

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.43:004.9

JEL: Q18, O33, O38, L52

EDN: GMKXWN

# Концептуальная модель государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России: экосистема создания сквозных цепочек стоимости

**М.С. Петухова**

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, <https://ror.org/01hgeey64>, Новосибирск, Российская Федерация; e-mail: [petuhova\\_ms@edubiotech.ru](mailto:petuhova_ms@edubiotech.ru)

**Аннотация.** Цель исследования заключается в разработке новой модели государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России, ориентированной не на фрагментарное субсидирование приобретения техники и программного обеспечения, а на стимулирование формирования сквозных цифровых цепочек создания стоимости. Задачи исследования включают анализ институциональных ограничений существующих механизмов господдержки, обоснование необходимости перехода к экосистемному подходу, где государство выступает архитектором цифровой среды, а также разработку комплекса институциональных инноваций, включая отраслевые стандарты обмена данными, доверенную среду для анонимизированного обмена информацией и приоритетное развитие телекоммуникационной инфраструктуры. Методология исследования построена на системно-институциональном подходе, методах анализа нормативно-правовой базы, сравнительного анализа международных практик и моделирования институциональных взаимодействий. Результаты исследования представлены в виде концептуальной модели государственной поддержки, включающей четыре ключевых направления – нормативно-правовое регулирование оборота агроданных, инфраструктурное обеспечение цифровой связности, институционализация центров компетенций и механизмы поддержки обмена данными. Научная новизна состоит в интеграции принципов управления цифровыми экосистемами с инструментами государственной политики АПК, что позволяет преодолеть проблему «цифровых разрозненных островов». Практическая значимость работы заключается в возможности использования предложенной модели Минсельхозом России и региональными органами власти для разработки адресных программ поддержки, предполагающих целевое выделение средств федерального и региональных бюджетов (в том числе через механизмы государственно-частного партнерства) малым и средним сельхозтоваропроизводителям, научным и консультационным организациям на подключение к высокоскоростной цифровой инфраструктуре, интеграцию в отраслевые дата-маркетплейсы и развитие кадровых компетенций.

**Ключевые слова:** государственная поддержка, цифровая трансформация, сельское хозяйство, сквозные цифровые цепочки создания стоимости, институциональные инновации, обмен агроданными, цифровая экосистема, технологический суверенитет

**Информация о финансировании:** Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-78-00028.

**Для цитирования:** Петухова, М.С. (2026). Концептуальная модель государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России: экосистема создания сквозных цепочек стоимости. *Экономика науки*, 12(2), 29–39. EDN: GMKXWN

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES,  
ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE  
JEL: Q18, O33, O38, L52  
EDN: GMKXWN

## Conceptual model of state support for the digital transformation of agriculture in Russia: ecosystem for creating end-to-end value chains

**M.S. Petukhova**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education University of Biotechnology, <https://ror.org/01hgeey64>, Novosibirsk, Russian Federation; e-mail: [petuhova\\_ms@edubiotech.ru](mailto:petuhova_ms@edubiotech.ru)

**Abstract.** The purpose of the study is to develop a new model of state support for the digital transformation of agriculture in Russia, which is focused not on fragmentary subsidies for the purchase of equipment and software, but on stimulating the formation of end-to-end digital value chains. The objectives of the study include analyzing the institutional limitations of existing state support mechanisms, justifying the need for a transition to an ecosystem approach where the state acts as the architect of the digital environment, and developing a set of institutional innovations, including industry-specific data exchange standards, a trusted environment for anonymized information exchange, and the priority development of telecommunications infrastructure. The research methodology is based on a systemic-institutional approach, methods of analyzing the regulatory framework, comparative analysis of international practices, and modeling of institutional interactions. The research results are presented in the form of a conceptual model of state support, which includes four key areas: regulatory and legal regulation of agro-data circulation, infrastructure support for digital connectivity, institutionalization of competence centers, and mechanisms for stimulating data cooperation. The scientific novelty lies in the integration of digital ecosystem management principles with agricultural policy tools, which helps to overcome the problem of “digital islands.” The practical significance of the work lies in the possibility of using the proposed model by the Russian Ministry of Agriculture and regional authorities to develop targeted support programs that involve the targeted allocation of funds from the federal and regional budgets (including through public-private partnership mechanisms) to small and medium-sized agricultural producers, scientific and consulting organizations, for connecting to high-speed digital infrastructure, integrating into industry-specific data marketplaces, and developing personnel competencies.

**Keywords:** government support, digital transformation, agriculture, end-to-end digital value chains, institutional innovations, agro-data exchange, digital ecosystem, and technological sovereignty

**Funding:** The study was funded by the Russian Science Foundation grant No. 24-78-00028.

**Для цитирования:** Petukhova, M.S. (2026). Conceptual model of state support for the digital transformation of agriculture in Russia: ecosystem for creating end-to-end value chains. *Economics of Science*, 12(2), 29–39. EDN: GMKXWN

### ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство России находится в стадии глубокой структурной трансформации, обусловленной как внутренними вызовами – необходимостью обеспечения продовольственной безопасности, повышения производительности труда, снижения зависимости от импорта технологий, – так и глобальными трендами, включая изменение климата, рост населения и цифровизацию всех сфер экономики. В этих условиях цифровая трансформация аграрного сектора перестает

быть опциональным преимуществом и становится императивом устойчивого развития (Агафонова, 2023; Петухова & Агафонова, 2023). За период 2020–2024 гг. производительность труда в агропромышленном комплексе (АПК) России увеличилась на 24%, и значительную роль в этом сыграла именно цифровизация

Анализ текущей ситуации выявляет системную проблему: существующие механизмы государственной поддержки цифровой трансформации в сельском хозяйстве России остаются фрагментарными и технологически

ориентированными<sup>1</sup>, что подтверждается рядом статистических показателей и структурных диспропорций.

В 2024 г. в России около 15% посевных площадей обрабатывались с применением цифровых технологий, в то время как в США и Канаде этот показатель достигал 70%<sup>2</sup>. Более 60% крупных сельхозтоваропроизводителей в России уже внедрили или планируют внедрить цифровые решения, относящиеся к третьему, четвертому и пятому этапам цифровой трансформации, однако в малых и средних предприятиях только наблюдается рост интереса к цифровым технологиям – около 40% таких организаций начали использовать хотя бы одно цифровое решение (Индикаторы цифровой экономики, 2025). Ежегодный прирост инвестиций в цифровизацию АПК с 2020 г. составляет около 11%, а в 2024 г. общий объем затрат достиг 13 млрд. руб. (Абашкин и др., 2025). Хотя расходы на цифровизацию сельского хозяйства за последние несколько лет увеличились на 15–20%, этого недостаточно для полноценной трансформации отрасли.

Преобладающая практика субсидирования приобретения отдельных видов цифровой техники – беспилотных летательных аппаратов, систем параллельного вождения, датчиков – или программного обеспечения не создает условия для синергетического эффекта и не способствует формированию целостной цифровой среды (Агафонова & Петухова, 2025). В результате возникают «цифровые разрозненные острова» – автоматизированные решения, не интегрированные в единый контур управления и не обеспечивающие сквозной поток данных от поля до потребителя.

Актуальность данного исследования продиктована необходимостью перехода от точечной поддержки закупок цифровых технологий

и программного обеспечения к системному стимулированию формирования сквозных цифровых цепочек создания стоимости (Петухова & Агафонова, 2025). Такой подход подразумевает развитие отраслевых стандартов обмена данными, создание доверенной среды для безопасного обмена анонимизированной информацией между хозяйствующими субъектами и государством, а также приоритетное развитие телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности в рамках устранения цифрового неравенства (Абашкин и др., 2025; Министерство сельского хозяйства РФ, 2025). В 2025 г. планировалось подключить к мобильному интернету около 1,6 тысячи малочисленных населенных пунктов России<sup>3</sup>, что является важным, но недостаточным шагом для ликвидации цифрового неравенства.

В научной литературе вопросы цифровой трансформации АПК широко обсуждаются в контексте технологических аспектов (Singh et al., 2024; World Bank, 2025), оценки уровня цифровой зрелости (Fielke et al., 2020; Papadopoulos et al., 2024) и разработки дорожных карт внедрения (Bekee et al., 2024). Однако институциональные механизмы государственной поддержки, ориентированные именно на стимулирование экосистемных взаимодействий и обмена данными, остаются недостаточно изученными. Большинство исследований фокусируется на микроуровне – отдельном хозяйстве, тогда как формирование цифровых цепочек создания стоимости требует координации на мезо-уровне (регион) и макроуровне (страна)<sup>4</sup> (Vahdanjoo et al., 2025).

Особое внимание следует уделить институциональной природе технологических изменений. В работах О.С. Сухарева подробно обосновывается тезис о том, что технология является не просто производственным фактором, а институциональным феноменом, эффективность внедрения которого напрямую зависит от качества регулирующей среды (Сухарев, 2024). Согласно его подходу, государственная

<sup>1</sup> Под «технологической ориентированностью» понимается смещение фокуса государственного финансирования исключительно на субсидирование приобретения аппаратного обеспечения («железа») и программного обеспечения без параллельного развития нормативно-правовой, инфраструктурной и кадровой среды. Данный перекокс рассматривается как негативное явление, поскольку приводит к формированию изолированных решений, не способных генерировать синергетический эффект на уровне отрасли.

<sup>2</sup> Statista. (2025). *Share of households with internet access in Russia by area*. Retrieved November 27, 2025, from <https://www.statista.com>.

<sup>3</sup> Минцифры России (2025). Около 1,6 тыс. деревень и сёл получат доступ к интернету в 2025 году, [https://rfi.mnr.gov.ru/news/news-rfi/?ELEMENT\\_ID=919](https://rfi.mnr.gov.ru/news/news-rfi/?ELEMENT_ID=919) (дата обращения: 18.03.2026).

<sup>4</sup> The Mixing Bowl & SVG Ventures. (2020). *U.S. Agriculture Technology Roadmap*. Retrieved July 15, 2025, from <https://www.usagtechroadmap.com>.

поддержка технологий не может ограничиваться финансовыми вливаниями, а должна формировать устойчивые институциональные траектории развития, снижая трансакционные издержки взаимодействия участников рынка. Это теоретическое положение становится фундаментом для предлагаемой в статье модели, где государство выступает не просто спонсором, а архитектором институциональной среды, что перекликается с экосистемными подходами Е.В. Попова и Г.Б. Клейнера, рассматривающими цифровые платформы как самоорганизующиеся структуры со специфической логикой создания ценности (Попов & Симонова, 2022; Клейнер, 2020).

Цель исследования – разработать новую модель государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России, основанную на стимулировании сквозных цифровых цепочек создания стоимости и институционализации роли государства как архитектора цифровой экосистемы. Для достижения поставленной цели целесообразно решить следующие задачи:

- 1) провести критический анализ существующих механизмов государственной поддержки цифровизации сельского хозяйства России и выявить их институциональные ограничения;
- 2) обосновать необходимость перехода к экосистемному подходу, при котором государство обеспечивает правовое и технологическое поле для взаимодействия стейкхолдеров;
- 3) разработать комплекс институциональных инноваций, включая стандарты обмена агроданными, механизмы создания доверенной среды и инструменты стимулирования кооперации;
- 4) сформировать методические рекомендации по практической реализации предложенной модели на федеральном и региональном уровнях.

Решение указанных задач позволит перейти от описания технологических инноваций к построению целостной институциональной архитектуры, способной обеспечить синхронизацию усилий государства, бизнеса и научного сообщества, а также создать условия

для перехода отрасли к управлению на основе данных.

### **Методология исследования**

Методологическую основу исследования составляет системно-институциональный подход, позволяющий рассматривать цифровую трансформацию сельского хозяйства как сложный социально-технический процесс, требующий согласованного развития технологических, управленческих и нормативно-правовых компонентов. Данный подход акцентирует внимание на том, что успешная цифровизация невозможна без параллельного изменения институциональной среды, регулирующей взаимодействия между участниками отрасли.

В работе использованы следующие методы исследования: анализ и синтез, монографический метод, сравнительный и сценарный анализ, расчетно-конструктивный метод, а также библиометрический анализ. Анализ нормативно-правовой базы включал систематизацию и оценку эффективности действующих программ государственной поддержки цифровизации АПК и опирался на Государственную программу «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» (постановление Правительства РФ № 717), Постановление Правительства РФ № 1412 «О государственной поддержке цифровых технологий в сельском хозяйстве», а также ведомственные программы в рамках национального проекта «Цифровая экономика». Сравнительный институциональный анализ охватывал изучение международного опыта Нидерландов, Германии, США и Китая в области механизмов государственного стимулирования цифровых экосистем в сельском хозяйстве (Абдрахманова и др., 2022). Моделирование институциональных взаимодействий позволило построить концептуальную схему взаимодействия стейкхолдеров – государства, бизнеса, науки и общества – в рамках предлагаемой модели поддержки. Метод сценарного анализа применялся для оценки потенциальных эффектов от внедрения предложенных институциональных инноваций при различных траекториях развития отрасли.

Алгоритм исследования выстроен в соответствии с поставленными задачами и включает четыре последовательных этапа:

- 1) диагностика текущей институциональной среды цифровизации АПК и картирование пробелов в нормативно-правовом регулировании;
- 2) сравнительный анализ международных экосистемных моделей с адаптацией успешных практик к российским реалиям;
- 3) проектирование концептуальной модели поддержки, включающей блок стандартизации, инфраструктурного обеспечения, создания центров компетенций и механизмов кооперации;
- 4) разработка инструментов многоуровневой реализации модели с привязкой к ключевым показателям эффективности и мониторинга.

Информационную базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики, отчеты Министерства сельского хозяйства РФ, материалы динамического рейтинга цифровой трансформации АПК, публикации в рецензируемых научных журналах, а также результаты патентного и библиометрического анализа по тематике цифровой трансформации сельского хозяйства.

## Результаты и обсуждение

Анализ действующих программ государственной поддержки цифровизации сельского хозяйства страны выявляет ряд системных ограничений, препятствующих формированию сквозных цифровых цепочек создания стоимости. Преобладающая логика поддержки ориентирована на компенсацию затрат на приобретение оборудования и программного обеспечения, тогда как инвестиции в развитие компетенций, изменение бизнес-процессов и создание инфраструктуры обмена данными остаются недостаточными. Это приводит к ситуации, при которой хозяйства закупают дорогостоящие решения, но не могут реализовать их потенциал из-за отсутствия интеграции и квалифицированных кадров.

Рассмотрим ключевые ограничения цифровой трансформации отрасли, к числу которых отнесем:

1. Отсутствие стандартов обмена данными. Разрозненность используемых форматов, протоколов и онтологий делает невозможным автоматизированный обмен информацией между различными системами. Фермер, использующий решения от разных вендоров, сталкивается с необходимостью ручного переноса данных, что сводит на нет преимущества цифровизации. На уровне отрасли это препятствует агрегации данных для формирования аналитики (Ren et al., 2024).
2. Правовая неопределенность в отношении агроданных. Отсутствие четкого регулирования вопросов права собственности на данные, собираемые в процессе сельскохозяйственного производства, формирует риски для хозяйств и сдерживает их готовность делиться информацией даже в анонимизированном виде. Это блокирует формирование доверенной среды для обмена данными (Еремин, 2025).
3. Цифровое неравенство регионов. Значительная дифференциация в качестве телекоммуникационной инфраструктуры между регионами и внутри регионов создает структурные барьеры для внедрения цифровых решений. По данным Росстата за 2024 г., доля домохозяйств в сельской местности с доступом к интернету составляет около 85%, что всё ещё ниже среднего показателя по стране (89%)<sup>5,6</sup>. Без гарантированного высокоскоростного интернета в сельской местности невозможно полноценное использование облачных сервисов, систем удаленного мониторинга и других технологий, требующих постоянной связи.
4. Фрагментарность координации. Отсутствие единого центра компетенций и механизмов синхронизации действий федеральных, региональных органов власти и бизнеса приводит к дублированию

<sup>5</sup> Росстат. (2025). *Сельское хозяйство в России. 2025: Статистический сборник*. (дата обращения: 18.03.2026).

<sup>6</sup> Федеральное агентство связи. (2025). *Подключение сёл к интернету в 2025 году*. URL: <https://rkn.gov.ru> (дата обращения: 20.03.2026).

усилий, распылению ресурсов и невозможности достижения системного эффекта. При этом 64% предприятий АПК планируют инвестиции в программную автоматизацию, однако 27% не имеют выделенной ИТ-структуры, что свидетельствует о разрыве между намерениями и организационной готовностью<sup>7</sup>.

В ответ на выявленные ограничения автором предлагается новая модель государственной поддержки, основанная на принципе «государство как архитектор цифровой экосистемы». Ключевая идея модели заключается в том, что роль государства смещается от прямого субсидирования закупок к созданию институциональных условий, стимулирующих кооперацию, обмен данными и формирование сквозных цифровых цепочек создания стоимости.

Модель включает четыре взаимосвязанных направления.

Первое направление – нормативно-правовое регулирование оборота агроданных – предполагает разработку и принятие федерального закона «Об агроданных», определяющего правовой статус данных, собираемых в сельском хозяйстве, права и обязанности субъектов данных, механизмы защиты и обезличивания. Также необходимо утверждение отраслевых стандартов обмена данными на основе принципов FAIR и создание «регуляторных песочниц» для тестирования новых моделей обмена данными и цифровых сервисов без риска нарушения действующего законодательства.

Второе направление – инфраструктурное обеспечение цифровой связности – включает приоритетное развитие телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности в рамках национальных программ устранения цифрового неравенства, с акцентом на технологии 4G/5G и спутниковый интернет для удаленных территорий. Субсидирование должно быть переориентировано с покупки оборудования на подключение к высокоскоростному интернету и использование облачных

сервисов для малых и средних хозяйств. Создание региональных дата-центров и точек обмена интернет-трафиком обеспечит низкую задержку и высокую надежность связи.

Третье направление – институционализация центров компетенций и доверенной среды – предполагает создание сети региональных центров цифровой компетенции АПК на базе ведущих аграрных вузов и научных организаций, выполняющих функции консультационной поддержки, обучения кадров и пилотного внедрения технологий. Разработка и внедрение механизмов создания «доверенной среды» для обмена анонимизированными данными между хозяйствами, государством и научными организациями на основе технологий распределенного реестра и криптографической защиты позволит сформировать безопасное пространство для кооперации. Стимулирование формирования отраслевых дата-маркетплейсов – платформ для безопасного обмена и монетизации агрегированных агроданных.

Четвертое направление – механизмы стимулирования кооперации и сквозных цепочек – включает введение новых критериев предоставления государственной поддержки: приоритет проектам, демонстрирующим интеграцию с другими участниками цепочки создания стоимости и использование открытых стандартов данных. Разработка механизмов софинансирования для кооперативных проектов малых и средних хозяйств по внедрению цифровых решений и стимулирование участия агропредприятий в формировании федеральной отраслевой цифровой платформы как единой точки входа для взаимодействия с государством и другими стейкхолдерами составляют основу данного направления.

Для практической реализации предложенной модели автором разработан комплекс конкретных инструментов, дифференцированных по уровням управления. На федеральном уровне необходимо формирование Межведомственного совета по цифровой трансформации АПК для координации усилий Минсельхоза России, Минцифры России, Минэкономразвития России и других ведомств. Разработка и утверждение «Дорожной карты формирования цифровой экосистемы АПК»

<sup>7</sup> Министерство сельского хозяйства РФ. (2025). *Итоги динамического рейтинга цифровой трансформации сферы АПК*. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/dit/industry-information/info-reyting-tsifrovoy-transformatsii-sfery-apk> (дата обращения: 20.03.2026).

**Таблица 1.** Сравнение текущей и предлагаемой моделей государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России

**Table 1.** Comparison of the current and proposed models of state support for the digital transformation of agriculture in Russia

Критерий сравнения	Текущая практика господдержки	Предлагаемая экосистемная модель
Фокус финансирования	Компенсация затрат на приобретение отдельных устройств и ПО	Субсидирование подключения к инфраструктуре, интеграции систем, развития компетенций
Регуляторная среда	Отсутствие единого закона об агроданных, правовая неопределённость	Федеральный закон «Об агроданных», отраслевые стандарты (FAIR), регуляторные песочницы
Инфраструктура	Точечное покрытие связью, зависимость от коммерческих операторов	Приоритетное развитие 4G/5G и спутникового интернета, региональные дата-центры
Координация	Ведомственная разобщённость, отсутствие единой точки входа	Межведомственный совет, региональные центры компетенций, единая цифровая платформа АПК
Оценка эффективности	Объем освоённых субсидий, количество закупленной техники	Доля хозяйств в платформах обмена, объем агрегированных данных, уровень интероперабельности

*Источник: разработано автором*  
*Source: developed by the author*

с четкими целевыми показателями, сроками и ответственными исполнителями обеспечит системность подхода. Создание Фонда развития цифровых технологий АПК для венчурного финансирования перспективных стартапов и НИОКР в области агротехнологий дополнит институциональный каркас.

На региональном уровне целесообразна разработка региональных программ цифровой трансформации АПК, адаптированных к специфике местных условий и учитывающих уровень цифровой готовности хозяйств. Создание региональных платформ агрегации данных с механизмами анонимизации и предоставления аналитических сервисов для фермеров позволит формировать отраслевую аналитику. Организация системы грантовой поддержки для малых форм хозяйствования на внедрение базовых цифровых решений и подключение к региональным сервисам обеспечит инклюзивность трансформации.

На уровне хозяйств внедрение системы «цифровых ваучеров» – целевых сертификатов на консультационные услуги по цифровой трансформации, обучение персонала и аудит цифровой зрелости – позволит адресно поддерживать переход к новым практикам. Разработка методических рекомендаций по выбору технологических решений с учетом критериев интероперабельности и соответствия

отраслевым стандартам снизит риски неэффективных инвестиций. Стимулирование участия в отраслевых ассоциациях и кооперативах для совместного использования цифровых сервисов и обмена лучшими практиками завершает комплекс инструментов микроуровня.

В *Таблице 1* представлен сравнительный анализ существующей и разработанной автором модели государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России.

Предложенная модель государственной поддержки представляет собой существенный сдвиг парадигмы: от поддержки отдельных технологий к стимулированию системных взаимодействий и формирования цифровой экосистемы. Такой подход соответствует международным трендам, где наиболее успешные примеры цифровой трансформации АПК характеризуются именно экосистемной организацией, а не фрагментарным внедрением решений (Vähr & Fliaster, 2023)<sup>8</sup>. Нидерландская модель, основанная на открытых платформах обмена данными (проект JoinData), демонстрирует, как стандартизация протоколов позволяет фермерам свободно комбинировать

<sup>8</sup> World bank. (2025). *Digital Agriculture Roadmap (DAR) Playbook*. Retrieved September 13, 2025 from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099053025063021993/pdf/P508004-f943a09b-c45f-4c93-b554-9dd1decdd1e7c.pdf>.

решения разных вендоров, формируя персонализированные цифровые контуры управления<sup>9</sup>. Немецкая стратегия Farming 4.0 акцентирует внимание на поддержке малых и средних хозяйств через создание сети «цифровых испытательных полей», где технологии могут тестироваться без крупных первоначальных инвестиций, что особенно актуально для российского контекста с его значительной долей семейных ферм.

Ключевым преимуществом модели является ее способность преодолевать проблему «цифровых разрозненных островов». Через стандартизацию обмена данными и создание доверенной среды хозяйства получают возможность интегрировать решения от разных вендоров, а государство – формировать целостную картину состояния отрасли на основе агрегированных данных. Это, в свою очередь, повышает эффективность принятия управленческих решений и адресность мер поддержки. При этом важно подчеркнуть, что предлагаемая модель не предполагает централизации данных в едином государственном репозитории. Напротив, архитектура доверенной среды строится на принципах распределенного хранения и криптографической защиты, что обеспечивает баланс между потребностями аналитики и защитой коммерческой тайны хозяйств.

В практическом разрезе текущая реализация мер поддержки происходит преимущественно через региональные министерства сельского хозяйства в рамках госпрограммы развития АПК, однако механизмы координации остаются разрозненными. Предлагаемая модель напрямую коррелирует с целью Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года в части «Цифровой трансформации АПК», предполагая переход от ведомственного субсидирования к архитектуре данных. Интеграция с Единой цифровой платформой АПК будет осуществляться через создание модулей стандартизированного обмена, где платформа выступит технологическим

ядром экосистемы, а региональные центры компетенции и дата-маркетплейсы обеспечат выполнение ее качественными анонимизированными данными и аналитическими сервисами.

Институциональный аспект предложенной модели перекликается с выводами О.С. Сухарева о том, что технологическое развитие требует создания специфических институтов, снижающих неопределенность для участников рынка (Сухарев, 2024). В контексте цифровой трансформации АПК это означает, что государство должно гарантировать стабильность нормативно-правовых условий в области оборота данных и использования цифровых платформ. Без таких гарантий хозяйства будут предпочитать закрытые системы, что консервирует фрагментарность отрасли. Таким образом, предлагаемые «регуляторные песочницы» и закон «Об агроданных» являются не просто нормативными актами, а ключевыми институциональными инструментами, формирующими доверие в цифровой экосистеме.

Реализация предложенной модели государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России сопряжена с рядом вызовов институционального характера.

Во-первых, требуется значительная координация между многочисленными стейкхолдерами, что может замедлить процесс внедрения в условиях существующей ведомственной разобщенности.

Во-вторых, необходимо обеспечить достаточное финансирование инфраструктурных проектов, особенно в удаленных регионах, где рентабельность частных инвестиций в телекоммуникации остается низкой.

В-третьих, требуется масштабная работа по повышению цифровой грамотности кадров на всех уровнях – от фермера до регионального чиновника, что предполагает реформирование системы аграрного образования и переподготовки.

Для минимизации этих рисков предлагается поэтапный подход к внедрению модели. Пилотный этап предполагает запуск «регуляторных песочниц» в 3–5 регионах, тестирование стандартов обмена данными, создание первых региональных центров компетенций. Этап масштабирования включает распространение

<sup>9</sup> Министерство сельского хозяйства, природы и качества пищевых продуктов Нидерландов. (2022). *Digital Agriculture Roadmap Netherlands*. Retrieved September 13, 2025 from <https://www.agroconnect.nl>.

успешных практик на все регионы, запуск федеральной платформы обмена данными, активизацию инфраструктурных проектов. Этап консолидации направлен на формирование полноценной цифровой экосистемы АПК, интеграцию с международными платформами, достижение технологического суверенитета в ключевых направлениях.

Особого внимания заслуживает вопрос оценки эффективности предложенной модели. Традиционные метрики – объем освоенных субсидий, количество закупленной техники – оказываются недостаточными для экосистемного подхода. Необходимо разработать систему индикаторов, включающих в себя:

- 1) долю хозяйств, подключенных к платформам обмена данными;
- 2) объем анонимизированных данных, используемых для отраслевой аналитики;
- 3) количество межхозяйственных кооперативных проектов в цифровой сфере;
- 4) уровень интероперабельности внедряемых решений.

Такие показатели позволят оценивать не только количественные, но и качественные изменения в цифровой трансформации отрасли.

Наконец, следует отметить, что предложенная модель не является статичной. Цифровые технологии развиваются экспоненциально, и механизмы государственной поддержки должны обладать достаточной гибкостью для адаптации к новым технологическим возможностям. Регулярный пересмотр стандартов, обновление перечней приоритетных технологий, корректировка инструментов поддержки на основе обратной связи от участников экосистемы – необходимые условия долгосрочной эффективности модели.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило сформулировать ряд принципиальных выводов, имеющих значение как для теории государственного управления цифровой трансформацией, так и для практики развития аграрного сектора России.

1. Существующие механизмы государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства России характеризуются

фрагментарностью и технологическим перекосом, что препятствует формированию сквозных цифровых цепочек создания стоимости и реализации синергетического эффекта от внедрения технологий. Акцент на субсидировании закупок оборудования без параллельного развития институциональной среды приводит к формированию «цифровых островов», не способных к взаимодействию и обмену данными. При этом ежегодный прирост расходов на цифровизацию АПК с 2020 г. составляет в среднем 11%, и в 2024 г., согласно Росстату, они составили 13 млрд. руб., при этом рынок информационно-коммуникационных технологий в АПК достиг 400 млрд. руб.<sup>10</sup>, однако эффективность этих вложений ограничена отсутствием системного подхода.

2. Переход к экосистемному подходу, где государство выступает архитектором цифровой среды, требует фундаментального пересмотра принципов господдержки: от субсидирования закупок к стимулированию кооперации, обмена данными и развития инфраструктуры. Такая трансформация роли государства соответствует международным лучшим практикам и отвечает специфике цифровых экосистем, где ценность создается не отдельными технологиями, а сетевыми эффектами их взаимодействия.

3. Разработанная концептуальная модель включает четыре взаимосвязанных направления: нормативно-правовое регулирование оборота агроданных, инфраструктурное обеспечение цифровой связности, институционализация центров компетенций и доверенной среды, механизмы стимулирования кооперации и сквозных цепочек. Каждое направление конкретизировано через набор институциональных инноваций, адаптированных к российскому контексту и согласованных с национальными целями развития.

4. Практическая реализация модели требует поэтапного подхода с запуском пилотных проектов, последующим масштабированием успешных практик и консолидацией результатов в единую национальную цифровую экосистему АПК. Ключевым условием успешной реализации

<sup>10</sup> Абашкин, В.Л. и др. (2025). *Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник*. НИУ ВШЭ (дата обращения: 15.03.2026).

является синхронизация действий на федеральном, региональном уровнях и уровне хозяйств, что предполагает создание механизмов обратной связи и адаптивного управления.

Перспективы дальнейших исследований видятся в нескольких направлениях. Во-первых, необходима детализация предложенной модели применительно к отдельным подотраслям сельского хозяйства, учитывая специфику производственных процессов в растениеводстве, животноводстве, птицеводстве. Во-вторых, требуется разработка методик оценки экономической эффективности экосистемных взаимодействий, позволяющих количественно измерять синергетические эффекты от формирования сквозных цифровых цепочек. В-третьих, представляет интерес сравнительный анализ международных кейсов внедрения аналогичных механизмов поддержки с целью выявления переносимых в российский контекст лучших практик. Наконец, актуальным направлением является исследование социальных аспектов цифровой трансформации, включая влияние цифровизации на занятость

в сельской местности и требования к компетенциям аграрных кадров нового поколения.

Таким образом, разработанная модель государственной поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства представляет собой не просто академическую конструкцию, а практический инструмент управления изменениями, способный обеспечить переход отрасли к шестому технологическому укладу и укрепление позиций России в глобальной продовольственной системе. Реализация данной модели требует согласованных усилий научного сообщества, органов власти и бизнес-структур, а также реформирования системы аграрного образования для подготовки кадров, способных работать в условиях цифровой экономики.

### Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Competing Interests

The author declares no conflict of interest.

## Список источников / References

1. Абдрахманова, Г.И., Вишневыский, К.О., Гохберг, Л.М., и др. (2022). *Цифровая трансформация: ожидания и реальность*. Издательский дом ВШЭ. Abdrakhmanova, G.I., Vishnevskiy, K.O., Gokhberg, L.M., et al. (2022). *Digital transformation: Expectations and reality*. HSE Publishing House. (in Russian)
2. Агафонова, О.В. (2023). Оценка уровня цифровой трансформации сельского хозяйства России в контексте поэтапного перехода. *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*, 12(3), 61–66. EDN: DAWPKZ, <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-3-61-66>  
Agafonova, O.V. (2023). Assessment of the level of digital transformation of agriculture in Russia in the context of a phased transition. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology*, 12(3), 61–66. EDN: DAWPKZ (in Russian) <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-3-61-66>
3. Агафонова, О.В., & Петухова, М.С. (2025). Методологические основы расчета интегрального индекса цифровой трансформации в сельском хозяйстве. *Экономика сельского хозяйства России*, (5), 78–85. EDN: NMOAQZ, <https://doi.org/10.32651/255-78>  
Agafonova, O.V., & Petukhova, M.S. (2025). Methodological foundations for calculating the integral index of digital transformation in agriculture. *Economics of Agriculture of Russia*, (5), 78–85. EDN: NMOAQZ (in Russian) <https://doi.org/10.32651/255-78>
4. Еремин, С.Г. (2025). Цифровые технологии и большие данные в трансформации сельского хозяйства: возможности и проблемы. *Аграрная наука*, (3), 160–164. EDN: MPOHUD, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-392-03-160-164>  
Eremin, S.G. (2025). Digital technologies and big data in the transformation of agriculture: Opportunities and problems. *Agricultural Science*, (3), 160–164. EDN: MPOHUD (in Russian) <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-392-03-160-164>
5. Петухова, М.С., & Агафонова, О.В. (2023). Теоретико-методологический фундамент цифровой трансформации сельского хозяйства России: базовые понятия и этапы. *Аграрный вестник Урала*, (4), 79–89. EDN: HCYKDP, <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-233-04-79-89>

- Petukhova, M.S., & Agafonova, O.V. (2023). Theoretical and methodological foundation of digital transformation of agriculture in Russia: Basic concepts and stages. *Agrarian Bulletin of the Urals*, (4), 79–89. EDN: HCYKDP (in Russian) <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2023-233-04-79-89>
6. Петухова, М.С., & Агафонова, О.В. (2025). Концептуальная модель цифровой трансформации сельского хозяйства России. *Международный сельскохозяйственный журнал*, 68(7), 901–906. EDN: NWYRN, [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2025\\_68\\_7\\_901](https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_7_901)  
Petukhova, M.S., & Agafonova, O.V. (2025). Conceptual model of digital transformation of agriculture in Russia. *International Agricultural Journal*, 68(7), 901–906. EDN: KNWYRN (in Russian) [https://doi.org/10.55186/25876740\\_2025\\_68\\_7\\_901](https://doi.org/10.55186/25876740_2025_68_7_901)
  7. Попов, Е.В., & Симонова, В.Л. (2022). Потенциал цифровизации экосистемы фирмы. *Вопросы управления*, (1), 34–46. EDN: WIJLDI, <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2022-1-34-46>  
Popov, E.V., & Simonova, V.L. (2022). The potential of digitalization of the company's ecosystem. *Management Issues*, (1), 34–46. EDN: WIJLDI (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2022-1-34-46>
  8. Клейнер, Г.Б. (2020). Экономика экосистем: дорога в будущее. В М.А. Боровская, Г.Б. Клейнер и др. (ред.), *Экосистемы в пространстве новой экономики* (с. 15–40). Изд-во ЮФУ.  
Kleyner, G.B. (2020). The economics of ecosystems: A road to the future. In M.A. Borovskaya, G.B. Kleyner, et al. (Eds.), *Ecosystems in the space of the new economy* (pp. 15–40). Southern Federal University Press. (in Russian)
  9. Сухарев, О.С. (2024). «Экономика технологий» как направление науки: ретроспектива и перспектива. *Экономика науки*, 10(1), 41–53. EDN: ASECXX, <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>  
Sukharev, O.S. (2024). «Economics of Technology» as a field of science: Retrospective and prospect. *Economics of Science*, 10(1), 41–53. EDN: ASECXX (in Russian) <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-1-41-53>
  10. Bekee, B., Segovia, M.S., & Valdivia, C. (2024). Adoption of smart farm networks: A translational process to inform digital agricultural technologies. *Agriculture and Human Values*, 41, 1573–1590. EDN: BHSJPH, <https://doi.org/10.1007/s10460-024-10550-2>
  11. Bähr, K., & Fliaster, A. (2023). The twofold transition: Framing digital innovations and incumbents' value propositions for sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 32, 920–935. EDN: RESEUZ, <https://doi.org/10.1002/bse.3190>
  12. Fielke, S., Taylor, B., & Jakku, E. (2020). Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review. *Agricultural Systems*, 180, 102763. EDN: NJGSSD, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102763>
  13. Papadopoulos, G., et al. (2024). Economic and environmental benefits of digital agricultural technologies in crop production: A review. *Smart Agricultural Technology*, 8, 100441. EDN: BVIYEL, <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100441>
  14. Singh, K., Kolar, P., et al. (2024). *Digital agricultural ecosystem: Revolutionary advancements in agriculture* (pp. 3–16). Scrivener Publishing LLC.
  15. Vahdanjoo, M., Sørensen, C.G. & Nørremark, M. (2025). Digital transformation of the agri-food system. *Current Opinion in Food Science*, 63, 101287. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2025.101287>
  16. Ren, J., Chen, X., Shi, L., Lui, P., & Tan, Z. (2024). Digital Village Construction: A Multi-Level Governance Approach to Enhance Agroecological Efficiency. *Agriculture*, 14(3), 478. <https://doi.org/10.3390/agriculture14030478>

## Информация об авторе

**Петухова Марина Сергеевна** – доктор экономических наук, проректор по развитию, Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий; SPIN-код РИНЦ: 4238–4215, Scopus Author ID: 56658445600, ResearcherID Web of Science: N-9839–2017, ORCID: 0000-0003-0133-2851 (Российская Федерация, 630039, Новосибирск, Добролюбова, 160; e-mail: petuhova\_ms@edubiotech.ru).

## Author

**Marina S. Petukhova** – Doctor of Economics, Vice-Rector for Development, Siberian State University of Engineering and Biotechnology; Scopus Author ID: 56658445600, ResearcherID Web of Science: N-9839–2017, ORCID: 0000-0003-0133-2851 (160, Dobrolyubova street, Novosibirsk, 630039, Russian Federation; petuhova\_ms@edubiotech.ru).

Поступила в редакцию (Received) 26.02.2026

Поступила после рецензирования (Revised) 16.04.2026

Принята к публикации (Accepted) 08.05.2026