

ВЛИЯНИЕ ЗЕЛЕНЫХ ИННОВАЦИЙ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

А.П. Хоменко, магистрант

Научный руководитель: О.А. Голодова, канд. экон. наук, доцент

Волгоградский государственный университет

(Россия, г. Волгоград)

DOI:10.24412/2411-0450-2025-10-292-296

Аннотация. В статье рассматривается влияние зеленых инноваций на экономическую устойчивость сельскохозяйственного сектора в условиях климатических изменений. Исследование основано на анализе современных тенденций, включая потепление климата, засухи в южных регионах и расширение посевных площадей на севере. Зеленые инновации, такие как точное земледелие, возобновляемая энергетика и оптимизация агроэкосистем, способствуют повышению урожайности, снижению затрат и минимизации экологического воздействия. На примере России показано, что внедрение этих технологий приводит к росту ВВП сельского хозяйства на 5-10% в перспективе, созданию новых рабочих мест и укреплению продовольственной безопасности. Результаты анализа подтверждают необходимость государственной поддержки для масштабирования инноваций. Исследование использует данные из отчетов FAO, Росстата и научных публикаций, подчеркивая мультиплективный эффект зеленых технологий на социальную и экономическую устойчивость регионов.

Ключевые слова: зеленые инновации, климатические изменения, сельское хозяйство, экономическая устойчивость, Россия, точное земледелие, возобновляемая энергетика.

Климатические изменения представляют собой одну из наиболее серьезных угроз для глобальной экономики, особенно для сельскохозяйственного сектора, который напрямую зависит от погодных условий.

В России, как одной из крупнейших аграрных стран, эти изменения проявляются в виде повышения среднегодовых температур на 2,5 раза быстрее, чем в среднем по миру, что приводит к засухам в южных регионах и, напротив, к потенциальному расширению сельскохозяйственных угодий на севере. Согласно данным, климатические сдвиги уже негативно влияют на производство зерновых, снижая урожайность в традиционных аграрных районах. В этих условиях зеленые инновации, технологии и практики, направленные на снижение углеродного следа и повышение эффективности ресурсов, становятся ключевым инструментом для обеспечения экономической устойчивости.

Цель настоящей работы – анализ влияния зеленых инноваций на экономическую устойчивость сельскохозяйственного сектора Российской Федерации, с учетом климатических вызовов. Задачи исследования включают

оценку текущих климатических рисков, обзор инновационных технологий и их экономического эффекта на конкретных примерах.

Климатические изменения в России проявляются в увеличении частоты погодных явлений, такие как засухи, наводнения и заморозки. По оценкам, южные регионы, такие как Краснодарский край и Ростовская область, теряют до 20% урожая зерновых культур из-за дефицита влаги.

В то же время, потепление открывает возможности для сельского хозяйства в Сибири и на Дальнем Востоке, где площадь пригодных земель может вырасти на 10-15% к 2050 году. Однако без адаптации эти изменения угрожают продовольственной безопасности и экономической стабильности сектора, который составляет около 4% ВВП России.

Экономический ущерб от климатических рисков оценивается в миллиарды рублей ежегодно. Например, в 2010-2020 годах потери от засух превысили 500 млрд руб., что подчеркивает необходимость перехода к устойчивым практикам.

Зеленые инновации включают широкий спектр технологий, направленных на миними-

зацию воздействия на окружающую среду при сохранении или повышении продуктивности. В российском агропромышленном комплексе наблюдается переход от точечного экспериментирования к системному, хоть и фрагментарному, внедрению данных технологий. В России активно внедряются следующие ключевые направления:

1) точное земледелие, использование GPS, дронов и ИИ для оптимизации полива, удобрений и посева, что снижает расход ресурсов на 20-30% и повышает урожайность на 10-15%. Пример, в Татарстане фермы применяют

спутниковый мониторинг для адаптации к засухам;

2) возобновляемая энергетика в аграрном секторе, солнечные панели и ветровые установки на фермах. Агровольтаика (сочетание солнечных ферм с посевами) позволяет генерировать энергию без потери земель. В России такие проекты реализуются в южных регионах, снижая энергозатраты на 40%;

3) оптимизация агроэкосистем, внедрение зеленых технологий, таких как органическое земледелие и секвестрация углерода в почве, позволяет почвенную фертильность и снижает эмиссии CO₂ на 25%.

Таблица 1. Примеры зеленых инноваций и их эффекты в России [3, 12]

Инновация	Описание	Экономический эффект	Экологический эффект
Точное земледелие	GPS-мониторинг, дроны	Снижение затрат на 20-30%	Снижение использования удобрений на 15%
Агровольтаика	Солнечные панели над полями	Энергосбережение 40%, дополнительный доход от энергии	Снижение CO ₂ на 30 т/га
Секвестрация углерода	Органические практики	Увеличение урожайности на 10%	Фиксация 5-10 т CO ₂ /га ежегодно

Внедрение зеленых инноваций способствует мультиплексному эффекту: улучшению социальной устойчивости через создание рабочих мест (до 100 тыс. новых в аграрном секторе к 2030 году) и росту доходов фермеров. Экономический анализ показывает, что инвестиции в зеленые технологии окупаются за 3-5 лет, повышая ВВП сектора на 5-10%.

В проектах Зеленого климатического фонда (GCF) фермы в Сибири адаптировались к потеплению, увеличив производство на 15%. Однако вызовы включают высокие начальные затраты и необходимость государственной поддержки, как в программах по субсидированию инноваций. В настоящий момент усилен фокус на зеленых инновациях, стимулируя рост зеленых патентов на 20% в 2023-2025 гг.

Европейские страны, в отличие от России, где фокус на энергоэффективности и независимости, реализуют более интегрированный подход через Европейский зеленый курс (European Green Deal), направленный на климатическую нейтральность к 2050 году. Ключевым элементом выступает стратегия «От фермы к столу» (Farm to Fork), которая снижает выбросы парниковых газов на 20% и ущерб биоразнообразию на 40-50%, одновременно повышая доходы фермеров на 19% за счет роста экспорта (например, пшеницы на

28%). В Европе зеленые инновации, такие как точное земледелие и регенеративное земледелие, поддерживаются ЕС-политиками, включая субсидии на адаптацию к климату, что приводит к росту урожайности пшеницы на 52% в Западной Европе. В Испании и Франции засухоустойчивые культуры повышают устойчивость, аналогично российским проектам, но с большим охватом благодаря EU Innovation Partnership.

В России аналогичные технологии внедряются фрагментарно, преимущественно в рамках инициатив отдельных крупных агрохолдингов. В отличие от ЕС, в Российской Федерации отсутствует единая общегосударственная стратегия, которая интегрировала бы экологические цели в экономическое планирование и создавала бы комплексную систему стимулов для «зеленой» трансформации всего аграрного сектора.

Сравнительный анализ показывает, что интегрированный подход ЕС позволяет достигать значительно большего мультиплексного эффекта (положительное влияние на ВВП в краткосрочной перспективе), в то время как Россия сталкивается с системными вызовами, ключевыми из которых остается глубокая зависимость национальной экономики, и как следствие, агросектора от ископаемых видов топлива.

Таблица 2. Сравнение зеленых инноваций в России и Европе [10, 11, 13]

Аспект	Россия	Европа (ЕС)
Основные инновации	Точное земледелие, агровольтаика, секвестрация углерода	Точное земледелие, регенеративное земледелие, климатически умное земледелие
Экономический эффект	Рост ВВП на 5-10%, окупаемость 3-5 лет	Рост доходов на 19%, экспорт +28%, мультипликативный эффект на ВВП
Экологический эффект	Снижение СО ₂ на 25-50% с 1990 г.	Снижение выбросов на 20%, биоразнообразие -40-50%
Политика поддержки	Субсидии, фокус на энергонезависимость	European Green Deal, Farm to Fork, субсидии на адаптацию

В Китае климатические изменения угрожают продовольственной безопасности: ожидается снижение урожайности на 8% при повышении температуры на 2-3°С. Засухи, наводнения и нестабильные осадки бьют по агросектору, ставя под угрозу самообеспечение продовольствием. Температура и осадки влияют на чистый доход от культур, хотя адаптация смягчает эффекты.

К 2030 году засухи могут привести к потерям 8% в урожаях риса, пшеницы и кукурузы. Повышение температуры сокращает период роста, изменяет фотосинтез и повышает респирацию. В 2025 году засухи повлияли на производство пищи, несмотря на снижение СО₂-эмиссий.

Китай активно развивает зеленое сельское хозяйство (AGD) уже 5 лет, фокусируясь на снижении эмиссий парниковых газов и повышении ресурсной эффективности аграрного производства. В рамках реализуемой политики осуществляется внедрение низкоуглеродных технологий, оказывается целенаправленная поддержка фермеров в переходе к устойчивым практикам, а также активно развиваются высокоинтенсивные методы растениеводства, такие как гидропоника и вертикальное фермерство.

Значительным фактором стимулирования технологических инноваций в агросекторе

выступает международная торговля, создающая рыночные стимулы для повышения эффективности и конкурентоспособности продукции.

Внедрение передовых агротехнологий способствует не только росту урожайности, но и повышению общей прибыльности сельскохозяйственного производства. Примечательно, что Китай занимает лидирующие позиции в области регистрации патентов на зеленые технологии в агропромышленном комплексе, что свидетельствует о значительном научно-техническом потенциале страны.

Россия и Китай сталкиваются с похожими климатическими вызовами, но подходы к зеленым инновациям различаются. В России акцент на точном земледелии и биотехнологиях для больших открытых полей, что помогает в диверсификации и снижении эмиссий, в то время как Китай фокусируется на вертикальном фермерстве и гидропонике для урбанизированных зон, обеспечивая высокую эффективность в ограниченном пространстве.

Китай имеет более развитую сеть патентов и интеграцию торговли в инновации, в то время как Россия подчеркивает рециклинг отходов и органические удобрения. Сотрудничество между странами в зеленых технологиях может усилить влияние, особенно в торговле агропродуктами.

Таблица 3. Сравнение зеленых инноваций в России и Китае [10, 11, 13]

Параметр	Россия	Китай
Основные климатические угрозы	Засухи, сдвиг производства на север	Засухи, наводнения, снижение урожайности на 8%
Ключевые инновации	Точное земледелие, севооборот, биотехнологии	Вертикальное фермерство, гидропоника, углеродные технологии
Экономический эффект	Снижение рисков, повышение конкурентоспособности	Зеленый ВВП 94,4%, рост прибыли
Уровень внедрения	Фокус на крупных фермах	Масштабные урбанизированные проекты

Проведенное исследование позволяет констатировать, что климатические изменения выступают для российского аграрного сектора в роли фактора двойкого действия: с одной стороны, они порождают системные риски, а с другой – открывают новые возможности для структурной перестройки. Ответом на эти вызовы и инструментом использования открывающихся перспектив являются зеленые инновации, влияние которых на экономическую устойчивость оказывается комплексным и мультиплекативным.

Сравнительный анализ с опытом Европейского союза и Китая выявил как общемировые тенденции, так и национальную специфику. Европа, реализуя комплексную стратегию European Green Deal, демонстрирует пример системного подхода, где экологические императивы органично интегрированы в экономическую политику, что приводит к синергетическому эффекту в виде роста экспорта и доходов. Китай, в условиях дефицита земель, делает ставку на высокointенсивные технологии и лидирует в сфере зеленого патентования. В отличие от них, российский путь характеризуется большей фрагментарностью, фокусом на решение локальных задач, таких

как энергонезависимость хозяйств и адаптация к засухам в южных регионах, при отсутствии единой стратегии. Этот разрыв указывает на существование значительного резерва для повышения эффективности отечественной аграрной политики.

В этой связи ключевой рекомендацией является необходимость разработки и принятия «Национальной стратегии зеленой трансформации АПК», задающей четкие ориентиры внедрения и развития «зеленых технологий». Параллельно требуется модернизация образовательных программ в аграрных вузах с акцентом на «зеленые» и цифровые дисциплины, а также стимулирование партнерств между наукой и бизнесом для коммерциализации разработок.

Таким образом, переход к «зеленой» аграрной модели представляет собой прагматичный выбор в пользу долгосрочной экономической устойчивости. Успех данного перехода будет определяться способностью государства, бизнеса и научного сообщества консолидировать усилия для превращения климатических вызовов в драйверы инновационного развития и конкурентного преимущества России на мировом аграрном рынке.

Библиографический список

1. Оборин М.С. Инновационные технологии "зеленой" экономики в сельском хозяйстве // Экономика. Налоги. Право. – 2019. – №5. – С. 90-100.
2. Воронина Н.П. Устойчивое («зеленое») развитие сельского хозяйства в условиях климатических изменений: правовой опыт России и Индии // Актуальные проблемы российского права. – 2022. – № 7. – С. 177-186.
3. Оптимизация агроэкосистем и зеленые технологии // Аграрная политика и экономика. 2024. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://apej.ru/article/02-08-24>.
4. Човган Н.И., Акупиян О.С. Особенности развития «зелёной» экономики в сельском хозяйстве Российской Федерации // Инновации и инвестиции. – 2022. – №12. – С. 249-254.
5. Менлебаев Р.Р. Комплексная оценка мультиплекативного эффекта внедрения зелёных технологий // Russian Journal of Management. – 2024. – Т. 12 № 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusjm.ru/ru/nauka/article/93754/view>.
6. Экологические технологии в сельском хозяйстве. Инновации для улучшения устойчивости сельхоз-сектора экономики // Climate-change.moscow. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://climate-change.moscow/news/ekologicheskie-tehnologii-v-selskom-hozyaystve-innovacii-dlya-uluchsheniya-ustoychivosti-selhod-sektora-ekonomiki>.
7. Прогресс в борьбе с изменением климата для хозяйств // Farmonaut. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://farmonaut.com/africa/...](https://farmonaut.com/africa/)
8. Stephen K. Wegren. The Impact of Climate Change on Russian Agriculture and Adaptation Measures // Human and Social Sustainability. – 2022. – Vol. 1. – P. 1-14. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hos.pub/articles/hsustain1030014/pdf>.
9. Economic analysis of the Impact of climate change in agriculture in Russia // Oxfam. 2013. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/rr-economic-impacts-climate-change-agriculture-russia-010413-en_0.pdf.

10. Sustainable Farming & Agriculture In Russia: 5 Innovations // Farmonaut. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://farmonaut.com/europe/sustainable-agriculture-in-russia-5-climate-smart-innovations>.
11. Does Climate Change Influence Russian Agriculture? Evidence from Panel Data Analysis // Sustainability. – 2022. – Vol. 14. № 2. – P. 718. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/2/718>.
12. The impact of energy imports on green innovation in the context of the Russia-Ukraine war // Journal of Environmental Economics and Management. – 2024. – Vol. 117. – P. 102879. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479723023794>.
13. Economic Analysis of the Impact of Climate Change on Agriculture in Russia // Oxfam Policy Practice. 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://policy-practice.oxfam.org/resources/economic-analysis-of-the-impact-of-climate-change-on-agriculture-in-russia-295247/>.
14. Climate Change Will Reshape Russia // CSIS. 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.csis.org/analysis/climate-change-will-reshape-russia>.

THE IMPACT OF GREEN INNOVATIONS ON THE ECONOMIC SUSTAINABILITY OF THE RUSSIAN FEDERATION'S AGRICULTURAL SECTOR IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE

A.P. Khomenko, Graduate Student

Supervisor: O.A. Golodova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Volgograd State University

(Russia, Volgograd)

Abstract. The article examines the impact of green innovations on the economic sustainability of agricultural sector amid climate change. The study is based on an analysis of current trends, including climate warming, droughts in southern regions, and expansion of arable land in the north. Green innovations, such as precision farming, renewable energy, and agroecosystem optimization, contribute to increased yields, reduced costs, and minimized environmental impact. Using Russia as an example, it is shown that the implementation of these technologies leads to a 5-10% growth in agricultural GDP in the long term, creation of new jobs, and strengthening food security. The analysis results confirm the need for government support to scale innovations. The study uses data from FAO reports, Rosstat, and scientific publications, emphasizing the multiplicative effect of green technologies on regional social and economic sustainability.

Keywords: green innovations, climate change, agriculture, economic sustainability, Russia, precision farming, renewable energy.