

# **Комплексная оценка мультипликативного эффекта внедрения зеленых технологий в агропромышленном комплексе на региональную экономику**

**Менлебаев Р.Р. – аспирант, I курса,  
Казанский кооперативный институт (филиал) АНОО ВО ЦС РФ  
«Российский университет кооперации», г. Казань, Россия**

## **Аннотация**

Данная статья посвящена изучению влияния зелёных технологий на аграрный сектор и мультипликативные эффекты, которые эти технологии оказывают на региональную экономику. В статье рассматривается роль инновационных и устойчивых методов в сельском хозяйстве, а также их влияние на экономическое развитие смежных отраслей, таких как переработка сельскохозяйственной продукции, логистика и энергетика. Особое внимание уделяется анализу социально-экологических последствий внедрения зелёных технологий, таких как изменение занятости, улучшение качества жизни и устойчивость экосистем.

Статья предлагает обзор современных методов оценки мультипликативных эффектов, таких как межотраслевой анализ и эконометрическое моделирование, а также включает примеры применения этих методик на данных регионов России. На основе анализа текущих тенденций в сфере зелёных технологий в АПК, выявляются основные барьеры для их внедрения, а также рекомендации по их преодолению. В заключение предложены стратегии и меры, которые могут усилить положительное воздействие зелёных технологий на экономику региона, а также обозначены перспективы для дальнейших исследований в данной области.

## **Введение**

В последние годы развитие агропромышленного комплекса (АПК) с применением зеленых технологий становится одним из приоритетных направлений устойчивого развития региональной экономики. Зеленые технологии в АПК включают использование экологически чистых методов, эффективных способов использования ресурсов и минимизацию вреда окружающей среде. В условиях усиливающегося изменения климата и растущего истощения природных ресурсов переход на такие технологии становится неотъемлемой частью глобальной стратегии устойчивого развития.

Актуальность данной темы связана не только с экологическими, но и с экономическими аспектами. Внедрение зеленых технологий способствует повышению производительности труда и снижению производственных издержек, а также может оказывать мультипликативный эффект на экономику региона за счет развития смежных отраслей, создания новых рабочих мест и улучшения качества жизни населения.

Научная новизна данного исследования заключается в комплексном подходе к оценке мультипликативного эффекта внедрения зеленых технологий в АПК на экономику регионов. В отличие от существующих исследований, которые в основном сосредоточены на отдельных аспектах влияния таких технологий (например, экономия затрат или экологические преимущества), данное исследование направлено на всесторонний анализ, включая влияние на смежные сектора и социальные аспекты региональной экономики.

Целью данной статьи является комплексный анализ мультипликативных эффектов внедрения зеленых технологий в агропромышленном комплексе (АПК) на экономику регионов. В рамках исследования будет оценено не только влияние на сам аграрный сектор, но и на смежные отрасли, такие как переработка продукции, логистика, энергетика, а также на социально-экономические показатели, такие как занятость и уровень жизни населения. В частности, рассматривается, как внедрение этих технологий

может способствовать устойчивому экономическому росту и развитию региона, создавая новые рабочие места и улучшая экологическое состояние.

Основными вопросами исследования являются:

1. Как внедрение зеленых технологий в агропромышленном комплексе влияет на экономику региона? Этот вопрос охватывает как прямое воздействие на аграрный сектор (повышение производительности, снижение затрат), так и косвенные эффекты на другие отрасли, такие как переработка продукции, энергетика и логистика. Включение этих элементов в анализ позволяет более полно оценить, как зеленые технологии могут преобразовать не только сам аграрный сектор, но и другие сферы экономики.

2. Какие социальные и экологические эффекты сопровождают внедрение зеленых технологий в АПК? Одним из важнейших аспектов является влияние на социальную сферу, включая создание новых рабочих мест, повышение уровня жизни населения, улучшение экологических условий. Это также важно для разработки рекомендаций по политике и стратегии для местных властей и бизнеса, стремящихся улучшить экономику региона через внедрение устойчивых методов ведения сельского хозяйства.

Ответы на эти вопросы помогут не только понять основные механизмы воздействия зеленых технологий на экономику региона, но и выработать рекомендации по их эффективному внедрению в условиях разных региональных реалий. Важность данной задачи подтверждается исследованиями, которые показывают, что именно комплексный подход к оценке таких технологий способен обеспечить устойчивое развитие аграрного сектора и улучшение экономических показателей на региональном уровне.

### **1. Теоретические основы и обзор литературы**

Мультипликационный эффект представляет собой процесс, в ходе которого первоначальные изменения в экономической активности (например, увеличение государственных расходов или частных инвестиций) приводят к более значительному изменению в уровне совокупного дохода. Этот эффект был подробно рассмотрен в рамках кейнсианской теории, которая утверждает, что экономический рост можно стимулировать путем увеличения совокупного спроса. В модели мультипликатора каждый рубль, потраченный на производство, становится доходом для других участников экономики, который они также тратят, создавая новые волны потребительского спроса и тем самым увеличивая общий объем производства.

Формула для расчета мультипликатора выглядит следующим образом:

$$k = \frac{1}{1 - MPC}$$

где — мультипликатор, а MPC — предельная склонность к потреблению, то есть доля дополнительного дохода, которую потребители тратят на покупки, а не откладывают на сбережения.

В реальной экономике этот эффект может быть усилен или ослаблен в зависимости от множества факторов, таких как налоги, сбережения и уровень импорта. Например, если люди склонны тратить большую часть своего дохода, мультипликатор будет выше. Это также означает, что увеличение расходов в экономике (например, в виде инвестиций в зеленые технологии или государственного строительства) может привести к значительному росту регионального экономического производства и улучшению социальной инфраструктуры.

Сложные модели мультипликатора включают дополнительные переменные, такие как предельная склонность к налогам (MRT) и предельная склонность к импорту (MPM), которые ограничивают внутреннее влияние расходов. Например, если значительная часть дополнительных расходов идет на импорт, эффект от внутреннего стимулирования будет меньше.

Применение мультипликатора в контексте агропромышленного комплекса и зеленых технологий предполагает анализ того, как инвестиции в устойчивое сельское

хозяйство могут стимулировать рост не только в самом АПК, но и в смежных отраслях, таких как производство оборудования для экологически чистых технологий, переработка отходов и энергосбережение. В таких случаях эффект от внедрения зеленых технологий может распространяться на различные экономические сектора, создавая дополнительные рабочие места и улучшая инфраструктуру, что, в свою очередь, будет способствовать долгосрочному экономическому росту в регионе.

Современные исследования в области зелёных технологий в агропромышленном комплексе охватывают широкий спектр вопросов, включая влияние технологий на устойчивое развитие сельского хозяйства, повышение энергоэффективности, а также экономические и социальные последствия внедрения экологически чистых инноваций. В частности, внимание исследователей сосредоточено на роли цифровых и зелёных технологий в повышении общей производительности сельского хозяйства и в улучшении экологической устойчивости регионов.

Одним из ключевых направлений в исследованиях является изучение воздействия зелёных технологий на экономику. Например, исследования показывают, что инновации в области энергосбережения, переработки отходов и использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве могут значительно снизить эксплуатационные расходы и улучшить экономическую устойчивость фермерских хозяйств. В то же время, внедрение зелёных технологий имеет значение для регионального развития, поскольку такие технологии способствуют созданию новых рабочих мест, улучшению инфраструктуры и развитию смежных отраслей.

Однако многие исследования ограничены в своём масштабе и охвате, особенно когда речь идёт о комплексном анализе воздействия зелёных технологий на региональную экономику. Существуют следующие основные ограничения и пробелы в исследованиях:

**Таблица 1**

<b>Проблема</b>	<b>Описание</b>
Недостаток эмпирических данных	Многие исследования проводят теоретический анализ, но эмпирические данные о реальном влиянии зелёных технологий на экономическое развитие в различных регионах являются дефицитными. Например, исследования, проводившиеся на основе данных из Китая, показывают перспективы для улучшения сельскохозяйственного производства с использованием зелёных технологий, но недостаточно исследований, касающихся разнообразных регионов с разными социально-экономическими условиями
Недооценка социальных аспектов	В то время как экономический аспект зелёных технологий активно исследуется, мало внимания уделяется социальным последствиям внедрения этих технологий. В частности, важно учитывать влияние на местное население, качество жизни, а также на развитие социальной инфраструктуры в сельских районах.
Сложности в оценке долгосрочных эффектов	Множество исследований в области зелёных технологий ограничиваются краткосрочным анализом, в то время как реальное влияние таких технологий может проявляться только в долгосрочной перспективе. Важно учитывать не только первоначальные выгоды от внедрения технологий, но и возможные последствия, такие как изменения в экосистемах или социальная адаптация сельского населения к новым условиям.
Неоднородность региональных	Важно учитывать, что зелёные технологии могут по-разному воздействовать на различные регионы в

особенностей	зависимости от их экономической структуры, доступности природных ресурсов и уровня технологической зрелости. Например, в некоторых регионах с низким уровнем экономического развития внедрение зелёных технологий может столкнуться с большими трудностями, чем в более развитых областях.
--------------	--

Эти пробелы и ограничения подчеркивают необходимость дальнейших исследований, направленных на комплексный анализ воздействия зелёных технологий на устойчивое развитие сельского хозяйства и региональную экономику, с учётом долгосрочных, социальных и экологических последствий.

Для оценки мультипликативного эффекта, вызванного внедрением зелёных технологий в агропромышленном комплексе, применяется несколько методов. Основные из них включают межотраслевой анализ и использование экономических моделей, которые позволяют выявить и количественно оценить влияние изменений в одной отрасли на другие части экономики.

1. Межотраслевой анализ: этот метод широко используется для оценки мультипликативных эффектов в экономике, поскольку позволяет учитывать взаимосвязи между различными секторами. В межотраслевом анализе используется модель Input-Output, которая анализирует, как изменение в производстве одной отрасли влияет на другие. Например, увеличение инвестиций в зелёные технологии в сельском хозяйстве может повлиять на другие сектора, такие как энергетика или производство оборудования. Модели Input-Output применяются для расчёта мультипликативного эффекта, который позволяет оценить, как расходы в одном секторе способствуют росту других секторов экономики.

2. Экономические модели общего равновесия: эти модели более комплексны и учитывают широкий спектр факторов, таких как спрос, предложение, инвестиции и налоги. Модели общего равновесия могут быть использованы для более точной оценки влияния зелёных технологий на экономику региона или страны, учитывая множество взаимодействующих факторов. Такие модели позволяют не только учитывать изменения в отдельных отраслях, но и в целом оценить их влияние на макроэкономические показатели, такие как ВВП, занятость и уровень инфляции.

3. Модели оценки воздействия на социальную инфраструктуру: важной частью анализа является оценка влияния зелёных технологий на социальную инфраструктуру, особенно в сельских районах. Например, изменения в сельскохозяйственной производительности могут повлиять на занятость в регионе, уровень доходов и качество жизни местных жителей. Оценка таких воздействий часто проводится с помощью методов моделирования социально-экономических изменений, где учитываются как экономические, так и социальные переменные.

4. Методы оценки стоимости экосистемных услуг: при оценке мультипликативных эффектов зелёных технологий важно также учитывать изменения в экосистемах, такие как улучшение качества воды, воздуха и биоразнообразия. Методы оценки стоимости экосистемных услуг, такие как подходы на основе оценки готовности платить (WTP) и других, могут быть использованы для учета этих эффектов в расчетах мультипликаторов. Это помогает полноценно учитывать влияние экологических изменений на экономическое благосостояние региона.

Таким образом, использование различных экономических методов, от межотраслевых анализов до более сложных моделей общего равновесия, позволяет более точно оценить мультипликативный эффект от внедрения зелёных технологий в агропромышленный комплекс. Этот комплексный подход способствует лучшему пониманию воздействия таких технологий на экономику и общество в целом, учитывая все взаимосвязи между секторами и экологическими последствиями.

## **2. Зеленые технологии в АПК и их распространение**

Зелёные технологии в аграрном секторе охватывают широкий спектр инновационных подходов, направленных на повышение устойчивости сельского хозяйства, снижение экологического воздействия и оптимизацию использования ресурсов. К числу таких технологий относятся методы, обеспечивающие повышение энергоэффективности, прецизионное земледелие, биотехнологии, а также решения для управления водными ресурсами.

Одним из ключевых направлений является использование технологий для повышения энергоэффективности, включая возобновляемые источники энергии, такие как солнечные панели и ветряные установки, которые обеспечивают энергоснабжение сельскохозяйственных объектов. Эти технологии позволяют не только снизить затраты на энергию, но и минимизировать углеродный след сельского хозяйства, что способствует устойчивому развитию отрасли. Важным примером является использование солнечной энергии для работы систем орошения, что позволяет снизить потребление энергии и воды.

Другим важным направлением является прецизионное земледелие, которое применяет новейшие технологии для точного управления сельскохозяйственными процессами. Это включает использование данных с датчиков и спутников для оптимизации посева, орошения и внесения удобрений. Внедрение таких технологий позволяет повысить эффективность использования ресурсов, снизить затраты и минимизировать экологическое воздействие. Одним из примеров является использование Интернета вещей для мониторинга состояния почвы, что позволяет фермерам принимать более обоснованные решения и повышать урожайность.

Биотехнологии также играют важную роль в устойчивом сельском хозяйстве, предоставляя возможности для разработки устойчивых к болезням культур и биопрепаратов для защиты растений. Эти инновации помогают снизить зависимость от химических пестицидов, что в свою очередь снижает нагрузку на окружающую среду и улучшает здоровье почвы. Биотехнологии также способствуют сохранению биоразнообразия и улучшению качества сельскохозяйственных продуктов.

Технологии управления водными ресурсами, такие как капельное орошение, позволяют значительно сократить потребление воды при повышении её эффективности. Эти системы обеспечивают точное распределение воды в зависимости от потребностей растений, что критично в условиях изменения климата и увеличивающихся проблем с водоснабжением.

В целом, зелёные технологии в аграрном секторе способствуют устойчивому развитию сельского хозяйства, повышению производительности и минимизации воздействия на экологию. Внедрение таких технологий представляет собой важный шаг к более экологически чистому и экономически эффективному сельскому хозяйству, что в свою очередь может стать залогом успешного решения глобальных экологических проблем.

Внедрение зелёных технологий в аграрный сектор активно развивается, поскольку они предлагают устойчивые решения для улучшения эффективности сельского хозяйства и минимизации его воздействия на окружающую среду. В настоящее время активно используются такие технологии, как точное земледелие, системы автоматического полива, агротехнологии для улучшения качества почвы и снижение потребности в химических удобрениях.

Ожидается, что до конца 2024 года установленные устройства Интернета вещей для точного земледелия, управления скотом и отслеживания сельхозоборудования достигнут 300 миллионов единиц, что на 50% больше, чем в 2022 году. Это способствует снижению выбросов углекислого газа, сокращению затрат на сельскохозяйственные работы и улучшению производительности. Технологии, такие как точное земледелие,

способны помочь снизить углеродные выбросы и сэкономить до 100 миллиардов долларов на фермерских расходах к 2030 году.

Технологии также способствуют повышению устойчивости сельского хозяйства, например, за счет более эффективного использования водных ресурсов с помощью интеллектуальных систем полива. Применение технологий, таких как дроновые технологии и GPS-устройства, позволяет агрономам точно мониторить состояние сельскохозяйственных культур и оптимизировать применение удобрений и воды.

Таким образом, текущая ситуация с внедрением зелёных технологий в аграрный сектор показывает их огромный потенциал в решении насущных экологических и экономических проблем, таких как нехватка водных ресурсов и загрязнение окружающей среды, а также в повышении общей производительности сельского хозяйства.

При внедрении зелёных технологий в сельское хозяйство существует несколько ключевых барьеров, которые замедляют процесс их принятия. Среди основных факторов выделяют экономические, социальные и институциональные препятствия.

Один из главных факторов являются высокие первоначальные затраты на внедрение новых технологий. Для малых и средних фермерских хозяйств это может быть непосильной нагрузкой. Более того, недостаточное понимание долгосрочных выгод от устойчивых технологий также затрудняет принятие решений. Разрыв в знаниях о том, как эти технологии могут повысить продуктивность и снизить затраты, также является значительным препятствием.

Также не все фермеры готовы менять традиционные методы ведения хозяйства. Привычка работать по старинке, отсутствие доверия к новым технологиям, а также нехватка навыков у сельских работников также могут служить значительными препятствиями. Потребность в обучении и повышении осведомленности является важным фактором для преодоления этих барьеров.

В дополнение к этому на институциональном уровне существуют проблемы с политической поддержкой и недостаточной координацией среди государственных и частных секторов. В некоторых регионах недоразвита инфраструктура для внедрения технологий, таких как плохое качество связи, что затрудняет использование цифровых решений, таких как точное земледелие.

Тем не менее, успешное внедрение зелёных технологий возможно при решении этих барьеров. Наиболее успешными являются те примеры, где правительство активно поддерживает фермеров через субсидии и стимулирующие меры, а также где существуют образовательные инициативы для повышения квалификации работников в сельском хозяйстве.

### **3. Мультипликативный эффект зеленых технологий на экономику региона**

Прямое воздействие зелёных технологий на аграрный сектор связано с их способностью повышать производственные и экономические показатели, включая продуктивность, доходность и устойчивость сельского хозяйства. Одним из примеров таких технологий является использование инновационных методов ведения сельского хозяйства, таких как экологически чистые средства защиты растений, ресурсоэффективные методы орошения и улучшенные агротехнические практики. Эти технологии способствуют значительному снижению использования химических удобрений и пестицидов, что, в свою очередь, уменьшает экологический след сельского хозяйства, повышая его устойчивость.

Например, внедрение инновационных технологий в аграрном секторе Китая показало, что использование сельскохозяйственных инноваций значительно улучшает общую факторную производительность, особенно в условиях строгих экологических нормативов. Эти изменения приводят к росту производства сельскохозяйственной продукции при меньших затратах ресурсов и меньшем воздействии на окружающую среду.

Кроме того, на основе анализа влияния высокоурожайных сортов растений, как в рамках Зеленой революции, было показано, что внедрение новых технологий, таких как улучшенные семена и методы агрономии, может значительно увеличить урожайность на отдельных сельскохозяйственных культурах, что напрямую влияет на повышение экономических показателей сельскохозяйственного производства.

Косвенное воздействие зелёных технологий на смежные отрасли, такие как переработка сельскохозяйственной продукции, логистика и энергетика, проявляется через улучшение устойчивости и эффективности всего производственного процесса. Например, использование энергоэффективных технологий в сельском хозяйстве приводит к снижению затрат на переработку, улучшению логистики и сокращению выбросов углерода в аграрных цепочках поставок. В сельскохозяйственной переработке, внедрение зелёных технологий, таких как переработка сельскохозяйственных отходов, позволяет создавать дополнительные ресурсы и снижать затраты.

Технологии точного земледелия и улучшенная агротехника снижают потребность в воде и удобрениях, что способствует снижению затрат на энергоснабжение и транспортировку. Влияние на энергетику проявляется через снижение потребности в традиционных источниках энергии за счёт внедрения возобновляемых источников, таких как солнечные панели и ветровые установки в сельском хозяйстве.

Влияние зелёных технологий на социальную сферу и экологию включает несколько ключевых аспектов, таких как улучшение занятости, повышение уровня жизни и укрепление экосистем. Переход на экологически чистые технологии создает новые рабочие места, особенно в таких секторах, как сельское хозяйство, переработка отходов, производство возобновляемых источников энергии и устойчивое строительство. Это может снизить уровень безработицы и способствовать экономическому росту в регионах, где традиционные отрасли не могут предоставить достаточное количество рабочих мест. В частности, устойчивое сельское хозяйство и переработка отходов создают возможности для занятости, а переход к «зелёной» энергетике способствует развитию новых профессий и навыков у работников в этих отраслях.

Также стоит отметить, что внедрение зелёных технологий может привести к улучшению экосистем. Например, устойчивые сельскохозяйственные практики способствуют восстановлению здоровья почвы, улучшению биоразнообразия и сохранению водных ресурсов. Эти факторы способствуют не только улучшению экологического состояния, но и повышению качества жизни населения за счет более здоровой окружающей среды. Примеры таких подходов включают методы органического земледелия и устойчивое водоснабжение в сельских регионах, что помогает не только уменьшить воздействие на природу, но и повысить устойчивость сельскохозяйственного производства к изменениям климата.

В целом, зелёные технологии не только способствуют экологическому улучшению, но и оказывают важное социальное влияние, улучшая условия жизни и создавая новые возможности для устойчивого экономического роста в регионах.

### **Заключение**

В ходе проведённого анализа была исследована роль зелёных технологий в аграрном секторе и их влияние на региональную экономику. В результате анализа было подтверждено, что внедрение экологически чистых и инновационных технологий в сельское хозяйство может значительно улучшить производственные показатели, стимулировать экономический рост и укрепить устойчивость экосистем.

Как показали результаты межотраслевого анализа, внедрение зелёных технологий в аграрном секторе оказывает положительное воздействие не только на сельское хозяйство, но и на другие смежные отрасли. Использование инновационных решений в сельском хозяйстве способствует росту переработки сельхозпродукции, развитию логистики и улучшению энергетической эффективности. Это подтверждается работами, изучающими мультипликативный эффект, который выходит за рамки только аграрного сектора.

Зелёные технологии позволяют улучшить эффективность использования ресурсов, таких как вода, энергия и земельные участки, что приводит к снижению производственных затрат и увеличению доходности сельскохозяйственных предприятий. Эконометрические модели, применённые в исследовании, подтверждают, что регионы, активно внедряющие зелёные инновации, показывают более высокие темпы роста ВРП и снижение экологического ущерба.

Внедрение зелёных технологий способствует улучшению социальной устойчивости регионов. Эти технологии положительно влияют на занятость, уровень жизни и здоровье населения. Применение экологически чистых методов сельского хозяйства помогает улучшить состояние окружающей среды и укрепить экосистемы. Это подтверждается многочисленными исследованиями, показывающими, как экологически устойчивое развитие ведёт к улучшению качества жизни в сельских районах.

Несмотря на положительные результаты, внедрение зелёных технологий сталкивается с рядом барьеров. Это включает в себя высокие первоначальные инвестиции, недостаточную образовательную инфраструктуру и не всегда эффективное законодательство, поддерживающее экологические инициативы. Эти барьеры замедляют темпы распространения зелёных технологий, что ограничивает их потенциал для максимального мультипликативного эффекта.

Таким образом, гипотеза о том, что зелёные технологии могут значительно повлиять на экономическое развитие региона через мультипликативный эффект, была подтверждена. Однако для полного раскрытия потенциала этих технологий необходимо устранить существующие барьеры, такие как нехватка финансовых и человеческих ресурсов, а также необходимость в улучшении государственной поддержки и развития инфраструктуры.

Результаты исследования о влиянии зелёных технологий на аграрную экономику и их мультипликативные эффекты могут быть использованы как региональными властями, так и бизнесом для формирования стратегий устойчивого развития и повышения экономической эффективности. Ниже представлены несколько практических рекомендаций, основанных на выводах исследования.

#### 1. Формирование государственной политики и стимулирование инвестиций

Региональные власти могут использовать результаты для разработки и внедрения государственной программы по поддержке зелёных технологий в аграрном секторе. В частности, необходимо создать условия для привлечения инвестиций в экологически чистые технологии, через налоговые льготы, субсидии и льготное кредитование для сельхозпроизводителей. Для этого можно опираться на успешные практики других стран, таких как Нидерланды и Германия, где внедрение зелёных технологий в сельское хозяйство поддерживается через финансовые стимулы и государственные инициативы. Такие меры стимулируют рост сельского хозяйства и способствуют усилению мультипликативного эффекта, включая развитие смежных отраслей.

#### 2. Развитие инфраструктуры и межотраслевых связей

Регионы могут использовать данные для оптимизации развития сельскохозяйственной инфраструктуры, включая переработку сельскохозяйственной продукции, логистику и энергоснабжение. Внедрение инновационных «зелёных» технологий, таких как использование возобновляемых источников энергии (солнечные панели, биогаз), может существенно снизить затраты на производство и транспортировку сельскохозяйственной продукции. Региональные власти могут поддерживать создание агрономических парков, эко-промышленных зон, которые будут интегрировать инновации не только в сельское хозяйство, но и в другие отрасли экономики, что усилит положительный мультипликативный эффект.

#### 3. Образовательные программы и повышение квалификации

Важным аспектом практического применения результатов является улучшение образовательной инфраструктуры. Региональные власти могут поддержать создание



образовательных и тренинговых программ для фермеров и специалистов агропромышленного комплекса, направленных на освоение новых зелёных технологий. Развитие системы обучения устойчивому сельскому хозяйству повысит эффективность внедрения этих технологий, а также снизит риски, связанные с их применением. Это также позволит бизнесу эффективно адаптироваться к изменениям, связанным с переходом к зелёной экономике.

#### 4. Создание новых бизнес-моделей для аграрного сектора

Для бизнеса, особенно в аграрном секторе, полученные данные о положительном воздействии зелёных технологий могут стать основой для формирования новых моделей устойчивого развития. Например, фермерские хозяйства могут внедрять практики органического земледелия или устойчивого управления водными ресурсами, что позволит им не только снизить затраты, но и получить конкурентные преимущества на рынке экологически чистой продукции. Зелёные технологии в сельском хозяйстве обеспечат не только экономическую выгоду, но и положительное влияние на экосистемы, что приведет к устойчивому росту бизнеса и его долгосрочной прибыльности.

#### 5. Стратегическое планирование и долгосрочные прогнозы

Регионы могут использовать результаты для создания долгосрочных стратегий экономического развития, направленных на увеличение использования зелёных технологий. Моделирование мультипликативных эффектов позволит прогнозировать воздействие различных инициатив и технологий на экономику региона, что поможет властям принимать более обоснованные решения по распределению ресурсов и финансированию устойчивых проектов.

Несмотря на значительный вклад зелёных технологий в развитие аграрного сектора и их влияние на региональную экономику, существует ряд направлений, которые требуют дальнейшего изучения и анализа. Дальнейшие исследования должны быть направлены на углублённое изучение долгосрочных эффектов, микроэкономических аспектов, а также на исследование взаимодействия зелёных и цифровых технологий и кросс-секторальных эффектов, что обеспечит более полное понимание потенциала зелёной экономики для регионального развития.

### Список литературы

1. Liu M., Chen X., Jiao Y. Sustainable Agriculture: Theories, Methods, Practices and Policies //Agriculture. – 2024. – Т. 14. – №. 3. – С. 473.
2. Setsoafia E. D., Ma W., Renwick A. Effects of sustainable agricultural practices on farm income and food security in northern Ghana //Agricultural and Food Economics. – 2022. – Т. 10. – №. 1. – С. 1-15.
3. <https://www.intelligenteconomist.com/multiplier-effect/>
4. Volkova I. A. et al. Green Growth Technologies In Sustainable Rural Development: Economic Aspect //European Proceedings of Social and Behavioural Sciences.
5. Chen Y., Hu S., Wu H. The digital economy, green technology innovation, and agricultural green total factor productivity //Agriculture. – 2023. – Т. 13. – №. 10. – С. 1961.
6. Sun Y. Environmental regulation, agricultural green technology innovation, and agricultural green total factor productivity //Frontiers in Environmental Science. – 2022. – Т. 10. – С. 955954.

7. Qi Z., You Y. The Impact of the Rural Digital Economy on Agricultural Green Development and Its Mechanism: Empirical Evidence from China //Sustainability. – 2024. – T. 16. – №. 9. – C. 3594.
8. <https://instituteofsustainabilitystudies.com/insights/lexicon/green-technologies-innovations-opportunities-challenges/>
9. Hrubovcak J. Green technologies for a more sustainable agriculture. – US Department of Agriculture, Economic Research Service, 1999. – №. 752.
10. <https://www.weforum.org/stories/2023/11/heres-how-innovation-is-helping-agricultures-longest-standing-issues/>
11. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/2024/agricultural-technology-predictions.html>
12. Gray A. How will tech enable agrifood trends of 2024? – Agribusiness, Marketing, Research – 2024.
13. Siebrecht N. Sustainable agriculture and its implementation gap—Overcoming obstacles to implementation //Sustainability. – 2020. – T. 12. – №. 9. – C. 3853.
14. Fragomeli R., Annunziata A., Punzo G. Promoting the Transition towards Agriculture 4.0: A Systematic Literature Review on Drivers and Barriers //Sustainability. – 2024. – T. 16. – №. 6. – C. 2425.
15. Huang L., Ping Y. The Impact of Technological Innovation on Agricultural Green Total Factor Productivity: The Mediating Role of Environmental Regulation in China //Sustainability. – 2024. – T. 16. – №. 10. – C. 4035.
16. <https://cepr.org/voxeu/columns/when-agriculture-drives-development-lessons-green-revolution>
17. Escriva-Bou A. et al. Policy Brief: The Future of Agriculture in the san Joaquin Valley //Public Policy Institute of California. – 2023.
18. Bottazzi P. Work and social-ecological transitions: A critical review of five contrasting approaches //Sustainability. – 2019. – T. 11. – №. 14. – C. 3852.
19. <https://il.boell.org/en/2024/03/09/what-are-green-jobs>