

## СПЕЦИФИКА РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ РОССИИ

Коды JEL: R 51, Q13

**Югов А. Л.**, аспирант, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Россия

E-mail: Yugov.AL@rea.ru; SPIN-код: отсутствует; ORCID: 0009-0002-4321-0115

Поступила в редакцию 29.11.2025. Принята к публикации 08.12.2025

### Аннотация.

Актуальность темы. В статье рассматриваются особенности реализации инновационных проектов в аграрной сфере России в период 2021—2025 годов, характеризующийся активной цифровой трансформацией и переходом к модели Agriculture 4.0. Основное внимание уделено анализу ключевых технологических направлений — искусственному интеллекту, беспилотным летательным аппаратам и системам точного земледелия, — а также их экономическому потенциалу для российского агропромышленного комплекса (АПК).

Цель. Исследование ключевых технологических направлений инновационных проектов в аграрной сфере и выявление перспектив и стратегических рекомендаций.

Методология. Применялись такие методы, как сравнительный анализ, статистическая обработка данных, синтез, компаративный анализ.

Результаты и выводы. На основе анализа успешных кейсов компаний «Русагро» и «Cognitive Pilot» сформулированы стратегические рекомендации по созданию устойчивой инновационной экосистемы в АПК, включая модернизацию системы подготовки кадров, развитие национальной цифровой платформы и адресную поддержку малых и средних агропроизводителей. Успех цифровой трансформации зависит не столько от самих технологий, сколько от способности отрасли и государства решить комплексные управленческие и институциональные задачи.

Область применения. Результаты исследований могут быть использованы для разработки и внедрения инновационных технологий и стратегий в агропромышленный комплекс.

Ключевые слова: цифровая трансформация, Agriculture 4.0, искусственный интеллект, беспилотные летательные аппараты, точное земледелие, инновационные проекты, агропромышленный комплекс, управленческие вызовы.

UDC 332

EDN XPNIMI

## SPECIFICS OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE RUSSIAN AGRICULTURAL SECTOR

JEL Codes: R 51, Q13

**Yugov A. L.**, Postgraduate Student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

E-mail: Yugov.AL@rea.ru; SPIN-code: missing; ORCID: 0009-0002-4321-0115

Received by the editorial office 29.11.2025. Accepted for publication 08.12.2025

### Abstract

Relevance of the topic. This article examines the implementation of innovative projects in Russia's agricultural sector from 2021 to 2025, characterized by active digital transformation and the transition to the Agriculture 4.0 model. The article focuses on analyzing key technological trends—artificial intelligence, unmanned aerial vehicles, and precision farming systems—as well as their economic potential for the Russian agro-industrial complex (AIC).

Objective. To study the key technological trends of innovative projects in the agricultural sector and identify prospects and strategic recommendations.

Methodology. Comparative analysis, statistical data processing, synthesis, and comparative analysis were used.

*Results and conclusions. Based on an analysis of successful cases of Rusagro and Cognitive Pilot, strategic recommendations for creating a sustainable innovation ecosystem in the AIC are formulated, including modernizing the personnel training system, developing a national digital platform, and providing targeted support to small and medium-sized agricultural producers. The success of digital transformation depends not so much on the technologies themselves as on the ability of the industry and government to address complex management and institutional challenges.*

*Scope. Research results can be used to develop and implement innovative technologies and strategies in the agro-industrial complex.*

*Keywords: digital transformation, Agriculture 4.0, artificial intelligence, unmanned aerial vehicles, precision farming, innovative projects, agro-industrial complex, management challenges.*

## Введение

В условиях стремительной цифровой трансформации мировой экономики аграрный сектор России переживает период глубоких структурных изменений. В 2021—2025 годах отрасль активно включается в глобальный тренд перехода к Agriculture 4.0 — новой парадигме сельского хозяйства, основанной на использовании больших данных, автоматизации и интеллектуальных систем.

Предпосылками перехода являются переход на новый технологический уклад: в будущем производство продовольствия более, чем когда-либо, должно зависеть от технологий повышения урожайности, продуктивности и предотвращения потерь, но менее, чем когда-либо, — от воздействия внешних климатических и биологических факторов.

Также предпосылками являются изменения в цепочках создания стоимости: добавленная стоимость будет все более концентрироваться в наукоемких секторах (генетика и селекция, IT-сектор, промышленный дизайн и инжиниринг), рост влияния крупных компаний-интеграторов, берущих под контроль все большие участки продовольственных систем, смещение спроса от традиционного продовольственного сырья к продуктам, соответствующим ценностным ориентирам новых поколений, которые отдают предпочтение уже готовой к употреблению пище, продуктам с улучшенными и заранее заданными свойствами и придают все большее значение не только их «пользе и безопасности», но и происхождению, технологиям и этичности производства; усиление роли факторов «устойчивости» и обеспечения безопасности продукции: увеличение числа и ужесточение соответствующих стандартов и систем сертификации, которые в перспективе могут стать инструментом регулирования международной торговли, ограничивая обращение продукции, не соответствующей новым требованиям.

Специфика реализации инновационных проектов в аграрной сфере России обусловлена следующими факторами, влияющими на эффективность внедрения новых технологий и методов управления сельскохозяйственным производством:

- природно-климатические условия;
- экономические факторы;
- организационно-правовые условия;
- человеческий капитал;
- инфраструктура и логистика.

Анализ инновационного развития регионов в сфере агропромышленного комплекса, проведенный Ассоциацией инновационных регионов России, позволяет сделать следующие выводы:

— большое количество объектов инновационной инфраструктуры в регионах не подкрепляется наличием соответствующего человеческого капитала и/или не приводит к коммерциализации технологических разработок в регионе;

— большое количество исследователей и высокие финансовые вложения в исследования не приводят к сопоставимо высоким масштабам создания технологических разработок;

— высокий уровень инновационной активности не сопровождается улучшением показателей социально-экономического развития региона.

Научная новизна исследования специфики реализации инновационных проектов в аграрной сфере России заключается в комплексном подходе к изучению факторов, влияющих на успешность внедрения инноваций в условиях российского агропромышленного комплекса. Несмотря на значительный объем работ, посвященных отдельным аспектам инновационного развития АПК, большинство исследований фокусируются либо на отдельных технологиях, либо на конкретных регионах, оставляя недостаточно внимания комплексной оценке всех значимых факторов.

В настоящей статье рассматриваются ключевые элементы цифровизации АПК, анализируются основные барьеры их внедрения и предлагаются стратегические рекомендации по созданию благоприятной инновационной экосистемы.

## Драйверы цифровой трансформации

В 2023 году Минсельхоз России совместно с ФГБУ «Центр цифровой трансформации в сфере АПК» запустили динамический рейтинг цифровой трансформации сферы АПК

в регионах. Каждый квартал собираются данные об организационном, нормативном и кадровом обеспечении цифровизации сельско-

го хозяйства. Данные показателей цифровой трансформации сферы АПК в 2024 году представлены на рис. 1.

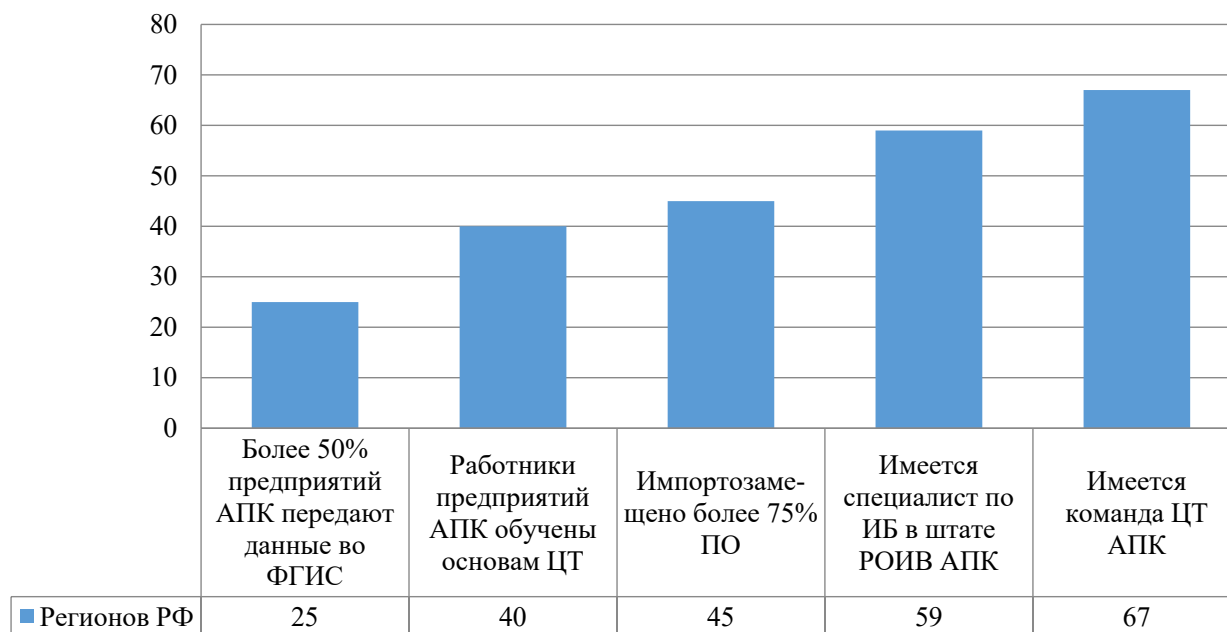


Рис. 1. Показатели цифровой трансформации сферы АПК в 2024

По данным рейтинга в 2024 году 67 регионов РФ имеют команду по цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

Ключевыми драйверами технологического прорыва в российском агропромышленном комплексе (АПК) выступают искусственный интеллект (ИИ), беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и системы точного земледелия. В совокупности они лежат в основе концепции Agriculture 4.0, ориентированной на повышение производственной эффективности за счёт автоматизации процессов и анализа больших данных [1, 10].

Наибольший экономический эффект демонстрирует искусственный интеллект: по прогнозам, его внедрение способно генерировать для российского АПК до 6,1 млрд. долларов США ежегодно. ИИ активно используется для прогнозирования урожайности, оптимизации структуры севооборотов, управления сельскохозяйственной техникой и мониторинга состояния животных. Такие алгоритмы машинного обучения как Random Forest и LightGBM обеспечивают высокую точность прогнозных моделей (коэффициент детерминации  $R^2$  достигает 0,8026), что способствует принятию обоснованных агрономических и управленческих решений [12].

Беспилотные летательные аппараты всё шире применяются в качестве универсального инструмента для мониторинга и обработ-

ки сельхозугодий [9]. В 2023 году дроны были включены в перечень объектов, подпадающих под льготное кредитование, что подчёркивает их стратегическую роль в модернизации отрасли. Использование БПЛА позволяет сократить объёмы применения пестицидов на 50 %, удобрений — на 20—30 %, а срок окупаемости таких систем составляет 2—3 года [10]. Особенно высока эффективность дронов при борьбе с инвазивной растительностью: так в Московской области с их помощью успешно осуществляется мониторинг борщевика Сосновского с применением мультиспектральной камеры MicaSense Altum [8].

Системы точного земледелия в целом способствуют росту урожайности на 15—28 %, а также снижению затрат на топливо (на 12—18 %), воду (до 40 %) и удобрения (на 15—35 %) [4]. В южных регионах России, где наблюдается острый дефицит водных ресурсов, особенно востребованы технологии точного орошения [5]. Интеграция IoT-датчиков и спутниковых данных позволяет повысить эффективность использования воды на 25 % [10].

#### Управленческие барьеры

Несмотря на очевидные преимущества, широкое масштабное внедрение цифровых технологий в АПК сталкивается с рядом управленческих трудностей (рис. 2).



Рис. 2. Управленческие проблемы АПК

Во-первых, ощущается острый дефицит специалистов с цифровыми компетенциями. Согласно опросу 252 агропредприятий 94 % работодателей подчёркивают необходимость наличия у сотрудников навыков работы с цифровыми технологиями [11]. Вместе с тем в 2019 году лишь 2,2 % работников сельского хозяйства активно применяли информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), а доля ИТ-специалистов в отрасли составляла всего 0,3 % [15]. Совокупная нехватка ИТ-кадров в АПК оценивается в 90 тыс. человек при общей численности занятых — 113 тыс. [11].

Во-вторых, развитие цифровизации сдерживается недостаточным уровнем цифровой инфраструктуры. Широкополосный интернет доступен только 74,3 % сельхозпредприятий [15], а технологии точного земледелия внедрены лишь в 28 из 85 субъектов РФ [1]. Кроме того, отсутствие унифицированной системы сбора и стандартизации данных — в том числе о почвенных характеристиках — затрудняет принятие комплексных управленческих решений [14].

В-третьих, сдерживающим фактором выступает несовершенство нормативно-правовой базы. Устаревшее законодательство, бюрократические барьеры при использовании дронов (включая обязательную регистрацию в Росавиации и жёсткие ограничения на полёты) и отсутствие правовых механизмов обработки агроданных порождают правовую неопределённость. Дополнительные сложности возникают из-за фрагментации цифровой среды: крупные агрохолдинги вынуждены одновременно использовать до 50—70 различных информационных систем, что снижает эффективность управления и координации [1].

Финансовые ограничения также остаются значимым препятствием. Высокая ключевая ставка Центрального банка ежегодно лишает аграрный сектор 500—650 млрд рублей [37, 50]. Параллельно с этим объём государственной поддержки сокращается: с 420 млрд рублей в 2024 году до 267 млрд рублей в 2025 году [2, 9].

### Роль государства и примеры успешных практик

Государство выступает важнейшим катализатором цифровой трансформации АПК. В рамках национального проекта «Цифровое сельское хозяйство» (2019—2024 гг.) было выделено свыше 300 млрд рублей на создание единой цифровой платформы, а также внедрение искусственного интеллекта, IoT-решений и спутниковой навигации [9]. Реализуются также Федеральная научно-техническая программа развития АПК (51,1 млрд руб.) и образовательная инициатива «Профессионализм», направленная на подготовку кадров через создание более чем 370 образовательных кластеров [3].

Однако запланированное сокращение финансирования в 2025—2027 годах ставит под угрозу достижение стратегических целей отрасли, включая наращивание экспортного потенциала и увеличение объёмов производства [2].

На фоне этих системных вызовов особенно ярко выделяются отдельные успешные кейсы. Так, компания «Русагро» учредила дочернюю структуру «Rusagro Tech», которая разработала и внедрила ИИ-модели для прогнозирования урожайности, а также отечественное облачное решение Field History Cloud Service. В животноводстве применяется система видеоаналитики с точностью распознавания до 99 % для мониторинга здоровья поголовья.

Компания «Cognitive Pilot» создала автопилот Cognitive Agro Pilot на основе технологий компьютерного зрения, способный функционировать без GPS и спутникового сигнала. Решение уже установлено на сотнях комбайнов и обеспечивает рост производительности на 25—50 % при окупаемости в течение одного сельскохозяйственного сезона. Эти примеры подтверждают, что достижение высоких результатов возможно при наличии чёткой стратегии, достаточных инвестиций и устойчивого партнёрства с научными и финансовыми институтами [6].

**Перспективы и стратегические рекомендации**

В ближайшие десятилетия траектория развития российского агропромышленного комплекса (АПК) будет определяться не столько расширением посевных площадей или увеличением объёмов традиционного производства, сколько глубиной и темпами цифровой трансформации. Согласно прогнозам до 2035 года ожидается устойчивое распространение передовых технологий, однако их полноценная реализация возможна лишь при условии комплексного преодоления существующих управленческих, инфраструктурных и институциональных барьеров [12, 13].

Ниже представлены ключевые перспективы развития аграрного сектора и стратегические рекомендации по формированию устойчивой инновационной экосистемы в АПК.

По оценкам экспертов в период 2030—2035 годов произойдёт качественный прорыв в применении цифровых решений. Искусственный интеллект (ИИ) станет неотъемлемой частью управленческих процессов на всех уровнях. Прогнозируется, что к 2035 году ИИ будет внедрён в 70 % сельхозпредприятий, что обеспечит рост урожайности на 35 % и снижение операционных издержек на 25 %. Объём рынка ИИ-решений для АПК может достичь 86 млрд рублей уже к 2030 году [12].

Широкое распространение получит автономная и роботизированная техника. По оценкам к 2030 году российский рынок сельскохозяйственных роботов вырастет до 124,3 млн долларов США при среднегодовом темпе роста 12,05 % [13]. Уже к 2026 году в отдельных сегментах возможен переход к полностью автономным системам уборки урожая.

Развёртывание сетей 5G и повсеместное внедрение IoT-технологий станут ключевыми драйверами для создания систем мониторинга и управления в реальном времени, особенно в удалённых регионах, где на сегодняшний день отсутствует стабильное интернет-соединение [1, 10].

Интеграция биотехнологий, геномики и возможностей ИИ позволит разрабатывать сорта растений и породы животных, адаптированные к конкретным климатическим условиям и устойчивые к болезням, засухе и другим стресс-факторам. Это направление будет тесно связано с цифровыми платформами для анализа биологических и агрономических данных [12].

Регенеративное земледелие — включая использование покровных культур, минимальную обработку почвы и рациональные севообороты — будет поддерживаться цифровыми инструментами мониторинга углеродного сле-

да и состояния плодородия почв, что соответствует глобальным стандартам устойчивого развития [1].

**Стратегические рекомендации**

1. Модернизация системы подготовки кадров. Учитывая острый дефицит специалистов с цифровыми компетенциями (до 90 тыс. человек), требуется фундаментальная трансформация аграрного образования: ежегодное обновление учебных планов в вузах и колледжах с учётом динамики технологий, обязательная производственная стажировка студентов, активное использование симуляторов и цифровых полигонов в учебном процессе, создание базовых кафедр при ИТ-компаниях и аграрных холдингах (как в кейсах «Русагро» и «Cognitive Pilot») [3, 6].

Также важно расширять сеть образовательных кластеров и вовлекать в них мелких фермеров и ЛПХ.

2. Формирование единой национальной инновационной экосистемы.

Необходимо интегрировать разрозненные данные о земле, технике, поголовье, погоде и рынках в единую платформу. Для этого следует стандартизировать API для обеспечения совместимости между различными цифровыми системами, создать анонимизированный аграрный дата-банк, предоставляющий производителям возможность безопасного обмена данными для совместного анализа и прогнозирования, учредить Координационный центр научно-технического развития АПК, который будет обеспечивать эффективный трансфер технологий от науки к практике — по аналогии с моделью Purdue University Cooperative Extension Service (США) [7, 9, 14].

3. Развитие инфраструктуры и снижение регуляторных барьеров. Ускорить подключение сельских территорий к широкополосному интернету — без этого невозможна работа IoT, облачных сервисов и дронов [15].

Необходимо упростить регулирование использования БПЛА: отменить избыточные требования к регистрации, расширить разрешённые зоны полётов, внедрить «цифровые коридоры» для сельскохозяйственных дронов [8]. Также необходимо принять специализированный закон о правовом статусе агродронов, регулирующий их сбор, хранение, обработку и коммерческое использование [5].

**Заключение**

Будущее российского АПК зависит не от недоступности технологий, они уже доказали свою экономическую эффективность, а от способности отрасли и государства выстроить гармоничную экосистему, где технологии, челове-

ческий капитал, инфраструктура и регулирование функционируют как единое целое.

Успешные примеры компаний «Русагро» и «Cognitive Pilot» подтверждают: инновации в российском сельском хозяйстве не только возможны, но и прибыльны. Однако для масштабирования таких достижений необходим системный, долгосрочный подход, сочетающий гибкое регулирование, стратегическое планирование и активное участие всех участников — от малых фермеров до разработчиков ИИ-решений.

Именно такой подход позволит России не просто удержаться, но и укрепить свои позиции как одного из ведущих игроков на мировом аграрном рынке в эпоху Agriculture 4.0.

### **Информация о конфликте интересов**

*Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи.*

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аналитический отчёт «Цифровая трансформация АПК России: потенциал и барьеры» / Министерство сельского хозяйства РФ. — Москва, 2023. — 84 с.
2. Доклад «Финансовые риски АПК в условиях высокой ключевой ставки» / Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП). — Москва, 2025.
3. Инициатива «Профессионализм»: отчёт о создании образовательных кластеров в АПК / Минпросвещения РФ, 2024.
4. Исследование «Экономическая эффективность систем точного земледелия в России» / ФГБНУ «Росинформагротех». — Москва, 2022. — 45 с.
5. Исследование по эффективности точного земледелия в южных регионах РФ / Южный научный центр РАН. — Ростов-на-Дону, 2022. — 36 с.
6. Кейс-стади: внедрение ИИ-решений в ПАО «Русагро» / Cognitive Pilot, 2023. — URL: <https://cognitivepilot.com/cases/rusagro> (дата обращения: 18.10.2025).
7. Международный опыт трансфера агротехнологий: модель Purdue University Cooperative Extension Service / Посольство США в РФ, Отдел сельского хозяйства, 2022.
8. Мониторинг инвазивных видов с использованием БПЛА: опыт Московской области / Министерство экологии МО, 2023. — 18 с.
9. Национальный проект «Цифровое сельское хозяйство» (2019–2024): итоги и перспек-

тивы / Аналитический центр при Правительстве РФ. — Москва, 2024. — 112 с.

10. Отчёт о внедрении IoT и спутниковых технологий в АПК / Ассоциация «Цифровое сельское хозяйство». — Москва, 2023. — 32 с.
11. Оценка дефицита ИТ-кадров в АПК / Высшая школа экономики (НИУ ВШЭ). — Москва, 2023. — Режим доступа: <https://issek.hse.ru>, свободный.
12. Прогноз развития рынка ИИ в агропромышленном комплексе до 2030 года / Агентство стратегических инициатив (АСИ). — Москва, 2024. — 28 с.
13. Прогноз роста рынка сельскохозяйственных роботов в России до 2030 г. / Аналитическое агентство «Expert RA». — Москва, 2024.
14. Федеральная научно-техническая программа развития АПК на 2021–2025 годы : утв. Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2400. — Москва, 2021.
15. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Статистические данные по использованию ИКТ в сельском хозяйстве РФ (2019–2024 гг.) [Электронный ресурс]. — URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 15.11.2025).

## **LITERATURE**

1. Analytical report «Digital transformation of the Russian agro-industrial complex: potential and barriers» / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. — Moscow, 2023. — 84 p.
2. Report «Financial risks of the agro-industrial complex in conditions of a high key rate» / Center for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting (CMAKP). — Moscow, 2025.
3. Professionalism Initiative: report on the creation of educational clusters in the agro-industrial complex / Ministry of Education of the Russian Federation, 2024.
4. Research «Economic efficiency of precision farming systems in Russia» / Rosinformagrotech Federal State Budgetary Institution. — Moscow, 2022. — 45 p.
5. Research on the effectiveness of precision agriculture in the southern regions of the Russian Federation / Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. — Rostov-on-Don, 2022. — 36 p.
6. Case study: implementation of AI solutions in PJSC Rusagro / Cognitive Pilot, 2023. — URL: <https://cognitivepilot.com/cases/rusagro> (date of reference: 10/18/2025).
7. International experience in the transfer of agricultural technologies: the Purdue University Cooperative Extension Service model / The US Embassy in the Russian Federation, Department of Agriculture, 2022.

8. Monitoring of invasive species using UAVs: the experience of the Moscow region / Ministry of Ecology of the Ministry of Defense, 2023. — 18 p.

9. National project «Digital Agriculture» (2019—2024): results and prospects / Analytical Center under the Government of the Russian Federation. — Moscow, 2024. — 112 p.

10. Report on the implementation of IoT and satellite technologies in agriculture / Association «Digital Agriculture». — Moscow, 2023. — 32 p.

11. Assessment of the shortage of IT personnel in the agro-industrial complex / Higher School of Economics (HSE). — Moscow, 2023. — Available at: <https://issek.hse.ru>, free.

12. Forecast of the development of the AI market in the agro-industrial complex until 2030 /

Agency for Strategic Initiatives (ASI). — Moscow, 2024. — 28 p.

13. Forecast of the growth of the agricultural robot market in Russia until 2030 / Expert RA Analytical Agency. — Moscow, 2024.

14. Federal Scientific and Technical Program for the development of agriculture for 2021—2025 : approved by By Decree of the Government of the Russian Federation dated 31.12.2020 No. 2400. — Moscow, 2021.

15. Federal State Statistics Service (Rosstat). Statistical data on the use of ICT in agriculture of the Russian Federation (2019—2024) [Electronic resource]. — URL: <https://rosstat.gov.ru> (date of request: 11/15/2025).