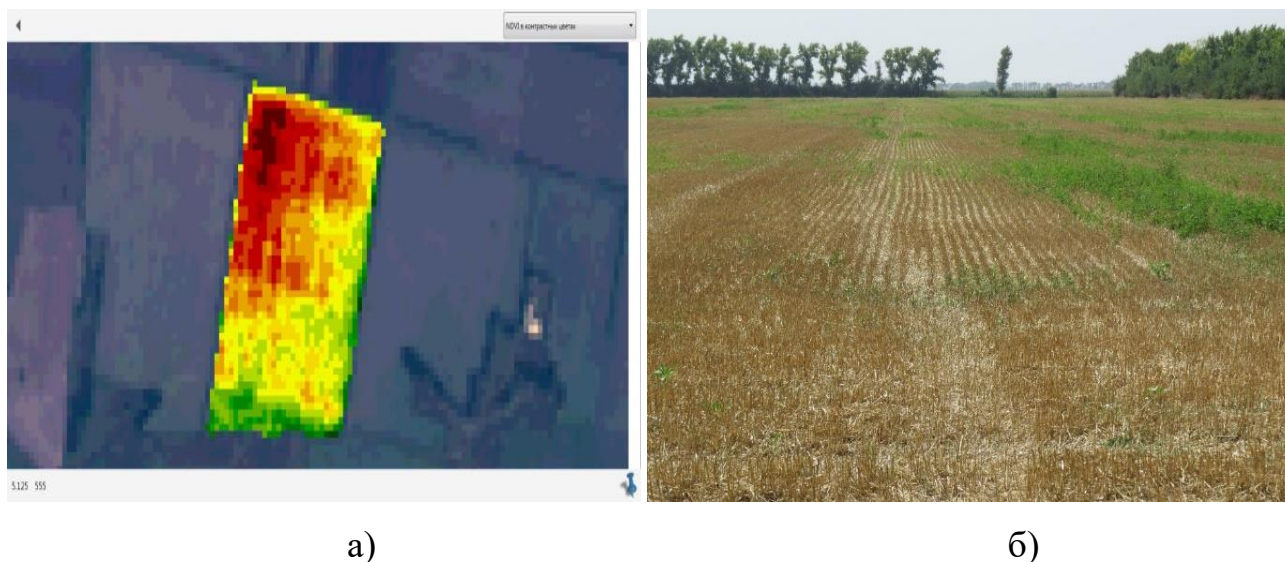


Рисунок 29 – Очаги сорной растительности в УНПО «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет: а) интерактивная карта; б) фото

*Источник:* составлено автором

На основе этих данных выявляют элементарные участки поля для агрохимического обследования почв и путем балансовых расчетов определяют потребность сельскохозяйственных культур в питательных веществах и микроэлементах.

Для восполнения недостатка питательных веществ применяется технология дифференцированного внесения удобрений, позволяющая восполнить именно на тех участках поля где это необходимо и при этом не повысить содержание элементов питания выше оптимальных значений на тех участках где его находится в достаточном количестве.

Таблица 40 – Экономическая эффективность традиционной технологии и технологии дифференцированного внесения удобрений при возделывании озимой пшеницы в ООО «Березовское» Энгельсского района Саратовской области

	Контроль (без удобрений)	Традиционная технология	Дифференцированное внесение удобрений
Урожайность, т/га	2,22	2,45	2,68
Цена реализации, руб./т	14500,00	14500,00	14500,00
Сумма затрат на внесение удобрений и агрохимическое обследование на 1 га, руб.	x	3617,00	3393,00
Прибавка урожая, т/га	x	0,23	0,46
Выручка от реализации, руб./га	32190,00	35525,00	38860,00
Дополнительная прибыль при использовании удобрений, руб./га	x	-282,00	3277,0

*Источник:* составлено автором

В рамках диссертационного исследования в таблице 40 нами проведено сравнение использования традиционной технологии и технологии точного земледелия по элементу дифференцированного внесения удобрений при возделывании озимой пшеницы в ООО «Березовское» Энгельсского района Саратовской области.

Норма внесения при традиционном способе рассчитывалась исходя из среднего содержания элементов питания по данным картограмм на урожайность озимой пшеницы 2,5 т/га. Дифференцированное внесение было экономически выгодно по сравнению с традиционным на всех вариантах опыта. Исключение составляет вариант с площадью элементарного участка 20 га при внесении фосфорных удобрений. На этом варианте средняя норма удобрений при дифференцированном внесении была выше чем при традиционном на 7%, что можно объяснить низкой информативностью картограмм, полученных при данном размере элементарного участка (рис. 30).

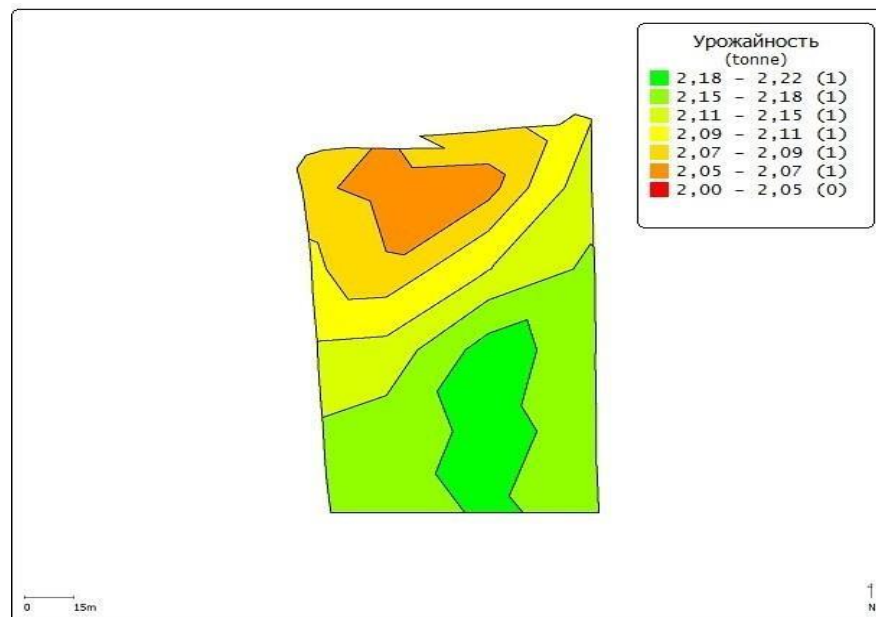


Рисунок 30 – Карта распределения урожайности на посевах озимой пшеницы при дифференцированном внесении удобрений

*Источник:* составлено автором

Анализ данных показывает, что экономически обоснованным является применение элементарных участков площадью 5 и 10 га при агрохимическом обследовании, для дальнейшего дифференцированного внесения азотных и фосфорных удобрений.

В целях практического обоснования эффективности применения технологий дифференцированного посева и дифференцированного внесения удобрений в качестве объектов исследований выступили те же предприятия, что и для опыта с параллельным вождением (табл. 41, 42).

Таблица 41 – Экономическая эффективность применение технологий дифференцированного посева на объектах исследований

Показатели	ООО «Берёзовское»	ООО «Золотой колос Поволжья»	УНПО «Поволжье»
Затраты на приобретение сеялки для дифференцированного посева, тыс. руб.	18666,70	27310,50	12350,00
Затраты на составление почвенной карты, тыс. руб.	55,00	230,00	25,00
Итого затрат, тыс. руб.	18721,7	27540,5	12375
Площадь посева - всего, га	4390	22613	3720
в т.ч.: зерновые	2820	17538	2647
подсолнечник	1570	5075	1073
Норма высева зерновых на 1 га посева, кг			
при единой норме высева	150	160	180
при дифференцированной норме высева	138	152	171
отклонение: экономия (+), перерасход (-)	12	8	9
Норма высева подсолнечника на 1 га посева, кг			
при единой норме высева	6,8	6,6	6,4
при дифференцированной норме высева	6,1	5,8	5,7
отклонение: экономия (+), перерасход (-)	0,7	0,8	0,7
Экономия семян на всю посевную площадь, т			
зерновых	33,84	140,30	23,82
подсолнечника	1,10	4,06	0,75
Урожайность зерновых, ц/га			
при единой норме высева	19,6	20	20
при дифференцированной норме высева	22,2	23,4	21,8
прирост	2,6	3,4	1,8
в том числе: от мероприятия	1,20	2,30	0,70
Урожайность подсолнечника, ц/га			
при единой норме высева	12,2	12,5	12,3
при дифференцированной норме высева	13,6	14,3	14,1
прирост	1,4	1,8	1,8
в том числе: от мероприятия	0,76	0,9	0,68
Дополнительный валовой сбор, т			
зерна	338,40	4033,74	185,29
подсолнечника	119,32	456,75	72,96
Дополнительный доход, тыс. руб.	7926,28	70200,65	4580,16
в т.ч. от: экономии семян	513,76	2119,67	361,21
прироста урожайности	7412,52	68080,98	4218,949

Источник: составлено автором

Таблица 42 – Экономическая эффективность применения технологии дифференцированного внесения удобрений на объектах исследований

Показатели	ООО «Берёзовское»	ООО «Золотой колос Поволжья»	УНПО «Поволжье»
Затраты на приобретение системы дифференцированного внесения удобрений, тыс. руб.	8650,00	15800,00	2950,00
Затраты на картирование почв и урожайности, тыс. руб.	320,00	570,00	-
Итого затрат, тыс. руб.	8970,00	16370,00	2950,00
Площадь внесения удобрений, га	4384	12645	2103
Расход удобрений на 1 га посева, кг. :			
при единой норме внесения	460	723	242
при дифференцированной норме внесения	421	683	211
отклонение: экономия (+), перерасход (-)	39	40	31
Экономия удобрений на всю площадь, т	170,98	505,80	65,19
Цена 1 т минеральных удобрений в 2024 г., руб.	13830,00	13596,00	13690,00
Урожайность зерновых, ц/га			
при единой норме внесения	19,6	20	20
при дифференцированной норме внесения	22,2	23,4	21,8
прирост	2,6	3,4	1,8
в том числе: от мероприятия	1,4	1,1	1,1
Дополнительный валовой сбор зерна, т	613,76	1390,95	231,33
Цена реализации 1 т зерна, руб.	14500	15000	14100
Дополнительный доход, тыс. руб.	11264,12	27741,11	4154,25
в т.ч. от: экономии удобрений	2364,60	6876,86	892,49
прироста урожайности	8899,52	20864,25	3261,75

Источник: составлено автором

На основе проведенного анализа экономической эффективности применения технологий дифференцированного посева и дифференцированного внесения удобрений выявлены существенные резервы получения дополнительного дохода от проводимых мероприятий. При применении технологий дифференцированного посева наибольший дополнительный доход получен на предприятии с наибольшей площадью пашни – в ООО «Золотой колос Поволжья» – более 70,2 млн рублей. Прирост урожайности по зерновым культурам составляет 10-15 %, по подсолнечнику – 9-13%.

Применение технологий дифференцированного внесения удобрений позволяет получить прирост урожайности зерновых культур на 15-20%, при снижении затрат на приобретение удобрений, расхода ГСМ от 20 до 40% и

сократить количество работников, задействованных на посевной и уборочной кампаниях. Однако данная технология требует наличия высококвалифицированных специалистов, способных применять технологию, делать обоснованные выводы и давать рекомендации.

Немаловажным фактором повышения эффективности предприятия является снижение потерь при транспортировке и хранении урожая. Эти задачи возможно решить путем оптимизации логистики.

Вынужденные простои техники, скопление автомашин, ожидающих загрузки у края поля во время уборочной кампании растягивают оптимальные сроки уборки. Увеличение сроков приводит к потере сборов урожая при самоосыпании зерна и составляет до 1 центнера в день.

Одним из вариантов решения данной проблемы предлагается применение бункера-перегрузчика в качестве буферной зоны в цепочке «комбайн-автомашина». Предлагаемая 3-звенная схема уборки предполагает размещение у края поля автомашин, а на поле накопителя (бункера-накопителя), который с помощью специального шнека выгружает зерно из комбайна на ходу, а потом загружает сразу несколько автомашин для перевозки, что существенно экономит время и снижает простои техники.

Важным элементом повышения эффективности логистики уборки урожая является обеспечение необходимых емкостей для хранения зерна. Хранение на элеваторе не всегда возможно по причинам высокой себестоимости, не соблюдения качества зерна, в том числе влажности. В связи с этим предлагается технология постоянного или промежуточного охранения зерна в полимерных рукавах.

Технология предполагает хранение зерна в герметичной среде, с помощью прессования массы в специальном полиэтиленовом рукаве, плотно закрывающемся после его заполнения с обоих концов. Внутри рукава прекращается поступление кислорода и увеличивается количество углекислого газа, за счет чего попавшие вместе с урожаем насекомые, микроорганизмы погибают. В зависимости от начальной влажности, заложенные культуры в полимерных рукавах могут храниться до полутора лет.

Апробация рассматриваемых технологий проведена на базе ООО «Берёзовское» (Энгельсский район), ООО «Золотой колос Поволжья» (Пугачевский район) и в качестве контроля использовалось опытное хозяйство учебно-научно-производственное объединение (УНПО) «Поволжье» ФГБОУ ВО Вавиловский университет (табл. 43).

Таблица 43 – Экономическая эффективности применения технологий совершенствования логистики уборки урожая

Показатели	ООО «Берёзовское»	ООО «Золотой колос Поволжья»	УНПО «Поволжье»
Затраты на приобретение единой системы управления транспортными средствами, тыс. руб.	4220,00	9870,00	3617,00
Затраты на составление карты урожайности, тыс. руб.	25,00	78,00	5,00
Итого затрат, тыс. руб.	4245,00	9948,00	3622,00
Площадь уборки - всего, га	4390	22613	3720
в т.ч.: зерновые	2820	17538	2647
подсолнечник	1570	5075	1073
Количество автомобилей, ед.	11	17	8
Количество тракторов, ед.	20	34	17
Количество зерноуборочных комбайнов, ед.	4	11	5
Сокращение потерь при уборке и транспортировке зерна, т	345	446	264
Сокращение потерь при уборке и транспортировке маслосемян подсолнечника, т	73	115	51
Цена реализации 1 т зерна, руб.	14500,00	15000,00	14100,00
Цена реализации 1 т маслосемян подсолнечника, руб.	33300,00	34100,00	32400,00
Сокращение объемов грузоперевозок зерна и маслосемян подсолнечника с поля до мехтока, тыс. т. км	232	617	184
Себестоимость 1 т.км в 2024 году, руб.	10,70	14,38	8,25
Дополнительный доход, тыс. руб.	9915,80	19483,96	6892,80
в т.ч. от: экономии т. км	2482,40	8872,46	1518,00
сокращения потерь при уборке и транспортировке зерна	7433,40	10611,50	5374,80

Источник: составлено автором

Применение технологий совершенствования логистики показывают высокую эффективность. Окупаемость рассматриваемых методов в пределах 2-2,5 года в зависимости от объема внедрения, свидетельствует о снижении затрат на транспортировку, в т.ч. ГСМ, сокращении потерь при уборке, транспортировке и

хранении. Дополнительных доход при применении предлагаемых методов логистики в ООО «Золотой колос Поволжья» составляет около 20 млн рублей.

В таблице 44 представлены сводные данные экономической эффективности от применения всех инновационных технологий точного земледелия на объектах исследования.

Таблица 44 – Эффективность от внедрения системы точного земледелия

Показатели	ООО «Берёзовское»	ООО «Золотой колос Поволжья»	УНПО «Поволжье»
Затраты на внедрение, тыс. руб.	45920,65	79575,18	31559,32
- параллельного вождения	13983,95	25716,68	12612,32
- дифференцированного посева	18721,7	27540,5	12375
- дифференцированного внесения удобрений	8970	16370	2950
- логистики уборки урожая	4245,00	9948,00	3622,00
Годовой дополнительный доход от внедрения элементов системы точного земледелия, тыс. руб.	31149,54	130735,22	18061,59
- параллельного вождения	2043,34	13309,5	2434,38
- дифференцированного посева	7926,28	70200,65	4580,16
- дифференцированного внесения удобрений	11264,12	27741,11	4154,25
- логистики уборки урожая	9915,8	19483,96	6892,8
Срок окупаемости, лет	1,5	0,6	1,7

Источник: составлено автором

Таким образом, применение технологий дифференцированного внесения удобрений является одним из самых эффективных направлений в точном земледелии и позволяет получить экономический эффект уже на первом этапе внедрения. Окупаемость затрат на приобретение специализированного оборудования и картирование происходит в первый год установки системы. При внедрении всех элементов рассматриваемых технологий точного земледелия срок окупаемости составляет менее 2 лет, при частичном внедрении может достигать 4 лет. Годовой экономический эффект от внедрения данных мероприятий составил 179,95 млн. рублей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило уточнить и сформировать теоретические положения, инновационную составляющую и предложения повышения устойчивого развития сельского хозяйства:

1. Уточнено понятие устойчивого развития сельского хозяйства с позиции доминирования экономической составляющей в триаде «экономика-экология-социальные отношения», при определяющей роли применения инноваций в повышении эффективности деятельности агропредприятий. Систематизированы и дополнены факторы и признаки, характеризующие устойчивость сельского хозяйства. Факторы устойчивого развития предложено дополнить критериальным признаком оценки уровня принятия управленческих решений по характеру целей, что позволяет скорректировать стратегию устойчивого развития на региональном уровне.

2. Определено значение инноваций в формируемой аграрной экономике и выявлены тренды, способные оказать наиболее сильное влияние на развитие АПК и устойчивое развитие сельского хозяйства. Основным технологическим трендом является применение цифровых технологий, среди которых наибольшее распространение в растениеводстве имеют технологии точного земледелия, обусловленные национальными приоритетами в области технологического развития отечественного АПК. Определены эффекты, возникающие при реализации и внедрении социальных, экологических и экономических инноваций в сельском хозяйстве на макро-, мезо- и микроуровне, с указанием трудностей, возникающих в процессе их использования.

3. Разработан методический подход определения интегрального показателя оценки устойчивого развития сельского хозяйства на основе индексного метода, включающего отраслевые критерии экономического, социального, экологического и инновационных блоков. Проведена группировка показателей рост которых оказывает положительное влияние на устойчивое развитие и на те, увеличение которых ведет к снижению устойчивости. В исследовании проверена гипотеза, что

устойчивое развитие сельского хозяйства является однородным, но непостоянным и достигается в случае, когда темпы прироста этого соотношения, как минимум, сохраняются и, как максимум, увеличиваются. Проведена сравнительная оценка индексов устойчивого развития и показателей темповой устойчивости субъектов Приволжского федерального округа, а для Саратовской области проведена оценка индикатора по блокам устойчивости.

4. Выявлены тенденции устойчивого экономического развития сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области на основе анализа основных индикаторов состояния и эффективности сельскохозяйственного производства. Несмотря на рост ключевых показателей эффективности сельскохозяйственного производства – урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, отмечается замедление темпов прироста индикаторов, с указанием в качестве негативных последствий изменение климата и снижение плодородия почв, вызванное сокращением объемов внесения минеральных удобрений. Составлен прогноз увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции в Саратовской области по основным показателем устойчивого развития сельского хозяйства до 2030 года.

Одним из приоритетных направлений роста экономической устойчивости сельского хозяйства является повышение доходности и инвестиционной привлекательности отрасли. В динамике за период 2015-2024 гг. объем инвестиционных вложений в сельское хозяйство Саратовской области увеличился в 2,3 раза, но в 2022 году произошло снижение инвестиционных вложений на 13,7%, что крайне отрицательно сказывается на эффективности деятельности отрасли в краткосрочном периоде.

5. Автором дана оценка уровня инновационной активности сельскохозяйственных предприятий, который в основном связан с внедрением процессных инноваций, среди которых основное место занимает разработка новых и усовершенствование имеющихся методов производства и разработки товаров и услуг (51,9 % исследуемых предприятий). В отечественном сельском хозяйстве распространены инновационные методы ведения производства, основанные на

принципах «умного» сельского хозяйства, основанного на внедрении высокотехнологичного комплекса решений, позволяющего максимально автоматизировать все производственные процессы с целью повышения эффективности использования ресурсов, сокращения издержек и роста производительности труда. Наиболее распространены инновационные методы хозяйствования, основанные на применении цифровых технологий и концепции устойчивого развития сельского хозяйства базирующейся на *ESG*-принципах.

6. Проведено обоснование концептуальных направлений повышения устойчивого развития сельского хозяйства Саратовской области, предусматривающих внедрение в производство инновационных достижений, расширение мер государственной поддержки и стимулирования инвесторов в широком использовании инструментов государственно-частного партнерства. Механизмом стимулирования устойчивости сельского хозяйства предлагается внедрение институтов развития, позволяющих сглаживать социально-экономические дифференциации, наращивать инновационные процессы, повышать экономическую самостоятельность регионов. Через инструменты государственно-частного партнерства предлагаемые институты развития, увеличивают количество реализуемых инвестпроектов в приоритетных отраслях сельского хозяйства.

7. Обоснованы практические рекомендации по использованию технологии точного земледелия, при использовании методов дифференцированного посева и дифференцированного внесения удобрений, в соответствии с агроэкологическими условиями сельхозпредприятий Саратовской области, согласованные с данными цифровой платформы управления агробизнесом, включая базу данных производственных показателей, картирования пахотных земель и данных агрохимического обследования состояния почв. Сделанные выводы свидетельствуют о сокращении материальных затрат, формировании резервов дополнительного дохода за счет комплекса технологических, организационных и управленческих мероприятий на всех стадиях производственной цепочки.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Органам управления регионального АПК рассмотреть возможность использования разработанной автором концепции устойчивого развития сельского хозяйства при разработке Стратегии социально-экономического развития Саратовской области.

2. Для сельскохозяйственных предприятий регионального АПК обоснована целесообразность внедрения и использования точного земледелия в практической деятельности.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшее перспективы разработки темы заключаются в обосновании механизма устойчивого развития регионального сельского хозяйства, отличающегося возможностью определения специфики развития отрасли, этапов процесса управления, функций и методов, обоснования рисков и способов их минимизации, а также инструментов, позволяющих реализовать компетенции новых инновационных приоритетов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (последняя редакция) – Текст: электронный. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_11507/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/)
2. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. №224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 31 июля 2025 г.) – Текст: электронный. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182660/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182660/)
3. Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. №20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» (ред. от 10.03.2025 г.) – Текст: электронный. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>
4. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» – Текст: электронный. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726>
5. Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. №529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» – Текст: электронный. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/>
6. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г. № 176 – Текст: электронный. – URL: <https://base.garant.ru/70169264/?ysclid=mgkuxevzq9210715912>
7. Постановление Правительства РФ от 19 декабря 2014 г. №1421 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» (с изменениями и дополнениями) – Текст: электронный. – URL:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70727272/?ysclid=mjcxе49s1492776865>  
6

8. Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. №996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы» (с изменениями и дополнениями) – Текст: электронный. – URL: <https://base.garant.ru/71755402/?ysclid=mjcxhdgf7r499794452>

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02 февраля 2015 г. №151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» – Текст: электронный. – URL: <http://government.ru/docs/all/94785/>

10. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» – Текст: электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71634878/?ysclid=mjcxiiiscvg55784447>

11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 г. №2567-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» (с изменениями и дополнениями) – Текст: электронный. – URL: <http://government.ru/docs/all/143037/>

12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 марта 2023 года №559-р «Об утверждении национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 г.» – Текст: электронный. – URL: <http://government.ru/docs/all/146523/>

13. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 июля 2023 г. №1788-р «Об утверждении Стратегии развития производства органической продукции в РФ до 2030 г.» – Текст: электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407297286/?ysclid=mgz62az8g6139776404>

14. ГОСТ 33980-2016. «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации»: издание официальное:

утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. №1744-ст (ред. от 01.06.2024). – М.: Стандартиформ, 2016. – 42 с.

15. ГОСТ Р 57022-2016 «Продукция органического производства. Порядок проведения добровольной сертификации органического производства»: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 5 августа 2016 г. №906-ст. – М.: Стандартиформ, 2016. – 24 с.

16. Постановление Правительства Саратовской области от 30 июня 2016 г. №321-П «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года и на перспективу до 2036 года: утверждена» Текст: электронный. – URL: <https://saratov.gov.ru/gov/docs/strategiya-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-saratovskoy-oblasti-do-2030-goda/>

17. Постановление Правительства Саратовской области от 29 декабря 2018 г. №750-П «О государственной программе Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» – Текст: электронный. – URL: <https://base.garant.ru/45133650/>

18. Постановление Правительства Саратовской области от 23 декабря 2019 г. №908-П «О государственной программе Саратовской области «Комплексное развитие сельских территорий» – Текст: электронный. – URL: <https://base.garant.ru/73345279/>

19. Закон Саратовской области от 28 июля 1997 г. №50-ЗСО «Об инновациях и инновационной деятельности» (с изменениями и дополнениями) – Текст: электронный. – URL: <https://base.garant.ru/9508618/>

20. Алексеев, М.А. Управление социально-экономическими системами в контексте парадигмы «Устойчивое развитие» / М.А. Алексеев, Л.К. Серга, Е.В. Фрейдина // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. – 2022. – №1. – С. 12-24. – DOI 10.18101/2304-4446-2022-1-12-24.

21. Андрианов, В.Д. Концептуальные подходы к разработке Стратегии

устойчивого развития экономики России до 2030 г / В.Д. Андрианов // Общество и экономика. – 2016. – №7. – С. 5-35.

22. Артемьев, А.А. Эффективность возделывания озимой пшеницы при дифференцированном использовании минеральных удобрений / А.А. Артемьев, А.М. Гурьянов // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, №4. – С. 26-31. – DOI 10.24411/0235-2451-2020-10405.

23. Белякова, Г.Я. Концептуальные основы устойчивого развития молочного скотоводства / Г.Я. Белякова, М.Г. Озерова, О.Ю. Гаврилова // Фундаментальные исследования. – 2019. – №6. – С. 35-41.

24. Бибикина, Е.А. Факторы, влияющие на устойчивость банков в условиях финансового кризиса / Е.А. Бибикина, И.Н. Кичаев // Наука и экономика. – 2010. – №1(1). – С. 12-14.

25. Бирюков, Е. В. ESG-трансформация и смена парадигмы ведения бизнеса / Е. В. Бирюков // Первый экономический журнал. – 2023. – № 8(338). – С. 73-78. – DOI 10.58551/20728115\_2023\_8\_73.

26. Бикмиева, Р.И. Система экологического менеджмента на предприятиях сельского хозяйства / Р.И. Бикмиева // Научный электронный журнал Меридиан. – 2020. – №6 (40). – С. 111-113.

27. Блинова, В.В. Удовлетворённость населения сельской местности качеством медицинской помощи / В.В. Блинова, Т.М. Богданова, А.П. Вологина, В.А. Семенова, М.А. Занкин // Здравоохранение Российской Федерации. – 2021. – Т. 65, №3. – С. 208-213. – DOI 10.47470/0044-197X-2021-65-3-208-213.

28. Бобылев, С.Н. Индикаторы устойчивого развития для городов / С.Н. Бобылев, О.В. Кудрявцева, С.В. Соловьева // Экономика региона. – 2014. – №3(39). – С. 101-110. – DOI 10.17059/2014-3-9.

29. Большаков, Б.Е. Возникновение и основные проблемы вхождения понятия «устойчивое развитие» в мировую политику и науку / Б.Е. Большаков, С.А. Рябикова // Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика» – 2009. – №1(2). – С. 42-251.

30. Бородастова, Е.В. Оценка и направления повышения экономической

устойчивости сельского хозяйства / И.А. Родионова, Е.В. Бородастова // Аграрные конференции. – 2025. – № 1(49). – С. 12-17.

31. Бородастова Е.В. Методологические подходы к оценке устойчивого развития сельского хозяйства // Актуальные проблемы и перспективы аграрной науки: Сборник статей II Национальной научно-практической конференции, Саратов, 10 – 14 февраля 2025 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 60-64.

32. Бородастова Е. В. Устойчивое развитие сельского хозяйства: достижения и вызовы будущего // Актуальные проблемы и перспективы аграрной науки: Сборник статей Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 08 – 16 февраля 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2024. – С. 53-57.

33. Буяров, В.С. Развитие животноводства и птицеводства России в условиях импортозамещения / В.С. Буяров, И.В. Комоликова, А.В. Буяров. – Орёл: Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, 2024. – 205 с. – ISBN 978-5-93382-384-1.

34. Былина, С.Г. Взаимосвязь уровня заболеваемости сельского населения Саратовской области и параметров организации сельского здравоохранения / С.Г. Былина // III-й международный демографический форум «Демография и глобальные вызовы»: Материалы форума, Воронеж, 23-25 мая 2024 года. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2024. – С. 95-102.

35. Бюллетень «Внесение удобрений под урожай 2023 года, проведение работ по химической мелиорации земель и применяемые почвозащитные агротехнологии» / Электронная версия // точка доступа <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

36. Бюллетень «Внесение удобрений под урожай 2024 года, проведение работ по химической мелиорации земель и применяемые почвозащитные агротехнологии» / Электронная версия // точка доступа

<https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>

37. Валовой сбор сельскохозяйственных культур: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/30950> (дата обращения: 15.10.2025).

38. Валовой сбор продукции животноводства: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/31367> (дата обращения: 15.10.2025).

39. Васильева, И.В. Роль ИКС в освоении малыми формами хозяйствования инновационных биотехнологий / И.В. Васильева, В.Н. Арефьев, Е.Е. Можаяев // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – №2. – С. 25-29.

40. Васильченко, М.Я. Методические подходы к расчету оптимального уровня государственной поддержки для обеспечения устойчивого роста агропродовольственного комплекса российских регионов / М.Я. Васильченко, Е.А. Дерунова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 1. – С. 56-63. – DOI 10.32651/251-56.

41. Васильченко, М.Я. Прогнозные тенденции повышения устойчивости производственного потенциала агропродовольственного комплекса России / М.Я. Васильченко, Е.А. Дерунова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 4(400). – С. 399-403. – DOI 10.55186/25876740\_2024\_67\_4\_399.

42. Внесено сельскохозяйственными организациями минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ // точка доступа <https://fedstat.ru/indicator/30963>

43. Воротников, И.Л. Современное состояние и перспективы применения технологий точного земледелия в растениеводстве / И.Л. Воротников, К.А. Петров, Н.С. Григорьев // Агрофорсайт. – 2018. – №3(15). – С. 7-11.

44. Глобальное потепление и его влияние на климат, ландшафты и хозяйство Саратовской области / В.З. Макаров, А.Н. Чумаченко, М.Ю. Червяков [и др.]. – Саратов: Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, 2024. – 172 с. – ISBN 978-5-292-04884-8.

45. Голубева, А.И. Сущность, значение и показатели оценки экономической

устойчивости субъектов аграрной сферы региона / А.И. Голубева, К.В. Павлов, В.И. Дорохова, Ю.В. Шуматбаева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – №2(46). – С. 47-57. – DOI 10.35694/YARCX.2019.46.2.010.

46. Горбунов, Ю.В. Понятие устойчивого развития в экономике и управлении / Ю.В. Горбунов // Вестник университета. – 2013. – №12. – С. 163-167.

47. Гутман, Г.В. Управление региональной экономикой: монография / Г.В. Гутман, А.А. Мироедов, С.В. Федин; под ред. Г.В. Гутман. – Москва: Финансы и статистика, 2001. – 175 с. – ISBN 5-279-02402-3

48. Денисова, Е.Н. Финансовая устойчивость как фактор эффективного использования финансовых ресурсов организации / Е.Н. Денисова // Новый университет. Серия: Экономика и право. – 2015. – №1(47). – С. 75-81.

49. Дубовицкий, А.А. Методические аспекты оценки устойчивости развития сельского хозяйства: традиционные подходы и альтернативная точка зрения / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – №2. – С. 10-20. – DOI 10.32651/252-10.

50. Ермолова, О.В. Тенденции изменения агфляции в России / О.В. Ермолова // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2024. – №3. – С. 4-9.

51. Ефимов, В.М. Многомерный анализ многолетних климатических данных в связи с урожайностью, скороспелостью и проблемой глобального потепления / В.М. Ефимов, Д.В. Речкин, Н.П. Гончаров // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2024. – Т. 28, №2. – С. 155-165. – DOI 10.18699/vjgb-24-18.

52. Журова, Л.И. Анализ подходов к устойчивому развитию интегрированных корпоративных систем / Л.И. Журова, А.М. Топорков // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2015. – № 1(33). – С. 17-24.

53. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство: (эколого-генетические основы): теория и практика / А.А. Жученко; Российская акад. с.-х. наук, Фонд им. А. Т. Болотова. – М.: Агрорус, 2009. – 958 с. – ISBN 978-5-903413-11-9.

54. Земляков, Д.Н. Экономическая безопасность России: денежный фактор / Д.Н. Земляков, И.Н. Петренко // Российский экономический журнал. – 2003. – №4. – С. 87-88.

55. Злотников, И.Р. Концепция формирования инновационной устойчивости регионов Российской Федерации / И.Р. Злотников // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2025. – № 6(115). – С. 60-69. – DOI 10.51965/2076-7919\_2025\_6\_60.

56. Иванов, П.М. Устойчивое развитие региона: концепция, модель управления, стратегия: монография. – М.: ООО «ЭКЦ «Профессор», 2016. – 254 с.

57. Инвестиции в основной капитал в Саратовской области (в фактически действовавших ценах) / Официальный сайт Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области // [Электронный ресурс]. URL: [https://64.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/inv\\_OK\\_2017-2024\\_05082025.xlsx](https://64.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/inv_OK_2017-2024_05082025.xlsx) (дата обращения: 15.10.2025).

58. Индикаторы науки: 2024: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, М.Н. Коцемир [и др.]. – М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2024. – 412 с. – ISBN 978-5-7598-3015-3. – DOI 10.17323/978-5-7598-3015-3.

59. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0: Доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества ВШЭ / Н.В. Орлова, Е.В. Серова, Д.В. Николаев [и др.]. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-7598-2178-6.

60. Кабанова, Е.Е. Перспективы российского сельскохозяйственного комплекса в условиях санкций / Е.Е. Кабанова // Экономическое развитие России. – 2023. – Т. 30, №4. – С. 44-52.

61. Канева, М.А. Устойчивость инноваций и анализ патентной активности российских компаний / М.А. Канева // Прикладная эконометрика. – 2013. – № 4(32). – С. 093-109.

62. Канторович, Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 347 с.

63. Кейнс, Д.М. Общая теория занятости, процента и денег [Текст] / Дж.М. Кейнс; [пер. с англ. Гребенников и др.]. – М.: ЗАО «Бизнеском», 2013. – 402 с. – ISBN 978-5-91663-155-5

64. Кирсанов, В.В. Агропродовольственный комплекс России в условиях санкций: тенденции и перспективы / В.В. Кирсанов // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2023. – №2. – С. 13-20.

65. Климентова, Э.А. Формирование институциональной среды устойчивого развития сельского хозяйства / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий, Е.А. Степанова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2025. – Т. 254, № 4. – С. 405-431. – DOI 10.38197/2072-2060-2025-254-4-405-431.

66. Климентова, Э.А. Комплексная оценка потенциала устойчивого развития сельского хозяйства / Э.А. Климентова, А.А. Дубовицкий // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 1(164). – С. 81-93. – DOI 10.24412/2227-9407-2025-1-81-93.

67. Клочихина, О.Н. О состоянии зернового производства Саратовской области / О.Н. Клочихина // Актуальные проблемы и перспективы развития государственной статистики в современных условиях: Сборник докладов Международной научно-практической конференции: в 2 томах, Саратов, 20–22 января 2020 года / Саратовстат, Саратовский социально-экономический институт (филиал) ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова. Том 2. – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», 2020. – С. 43-46.

68. Ковалева, И.В. Устойчивое развитие сельского хозяйства региона / И.В. Ковалева // Экономика и предпринимательство. – 2021. – №4(129). – С. 406-411. – DOI 10.34925/EIP.2021.129.4.078.

69. Коков, А.Ч. Организация органического сельского хозяйства в регионах России / А.Ч. Коков, Р.Х. Люев // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – №12(110). – С. 80-87. – DOI 10.26726/1812-7096-2019-12-80-87.

70. Кондаурова, Д.С. Устойчивое развитие современного предприятия: факторы обеспечения / Д.С. Кондаурова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2014. – №9. – С. 67-74.

71. Косяченко, Н.М. Селекционная и экономическая оценка эффективности

межлинейных кроссов в селекции крупного рогатого скота / Н.М. Косяченко, М.В. Абрамова, С.В. Зырянова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2020. – №3(47). – С. 22-26. – DOI 10.36508/RSATU.2020.18.81.004.

72. Котырло, Е.С. Долгосрочный тренд снижения занятости в российском сельском хозяйстве и политика контрсанкций: был ли эффект? / Е.С. Котырло, Ю.Н. Никулина, А.А. Зайцев // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2021. – Т. 25, №4. – С. 515-539. – DOI 10.17323/1813-8691-2021-25-4-515-539.

73. Крапчина, Л.Н. Техничко-технологические и финансово-экономические аспекты обоснования инновационных проектов для агробизнеса / Л.Н. Крапчина, Н.Н. Сологуб // Экономика и предпринимательство. – 2023. – №6(155). – С. 857-860. – DOI 10.34925/EIP.2023.155.6.157.

74. Кундиус, В.А. Устойчивость аграрной отрасли как социо-эколого-экономической системы: региональный аспект / В.А. Кундиус, О.В. Сергиенко // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – №3. – С. 52-62. – DOI 10.32651/243-52.

75. Курцев, И.В. Пути устойчивого развития сельского хозяйства Сибири / И.В. Курцев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2001. – №9. – С. 7-9.

76. Лейберт, Т.Б. Влияние инноваций на устойчивое развитие / Т.Б. Лейберт, Д.С. Ковязин // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). – 2022. – №2(55). – С. 16-19. – DOI 10.47598/2078-9025-2022-2-55-16-19.

77. Лобковский, В.А. Интеграция международной и национальной систем мониторинга и оценки деградации земель в России / В.А. Лобковский, О.В. Андреева, Г.С. Куст // Известия Российской академии наук. Серия географическая. – 2022. – Т. 86, №1. – С. 9-27. – DOI 10.31857/S2587556622010095.

78. Лощь, Н.А. Экономическая устойчивость как основа экономической безопасности предприятия / Н.А. Лощь, Е.В. Михайленко // Белгородский экономический вестник. – 2018. – №2(90). – С. 58-63.

79. Лукомец, А.В. Эффективность и устойчивость производства

подсолнечника: по материалам Краснодарского края: автореферат дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05 / Лукомец Артем Вячеславович. – Краснодар, 2013. – 24 с.

80. Малыгин, А.А. Параметрическая оценка и мониторинг устойчивости регионального аграрного производства: растениеводство / А.А. Малыгин // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – 2023. – №2(56). – С. 62-70. – DOI 10.6060/ivecofin.2023562.644.

81. Марин, К.Е. Эффективный отраслевой союз хозяйствующих субъектов современного рынка / К.Е. Марин // Прогрессивная экономика. – 2024. – № 12. – С. 192-210. – DOI 10.54861/27131211\_2024\_12\_192.

82. Маслова, В.В. Модель инвестиционного развития в целях обеспечения устойчивого роста аграрной экономики / В.В. Маслова, Н.Ф. Зарук, М.В. Авдеев // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – №8. – С. 12-20. – DOI 10.32651/248-12.

83. Мельник, А.Н. Санкционное давление: направления трансформации процессов управления инновационным развитием российской экономики / А.Н. Мельник, А.Р. Садриев, Л.В. Лукишина, М. Маъруфи. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2018. – 240 с. – ISBN 978-5-00130-000-7.

84. Мигунов, Р.А. Конъюнктура рынка органического сельского хозяйства: возможности роста для России / Р.А. Мигунов, А.А. Сюткина, Н.Ф. Зарук [и др.] // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – №1. – С. 44-53. – DOI 10.32651/241-44.

85. Минасов, М.Ш. Стратегия устойчивого развития агропромышленного комплекса / М.Ш. Минасов // АПК: экономика и управление. – 2004. – №9. – С. 3-11.

86. Можаяев, Е.Е. Некоторые теоретико-нормативные вопросы стратегического управления устойчивым развитием сельского хозяйства / Е.Е. Можаяев, В.Г. Новиков, К.Г. Ясулов [и др.] // Вестник Московского университета МВД России. – 2010. – № 1. – С. 57-62.

87. Мозуль, Л.Н. Эволюция теорий деловых циклов: динамический подход /

Л.Н. Мозуль // Вестник Новгородского государственного университета. – 2013. – №74-1. – С. 9-12.

88. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК России на период до 2030 года / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.С. Креймер [и др.]. Под общей ред. И.Л. Воротникова. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2020. – 328 с. – ISBN 978-5-00140-548-1.

89. Морозова, Н.И. Система оценки эффективности управления на основе критериев устойчивости развития региона / Н.И. Морозова, Д.Р. Боязитов // Теория и практика общественного развития. – 2016. – №7. – С. 46-51.

90. Мударисова, З.Р. Влияние инноваций на устойчивое развитие социально-экономической системы / З.Р. Мударисова, В.Ф. Юнусбаева // Устойчивое развитие науки и образования. – 2019. – №11. – С. 17-19.

91. Надоено молока на 1 корову: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31223> (дата обращения: 08.10.2025).

92. Наличие тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин и обеспеченность ими сельскохозяйственных организаций: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/organizations/?expandId=1293238#fpsr1293238> (дата обращения: 08.10.2025).

93. Наука. Технологии. Инновации: 2025: краткий статистический сборник /Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, М.Н. Коцемир [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 104 с. – ISBN 978-5-7598-3026-9.

94. Научно-методологические основы прогнозирования и территориального планирования развития сельского хозяйства в условиях цифровых трансформаций / М.А. Холодова, А.И. Клименко, Л.Н. Усенко [и др.]. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2022. – 130 с. – ISBN 978-5-9275-4134-8..

95. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России / Е.В. Рудой, М.С. Петухова, С.В. Рюмкин [и др.]. – Новосибирск: Золотой колос,

2021. – 138 с. – ISBN 978-5-94477-295-4.

96. Нестеренко, Н.Ю. Устойчивое сельское хозяйство: перспективы развития в России / Н.Ю. Нестеренко // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – №12. – С. 22-29. – DOI 10.32651/1912-22

97. Нечаев, В.И. Меры государственной поддержки институтов инновационного развития в аграрном секторе экономики России: проблемы и способы контроля / В.И. Нечаев, П.В. Михайлушкин // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – №4. – С. 2-13. – DOI 10.32651/254-2.

98. Нечаев, В.И. Некоторые методологические подходы взаимодействия агропродуцентов с институтами развития, как ключевого направления активизации инновационно- инвестиционной деятельности / В.И. Нечаев // АПК: экономика, управление. – 2025. – №2. – С. 29-38. – DOI 10.33305/252-29.

99. Нечаев, В.И. Новая индустриализация аграрного сектора экономики России или смена парадигмы управления в науке и бизнесе / В.И. Нечаев, А.В. Семенов, Н.А. Поддубный // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – №4. – С. 2-10. – DOI 10.32651/234-2.

100. Нечаев, В.И. Нормативно-правовое обеспечение инновационных процессов в аграрной сфере на основе цифровой трансформации / В.И. Нечаев, Г.М. Демишкевич, С.А. Алексеева // Право и экономика. – 2024. – №6(436). – С. 5-13.

101. Нечаев, В.И. Оценка устойчивости развития аграрного сектора / В.И. Нечаев, Н.К. Васильева, С.Д. Фетисов // Экономика сельского хозяйства России. – 2010. – №2. – С. 52-62.

102. Нечаев, В.И. Приоритетные направления инновационно-инвестиционного развития сельскохозяйственного производства в векторе экономических преобразований АПК / В.И. Нечаев, И.С. Санду, А.В. Семенов, Н.А. Поддубный // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – №1. – С. 2-16. – DOI 10.32651/251-2.

103. Олейник, А.Б. Экономическая устойчивость предприятия в современных условиях: автореф. дис. ... канд. экон. наук.: 08.00.05 / Олейник Андрей Борисович.

– Волгоград, 2002. – 21 с.

104. Ольховая, Г.В. Устойчивость сельского хозяйства как социо-эколого-экономической системы: региональный аспект / Г.В. Ольховая, Э.Э. Шамилева // Экономика строительства и природопользования. – 2021. – №3(80). – С. 64-77. – DOI 10.37279/2519-4453-2021-3-64-77.

105. Осовин, М.Н. Внедрение технологий искусственного интеллекта на предприятиях агропродовольственного комплекса России: проблемы и направления их решения / М.Н. Осовин // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. – Т. 11, №3. – С. 553-568. – DOI 10.18334/ppib.11.3.121322.

106. Осовин, М.Н. Обоснование перспективных направлений использования алгоритмов искусственного интеллекта на предприятиях агропродовольственного комплекса России / М.Н. Осовин // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2024. – №3. – С. 31-40.

107. Отчет о ходе реализации государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» за 2023 год (размещено 14.02.2024): Официальный сайт Министерства Сельского хозяйства Саратовской области // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minagro.saratov.gov.ru/targetedprograms/> (дата обращения: 08.10.2025).

108. Панасюк, Е.А. Устойчивое развитие: теоретические аспекты / Е.А. Панасюк // Новое в экономической кибернетике. – 2021. – №2. – С. 180-187.

109. Петухова, М.С. Приоритетные направления устойчивого сельскохозяйственного производства Новосибирской области / М.С. Петухова, С.В. Коваль // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – №1. – С. 54-59. – DOI 10.32651/221-54.

110. Переход к устойчивому развитию: глобальный, региональный и локальный уровни. Зарубежный опыт и проблемы России: К 10-летию Конференции ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992 г. / Н.Ф. Глазовский, Г.В. Сдасюк, С.П. Горшков [и др.]; Институт географии РАН, Международная программа «Лидеры в области окружающей среды и развития

LEAD CIS». – М.: Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, – 2002. – 444 с. – ISBN 5-87317-093-2.

111. Печеркина, Е.В. Классификация факторов конкурентоустойчивости предприятия / Е.В. Печеркина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – №8(46). – С. 89-95.

112. Пилова, Ф.И. Содержание и основные понятия инновационной экономики / Ф.И. Пилова // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2018. – №1(19). – С. 98-102.

113. План первоочередных действий по обеспечению развития российской экономики в условиях внешнего санкционного давления: одобрен на заседании Президиума правительственной комиссии по повышению устойчивости российской экономики 15 марта 2022 г. // [Электронный ресурс]. URL: <https://plan.nso.ru/measures/federal?ysclid=lzwwbar4ich257918043> (дата обращения: 09.10.2025).

114. Подсушная, М.В. Модель принятия решений по формированию стратегии устойчивого развития Донецкой Народной Республики / М.В. Подсушная // Вестник Института экономических исследований. – 2022. – №1(25). – С. 104-111.

115. Посевные площади сельскохозяйственных культур в России за период 1990-2024 гг.: Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31328> (дата обращения: 08.10.2025).

116. Преснякова, Д.В. О дефинициях «устойчивость» и «устойчивое развитие» в экономической науке / Д.В. Преснякова // Социально-экономические явления и процессы. – 2011. – №8(30). – С. 129-132.

117. Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие России, в период до 2030 года / А.Г. Папцов, А.И. Алтухов, Е.В. Рудой [и др.]; Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-94477-243-5.

118. Пьянкова, А.Ю. К вопросу о формировании инновационной устойчивости регионов России: ресурсные, кадровые и институциональные аспекты / А.Ю. Пьянкова // Управленческий учет. – 2024. – № 11. – С. 469-479.

119. Растопчина, Ю.Л. Процессы устойчивого развития и внедрения ESG-принципов в российский корпоративный сектор (на примере агропромышленных холдингов) / Ю.Л. Растопчина, Н.Е. Соловьева // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – №2. – С. 45-50. – DOI 10.32651/242-45.

120. Растянников, В.Г. Сельское хозяйство: Восток vs Запад. Два технологических способа производства / В.Г. Растянников, И.В. Дерюгина. – М.: Институт востоковедения РАН, 2017. – 400 с. – ISBN 978-5-89282-737-9.

121. Реестр программного обеспечения российского производства: официальный сайт Реестр программного обеспечения // [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.digital.gov.ru/> (дата обращения 15.09.2025 г.).

122. Рейтинг регионов РФ по вводу жилья: официальный сайт РИА Рейтинг // [Электронный ресурс]. URL: <https://riarating.ru/infografika/20250324/630278279.html> (дата обращения 15.09.2025 г.)

123. Рейтинг социально-экономического положения регионов: официальный сайт РИА Рейтинг // [Электронный ресурс]. URL: <https://riarating.ru/infografika/20250623/630282378.html> (дата обращения 15.09.2025 г.)

124. Рейтинг стран мира по уровню продовольственной безопасности // [Электронный ресурс]. URL: <https://gtmarket.ru/ratings/global-food-security-index?ysclid=ly89unqjv4632270732> (дата обращения: 03.10.2025).

125. Родионова, И.А. Инновации как драйвер устойчивого развития сельского хозяйства / И.А. Родионова, Е.В. Бородастова, В.В. Торопова, О.А. Васильева // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 9. – С. 43-50. – DOI 10.32651/259-43.

126. Родионова, И.А. Оценка и направления повышения инвестиционной привлекательности сельского хозяйства / И.А. Родионова, М.А. Болохонов, О.А.

Васильева, В.В. Торопова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, №3. – С. 430-439. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-03-430-439.

127. Родионова, И.А. Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях санкционного давления / И.А. Родионова, Е.В. Бородастова // Аграрный вестник Урала. – 2025. – Т. 25, № 08. – С. 1279-1288. – DOI 10.32417/1997-4868-2025-25-08-1279-1288.

128. Родионова, И.А. Устойчивое развитие сельского хозяйства как фактор обеспечения продовольственной безопасности / И.А. Родионова, Е.В. Бородастова, В.В. Торопова, О.А. Васильева // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2025. – Т. 21, № 1. – С. 107-120. – DOI 10.24891/ni.21.1.107.

129. Родионова, И.А. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе инноваций / И.А. Родионова, С.А. Силкин, Е.И. Тимофеев // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2021. – Т. 17, №4(397). – С. 699-718. – DOI 10.24891/ni.17.4.699.

130. Родионова, И.А. Устойчивое развитие сельского хозяйства на основе органического земледелия / И.А. Родионова, Е.Б. Дудникова, Е.В. Бородастова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 101. – С. 61-66. – DOI 10.21515/1999-1703-101-61-66.

131. Родионова, И.А. Формы государственной поддержки науки и инноваций: отечественный и зарубежный опыт / И.А. Родионова, Т.В. Говорунова, О.В. Власова, В.И. Норовяткин // Аграрный научный журнал. – 2017. – №5. – С. 91-96.

132. Родионова, О.А. Оценка адаптации и устойчивого развития участников нацпроекта «Производительность труда и повышение занятости» / О.А. Родионова // Вестник Национального Института Бизнеса. – 2023. – №2(50). – С. 23-31.

133. Романенко, И.А. Методы экономической оценки стратегий устойчивого развития агропродовольственных систем - зарубежный опыт / И.А. Романенко, Н.Е. Евдокимова // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2023. – Т. 240, №2. – С. 257-280. – DOI 10.38197/2072-2060-2023-240-2-257-280.

134. Руденко, Л.Г. Методологический подход к оценке уровня устойчивого

развития регионов / Л.Г. Руденко, Н.Н. Егорова // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2022. – №4(43). – С. 62-72. – DOI 10.21777/2587-554X-2022-4-62-72.

135. Рущицкая, О.А. Стратегические ориентиры социально-экономического роста качества жизни и обеспечения качества питания населения / О.А. Рущицкая, А.В. Курдюмов, Т.И. Кружкова, А.С. Лылов // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23, №12. – С. 158-166. – DOI 10.32417/1997-4868-2023-23-12-158-166.

136. Рыбальский, Н.Г. Продовольственная безопасность: актуализации Стратегии развития АПК России с учетом современной ситуации / Н.Г. Рыбальский, Д.М. Хомяков // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2025. – №1(181). – С. 66-72.

137. Сайкинов, В.Е. Экономическое влияние точного земледелия на устойчивое развитие сельского хозяйства / В.Е. Сайкинов, А.Л. Золкин, П.И. Бостанова, В.В. Беспалова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 5, №9(150). – С. 173-181. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.09.05.018.

138. Санкционное давление: направления трансформации процессов управления инновационным развитием российской экономики / А.Н. Мельник, А.Р. Садриев, Л.В. Лукишина, М. Маъруфи. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2018. – 240 с. – ISBN 978-5-00130-000-7.

139. Саратовская область в цифрах – 2021: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2022 – 215 с.

140. Саратовская область в цифрах – 2023: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2024 – 221 с.

141. Саратовская область в цифрах – 2024: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2025 – 209 с.

142. Свистунов, А.А. Инновационная деятельность и научно-технический прогресс: взаимоотношение категорий / А.А. Свистунов // Вестник Саратовской

государственной юридической академии. – 2023. – №3(152). – С. 44-48. – DOI 10.24412/2227-7315-2023-3-44-48.

143. Сельское хозяйство в России: Статистические сборники за период 2014-2024 гг. / Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (дата обращения: 09.10.2025).

144. Семененко, А.И. Логистика. Основы теории: учеб. для учащихся вузов / А.И. Семененко, В.И. Сергеев; М-во образования Рос. Федерации. ин-т упр. и экономики (Санкт-Петербург), Моск. гос. ун-т «Высш. шк. экономики». – СПб.: Союз, 2003. – 542 с. – ISBN 5-94033-051-7

145. Семин, А.Н. К вопросу об устойчивом и конкурентном развитии сельского хозяйства и сельских территорий в условиях новых вызовов и трансформационной экономики / А.Н. Семин, Н.А. Сбитнев // Агропродовольственная политика России. – 2024. – №2-3(110). – С. 25-30. – DOI 10.35524/2227-0280\_2024\_02-03\_25.

146. Сергиенко, О.В. Социо-эколого-экономические аспекты устойчивого безопасного развития сельского хозяйства / О.В. Сергиенко // Финансовая экономика. – 2021. – №10. – С. 193-199.

147. Скворцова, Д.А. Методы анализа и оценки показателей целей устойчивого развития / Д.А. Скворцова, А.А. Кузнецов, Б.А. Швайко, Н.О. Романов // Наука и бизнес: пути развития. – 2023. – №12(150). – С. 215-218.

148. Смирнов, А.А. О формировании и оценке стратегии развития предприятия АПК / А.А. Смирнов, И.В. Стукова // Научное обозрение. – 2014. – №7-1. – С. 332-336.

149. Социально-экономическое положение Приволжского федерального округа: Статистические сборники (за период 2014-2024 гг.) / Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru/folder/11109/document/13260> дата обращения: 03.10.2025).

150. Средняя яйценоскость 1 курицы-несушки: Единая межведомственная

информационно-статистическая система (ЕМИСС) // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31438> (дата обращения: 08.10.2025).

151. Статистический ежегодник Саратовской области (за период 2014-2024 гг.) / Официальный сайт Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области // [Электронный ресурс]. URL: [https://64.rosstat.gov.ru/publication\\_collection/document/38433](https://64.rosstat.gov.ru/publication_collection/document/38433) дата обращения: 03.10.2025).

152. Степных, Н.В. Эффективность производства зерна в условиях изменения климата в Зауралье / Н.В. Степных, Е.В. Нестерова, А.М. Заргарян // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, №7. – С. 944-956. – DOI 10.32417/1997-4868-2024-24-06-944-956.

153. Суворова, А.В. Создание условий экономического роста и устойчивого развития сельского хозяйства / А.В. Суворова, О.В. Маханова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №12-1 (102). – С. 136-141. – DOI 10.23670/IRJ.2020.102.12.022

154. Сулейманова, Ю.М. Экономическая устойчивость предприятия: понятие и особенности / Ю.М. Сулейманова // Общество: политика, экономика, право. – 2012. – №3. – С. 53-56.

155. Тополева, Т.Н. Исследование принципов и факторов устойчивого развития промышленного предприятия / Т.Н. Тополева // Вестник НГИЭИ. – 2018. – №6(85). – С. 85-96.

156. Ториков, В.Е. Ресурсосбережение в сфере сельского хозяйства / В.Е. Ториков, В.А. Погонышев, Д.А. Погонышева // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – №1(34). – С. 24-32. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-34-1-24-32.

157. Трифонов, Ю.В. Интеллектуальные инновационные методы оценки компаний по критериям устойчивого развития / Ю.В. Трифонов, С.М. Брыкалов, В.Ю. Трифонов // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, №8. – С. 2705-2720. – DOI 10.18334/ce.17.8.118627.

158. Трухачев, В.И. Оценка устойчивости развития сельскохозяйственных организаций / В.И. Трухачев, М.К. Джикия // Экономика сельского хозяйства

России. – 2022. – № 11. – С. 19-25. – DOI 10.32651/2211-19.

159. Труфляк, Е.В. Результаты анкетирования по направлению ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» / Е.В. Труфляк, А.С. Креймер, Н.Ю. Курченко. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 20 с.

160. Турковский, С.Р. Диагностика организационно-управленческой составляющей инновационной системы Российской Федерации / С.Р. Турковский // Право. Экономика. Психология. – 2022. – №1(25). – С. 52-59.

161. Улезько, А.В. Механизм реализации интересов сельского населения и направления его развития / А.В. Улезько, И.М. Семенова, В.В. Реймер // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – №3. – С. 117-121. – DOI 10.32651/243-117.

162. Устойчивое развитие в стратегии российского бизнеса. Сборник корпоративных практик / РСПП, М.: 2023 г. – 224 стр.

163. Устойчивое развитие и повышение конкурентоспособности сельского хозяйства России в условиях углубления интеграции в ЕАЭС: монография / А.Ф. Серков, В.В. Маслов, В.С. Чекалин [и др.]; под ред. академика И.Г. Ушачева. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научный консультант», 2018. – 320 с. – ISBN 978-5-907084-17-9.

164. Устойчивое развитие регионов в условиях цифровой трансформации экономики / Е.В. Кузьмина, М.И. Кузьмина, О.А. Минаева [и др.]; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2020. – 124 с. – ISBN 978-5-9948-3901-0.

165. Устойчивость размещения аграрного производства по регионам России с учетом рисков климатических изменений / И.А. Романенко, С.О. Сиптиц, Н.Е. Евдокимова, Н.М. Светлов. – М.: Аналитик, 2018. – 168 с. – ISBN 978-5-6040748-2-4.

166. Урсул, А.Д. Устойчивое развитие и обеспечение безопасности / А.Д. Урсул, А.Л. Романович // Философские науки. – 2003. №7. – С. 5-16.

167. Ученые выявили 5 критически важных направлений развития технологий в сельском хозяйстве России // [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.hse.ru/news/science/624016900.html> (дата обращения: 09.10.2025).

168. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) // [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 09.10.2025).

169. Форселл Н. G4M и GLOBIOM Опыт моделирования в разных странах // [Электронный ресурс]. URL: [https://unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/2020/20201117/RUS\\_pdf/03\\_IIASA\\_G4M\\_GLOBIOM\\_Rus.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/2020/20201117/RUS_pdf/03_IIASA_G4M_GLOBIOM_Rus.pdf) (дата обращения: 03.10.2025).

170. Харламов, А.В. Обеспечение устойчивого развития на основе приоритизации национальных экономических интересов / А.В. Харламов, Е.Г. Пашковская // Экономика и управление. – 2024. – Т. 30, №2. – С. 149-160. – DOI 10.35854/1998-1627-2024-2-149-160.

171. Цитленок, В.С. Устойчивое развитие экономики Российской Федерации: фактор структурно-многоуровневой разнотемпности / В.С. Цитленок, И.В. Рощина, Н.А. Артюхова; под редакцией В.С. Цитленка, И.В. Рощиной. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2019. – 270 с. – ISBN 978-5-94621-844-3.

172. Черданцев, В.П. Процессы регулирования и саморегулирования при формировании регионального рынка АПК / В.П. Черданцев // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №2(56). – С. 23-25.

173. Шилова, Е.В. Инновации как фактор обеспечения устойчивого развития социально-экономических систем / Е.В. Шилова // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2015. – №2(25). – С. 23-30.

174. Шкарупета, Е.В. Парадигма устойчивого ESG-развития предприятий в условиях современных вызовов / Е.В. Шкарупета, Е.А. Ильина, А.В. Холманских // Организатор производства. – 2024. – Т. 32, №2. – С. 56-72. – DOI 10.36622/1810-4894.2024.85.22.006.

175. Шохин, А.Н. Адаптивные возможности экономики России: экономическая политика и бизнес-процессы во взаимодействии бизнеса и власти в кризисных условиях / А.Н. Шохин, Т.С. Годило // Бизнес. Общество. Власть. – 2025. – №55. – С. 8-38.

176. AgMIP (Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project) // [Электронный ресурс]. URL: <https://agmip.org> (дата обращения: 03.10.2025).

177. Bolt K., Mathieu M., Clemens M. Manual for Calculating Adjusted Net Savings. Department of the Environment, World Bank, Washington, DC, 2002. 23p.

178. Brookes G. Global Impact of Biotech Crops: Income and Production Effects 1996-2007 / Graham Brookes and Peter Barfoot // *AgBioForum*. – 2009. – №12(2). – P. 184-208.

179. Nesterenko, N.Yu. Sustainable development of organic agriculture: Strategies of Russia and its regions in context of the application of digital economy technologies / N.Yu. Nesterenko, N.V. Pakhomova, K.K. Richter // *St Petersburg University Journal of Economic Studies*. – 2020. – Vol. 36, No. 2. – P. 217-242. – DOI 10.21638/spbu05.2020.203.

180. Hansen J.W. (1996) Is agricultural sustainability a useful concept? // *Agricultural Systems*. 50 (2). – P. 117–143. – DOI 10.1016/0308-521X(95)00011-S

181. Popova, K. Climate change and water availability in agriculture / K. Popova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2019. – Vol. 274 (Article number 012117). – DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012117.

182. Smart Agriculture Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2023 – 2030 // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.precedenceresearch.com/smart-agriculture-market> (дата обращения 27.08.2025 г.)

183. Shiri, N. Attitude toward organic agribusiness: an approach to developing sustainable business // *British food journal: an international multi-disciplinary journal for the dissemination of food-related research*. – 2021. – Volume 123: №10. – P. 3265-3276.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Справка о практическом использовании результатов диссертационного исследования Ассоциация «Аграрное образование и наука»**

**АССОЦИАЦИЯ «АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА»**

№ 2 от 06.03.2026 г.

410012, Российская Федерация, Саратовская область, город Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3  
Тел.: 23-32-92, 23-69-80. Факс: (8452)23-47-81

**В Диссертационный совет**

**Д 35.2.035.04 при ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»**

**Справка**

**о внедрении результатов кандидатской диссертации Бородастовой Екатерины Владимировны по теме «Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики», на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика», специализация «Экономика агропромышленного комплекса»**

Настоящей справкой удостоверяем, что руководством ООО «Березовское» Энгельсского района Саратовской области рассмотрены теоретические аспекты и практические рекомендации диссертационного исследования Бородастовой Е.В. по теме «Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики».

В исследовании выявлены тенденции устойчивого экономического развития сельского хозяйства Российской Федерации и Саратовской области на основе анализа основных индикаторов состояния и эффективности сельскохозяйственного производства. Составлен прогноз увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции в Саратовской области по основному показателю устойчивого развития сельского хозяйства до 2030 года. Одним из приоритетных направлений роста экономической устойчивости сельского хозяйства является повышение доходности и инвестиционной привлекательности отрасли.

Учитывая вышеизложенное, можно рекомендовать к использованию практические рекомендации и предложения, представленные в диссертационном исследовании Бородастовой Екатерины Владимировны в проектной деятельности учреждений Ассоциации «Аграрное образование и наука», а также они могут быть использованы при подготовке кадров в области экономики и управления агропромышленным комплексом.

**Заместитель председателя  
Совета Ассоциации  
«Аграрное образование и наука»**



**К.Е. Денисов**

**Приложение Б**  
**(обязательное)**

**Справка о практическом использовании результатов диссертационного исследования ООО «Золотой колос Поволжья»**

Саратовская область  
Общество с ограниченной ответственностью  
**«Золотой колос Поволжья»**  
413715, Саратовская область, Пугачевский район, п.Новодмитриевка, ул. Заречная, д. 20/1  
тел. 8845-743-57-22, e-mail: [zolotoykolos2@yandex.ru](mailto:zolotoykolos2@yandex.ru),  
ИНН 6445007386, КПП 644501001, ОГРН 1026401859725

В Диссертационный совет  
Д 35.2.035.04 при ФГБОУ ВО  
«Саратовский государственный  
университет генетики,  
биотехнологии и инженерии им.  
Н.И. Вавилова»

**Справка**

**о внедрении результатов кандидатской диссертации Бородастовой Екатерины Владимировны по теме «Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики», на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика», специализация «Экономика агропромышленного комплекса»**

В проведенном Бородастовой Е.В. научном исследовании, отмечается, что для сохранения устойчивого развития сельского хозяйства необходимо комплексно учитывать экономические, экологические и социальные аспекты, дополнив их инновационной составляющей.

В диссертации в качестве одного из ключевых элементов устойчивого сельского хозяйства, основанного на использовании инновационных технологий, рассмотрено применение ресурсосберегающих технологий, в частности точного земледелия. Отмечается, что помимо экономического эффекта, внедрение принципов точного земледелия положительно влияет на экологическую составляющую.

При применении технологий дифференцированного посева зерновых культур возможно получение дополнительного прироста урожайности 2,3 ц/га, а экономия затрат на семена составит более 2,1 млн рублей.

Учитывая все вышеизложенное, считаем возможным использование теоретических и практических разработок, представленных в диссертационном исследовании Бородастовой Е.В. в деятельности ООО «Золотой колос Поволжья».

**Директор**

**ООО «Золотой колос Поволжья»**



**А.Ю. Долгополова**

Приложение В  
(обязательное)

Справка о практическом использовании результатов диссертационного исследования ООО «Березовское»

**Общество с ограниченной ответственностью  
«Березовское»**

413154 Саратовская область, Энгельский район, с. Березовка, ул. Тихая, д.31  
ИНН 6449038040 КПП 644901001 ОГРН 1066449021022 ОКПО 93024602  
Тел/факс (8453) 77-06-22, 77-06-10

В Диссертационный совет  
Д 35.2.035.04 при ФГБОУ ВО  
«Саратовский государственный  
университет генетики,  
биотехнологии и инженерии им.  
Н.И. Вавилова»

**Справка**

**о практическом применении результатов кандидатской диссертации  
Бородастовой Екатерины Владимировны по теме «Устойчивое развитие  
сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики», на  
соискание ученой степени кандидата экономических наук по  
специальности 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика»,  
специализация «Экономика агропромышленного комплекса»**

Настоящей справкой удостоверяем, что руководством ООО «Березовское» Энгельского района Саратовской области рассмотрены теоретические аспекты и практические рекомендации диссертационного исследования Бородастовой Е.В. по теме «Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях инновационной агроэкономики».

На основе полученных результатов применения инновационных методов хозяйствования, основанных на применении цифровых технологий выявлены наиболее эффективные инновационные элементы точного земледелия на объектах исследования. Дополнительный экономический эффект применения технологий дифференцированного внесения удобрений позволяет получить прирост урожайности зерновых культур на 15-20%, при снижении расхода ГСМ от 20 до 40%. В результате экономия ГСМ составляет 3,2-4,4 л/га пашни, а сокращение затрат труда на проведение технологических операций – от 0,5 до 0,7 чел.-час/га.

Основываясь на представленных результатах и практических рекомендациях, считаем возможным внедрение результатов диссертационного исследования Бородастовой Е.В. в деятельности ООО «Березовское».

Директор ООО «Березовское»



В.В. Гришанов