

## IoT-технологии как направление инновационного развития АПК Республики Коми

Юдин А. А.\*, Тарабукина Т. В.\*, Облизов А. В.\*\*,  
Воронкова О. Ю.\*\*\*, Романов Г. Г.\*\*\*\*

\* Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,  
г. Сыктывкар  
\*\* Коми республиканская академия государственной службы  
и управления,  
г. Сыктывкар  
\*\*\* Алтайский государственный университет,  
г. Барнаул  
\*\*\*\* Сыктывкарский лесной институт,  
г. Сыктывкар  
audin@rambler.ru  
strekalovat@bk.ru  
oblizov\_a@mail.ru

### Аннотация

В статье авторы отмечают спрос и необходимость IoT-технологий в агропромышленном комплексе с целью оптимизации расходов аграрных предприятий и сокращения ручного труда. Проведен анализ существующих IoT-систем с функциями удаленного мониторинга и определены их задачи. Теоретически обоснованы необходимость и эффективность IoT-технологий как направление инновационного развития АПК Республики Коми.

Цель данной работы – всесторонний анализ ключевых элементов IoT-инфраструктуры в АПК, определение ее преимуществ, типовых рисков, а также экономической эффективности.

Новизна и степень изученности вопроса заключаются в попытке систематизировать данные по IoT-технологиям как направлению инновационного развития АПК Республики Коми. Методами научной работы выступают анализ, синтез и обобщение.

### Ключевые слова:

IoT-технологии, инновационное развитие, АПК, аграрный сектор, автоматизация

Современные тенденции цифровизации в сельском хозяйстве неразрывно связаны с активным развитием технологий интернета вещей (IoT). Внедрение интеллектуальных датчиков, роботизированных систем, а также аппаратно-программных комплексов анализа состояния животных, открывает новые возможности для повышения эффективности и устойчивого развития животноводческих предприятий. Разные компоненты IoT-инфраструктуры охватывают производственные, организационные и аналитические задачи отрасли, формируя интегри-

## IoT technologies as an innovation development direction of the agro-industrial complex in the Komi Republic

Yudin A. A.\*, Tarabukina T. V.\*, Oblizov A. V.\*\*,  
Voronkova O. Yu.\*\*\*, Romanov G. G.\*\*\*\*

\* Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar  
\*\* Komi Republican Academy of Public Administration and Management, Syktyvkar  
\*\*\* Altai State University, Barnaul  
\*\*\*\* Syktyvkar Forest Institute, Syktyvkar  
audin@rambler.ru  
strekalovat@bk.ru  
oblizov\_a@mail.ru

### Abstract

This paper explores the demand and necessity for the IoT technologies in the agro-industrial complex to optimise costs of agricultural enterprises and reduce manual labor. The authors conducted an analysis of existing IoT systems with remote monitoring functions and identified their objectives. They theoretically substantiated the necessity and efficiency of IoT technologies as an innovation development direction of the agro-industrial complex in the Komi Republic.

The goal of this paper is a comprehensive analysis of the key elements of IoT infrastructure in the agro-industrial complex with identification of its advantages, typical risks and economic efficiency. The novelty and the level of knowledge on this issue lies in an attempt to systematise the data on IoT technologies as an innovation development direction of the agro-industrial complex in the Komi Republic. The methods used in the research include analysis, synthesis, and integration of the obtained data.

### Keywords:

IoT technologies, innovation development, agro-industrial complex, agricultural sector, automation

рованную платформу управления стадом, мониторинга пастбищ и повышения качества производственной среды. Можно согласиться с мнением О. А. Евстафиади, И. А. Богомолова, А. В. Климова и В. В. Лапина, что «степень взаимосвязанности различных бытовых приборов посредством сенсоров и датчиков, подключенных к Интернету и функционирующих без вмешательства человека, увеличивается с каждым годом» [1].

Актуальность исследования обусловлена тем, что растущий спрос на цифровые решения объясняется необ-

ходимостью оптимизации расходов, сокращения ручного труда и обеспечения прозрачного сбора информации о здоровье животных и состоянии сельскохозяйственных угодий. Эксперты отмечают, что системный подход к использованию интеллектуальных сенсоров, облачных хранилищ данных и специализированного программного обеспечения способен существенно увеличить продуктивность и конкурентоспособность предприятий. Особую значимость приобретает интеграция беспилотных аппаратов, спутников дистанционного зондирования и нейросетевых алгоритмов с целью поддержания экологического баланса, рационального использования земель и предотвращения деградационных процессов. Вместе с тем, вопросы защищенности информации, нехватки компетентных специалистов и правовая регламентация устройств требуют отдельного внимания, чтобы обеспечить устойчивое внедрение IoT в российском аграрном секторе.

Цель данной работы – всесторонний анализ ключевых элементов IoT-инфраструктуры в АПК, определение ее преимуществ, типовых рисков, а также экономической эффективности.

Система IoT-технологий обычно включает в себя датчики, интеллектуальные устройства, платформы первичной обработки и хранения данных, а также средства визуализации и аналитики. Сенсоры и камеры устанавливаются на объектах инфраструктуры, фиксируя показатели физиологии животных, микроклимата и состояния пастбищ. Передача данных происходит посредством радиоканалов или проводных линий, часто с использованием дронов и спутников для оперативного сбора, а обработка информации осуществляется на облачных или локальных серверах. Программные комплексы на таких платформах включают в себя модули искусственного интеллекта, обеспечивая автоматическую диагностику, прогнозирование и выработку рекомендаций операторам.

Внедрение цифровых решений сопряжено с целым спектром проблем. К основным относятся сложности с поставками оборудования и специализированного программного обеспечения, особенно импортного происхождения, что становится критичным в период глобальной нестабильности. Необходимость регулярного обслуживания, адаптации инфраструктуры к сельскохозяйственным условиям и профессиональной подготовке инженерных кадров усложняет интеграцию IoT. Препятствием также выступают юридические ограничения по применению сетевых решений на определенных территориях и вопросы лицензирования радиочастот. Эксплуатация приборов требует от персонала сочетания технических и агрономических знаний, что влечет за собой потребность в развитии систематического обучения.

Отдельного внимания заслуживают проблемы кибербезопасности – постоянное подключение устройств к Интернету повышает вероятность внешних атак с возможностью компрометации систем и нанесения ущерба производству. Компании из разных отраслей экономики стали проявлять интерес к IoT, чтобы более эффективно производить товары или услуги. Но Интернет вещей – это

прежде всего устройства, соединенные между собой с помощью сети, а значит необходимо иметь защиту этой сети от несанкционированного доступа [2]. Для снижения рисков необходимо внедрять комплекс мер по защите данных, изоляции критических компонентов и мониторингу сетевой инфраструктуры. Кроме технических аспектов важны и организационные меры – формирование компетентных команд, консолидация производителей в кооперативные структуры для коллективного инвестирования и внедрения, а также поддержка перехода на цифровые платформы со стороны государства.

В последние годы специалисты все чаще подчеркивают, что при выборе решений для цифровой трансформации аграрного сектора необходим акцент не на технически сложных устройствах, а на поиске доступных и простых для внедрения IoT-систем с функциями удаленного мониторинга. По мнению Р. Д. Гончарова, наибольшую эффективность демонстрируют решения, способные автоматически собирать ключевые показатели функционирования сельскохозяйственной техники и предоставлять эти данные для анализа через облачные платформы с визуализацией в режиме реального времени [3].

Одним из примеров такой разработки стала онлайн-платформа «Агротрек» (AgroTrack). Это решение обеспечивает комплексный дистанционный контроль за перемещением, рабочим состоянием машин, идентификацией операторов и доступом к оборудованию, а также осуществляет анализ эксплуатации и оптимизацию управления машинно-тракторным парком аграрных предприятий. Основная функция платформы соответствует актуальным направлениям развития IoT в агробизнесе.

Ключевые задачи, реализуемые с помощью подобных платформ, включают несколько аспектов. Прежде всего, речь идет о систематическом мониторинге параметров работы с использованием широкого спектра устройств: цифровых сенсоров, RFID-модулей, геолокационных трекеров, а также камер наблюдения. Кроме того, система осуществляет контроль за техническим состоянием и рабочими процессами, позволяя отслеживать местоположение, наработку, расход топлива, интервалы технического обслуживания и выявлять аномалии, например, перегрузку узлов или резкое изменение температуры двигателя. На основе этих данных формируются аналитические сценарии для оценки состояния оборудования, прогнозирования неисправностей и продления срока эксплуатации агрегатов.

Третья значимая задача – автоматизация и интеграция роботизированных элементов, когда управление и корректировка процессов опираются на предиктивные алгоритмы и методы адаптивного анализа. Четвертым направлением становится формирование крупных массивов отраслевой информации с последующей агрегацией и графической визуализацией через облачные цифровые платформы, что существенно упрощает общий управленческий контроль.

Наконец, внедрение подобных IoT-решений способствует расширению инструментов для принятия оперативных управленческих решений: в любой момент

пользователь получает доступ к структурированной и своевременной информации, облегчая выбор оптимальной стратегии управления ресурсами и техническими средствами хозяйства [там же].

Экономическая целесообразность цифровых инноваций напрямую зависит от особенностей производственных циклов сельского хозяйства. Инвестиционный возврат на внедрение IoT-решений в аграрном секторе существенно превышает сроки окупаемости промышленных систем и может достигать трех лет и более. Самыми перспективными с точки зрения автономии и надежности считаются беспроводные комплексы, работающие на базе LoRa/LoRaWAN, не требующие постоянного подключения к сетям операторов. Масштабное внедрение таких систем требует существенных вложений, включая субсидии, гранты, а также льготные финансовые инструменты для поддержки малых и средних хозяйств.

В заключение необходимо отметить роль консультирования и постоянного обучения операторов, организацию профильных центров и демонстрационных площадок. Дополнительное стимулирование – предоставление преимуществ при государственных закупках для высокотехнологичных кооперативов – способствует формированию среды для эффективной экспансии инновационных решений и ускоряет цифровую трансформацию производства.

Таким образом, можно сделать вывод, что распространение IoT-технологий в агропромышленном комплексе Республики Коми открывает путь к существенному повышению продуктивности, снижению издержек и рациональному использованию ресурсов. Для успешного внедрения цифровых систем требуется комплексная стратегия, включающая техническое перевооружение, кадровое обеспечение, организационную поддержку, а также совершенствование юридической и кибербезопасной инфраструктуры. Разработка и реализация стимулирующих мер на государственном и отраслевом уровнях представляются ключевыми условиями повышения кон-

курентоспособности отечественных аграрных предприятий в условиях цифровой экономики.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Источники и литература

1. Анализ результативности интеграции инновационных технологий IoT в производственные процессы / О. А. Евстафиади, И. А. Богомолов, А. В. Климов [и др.] // Auditorium. – 2023. – № 1 (37). – С. 5.
2. IoT Security Landscape: [https://securingsam.com/]. [2022]. – URL: https://securingsam.com/2021-iot-security-landscape/ (дата обращения: 19.01.2026).
3. Гончаров, Р. Д. Перспективы применения IoT-технологий в мониторинге сельскохозяйственной техники: разработка и апробация платформы «Агротрек» / Р. Д. Гончаров // Вестник ОмГАУ. – 2025. – № 3 (59). – С. 92–101.

## References

1. Analiz rezultativnosti integracii innovacionnyh tekhnologij IoT v proizvodstvennyye processy [Efficiency analysis of integrating the innovation IoT technologies into production processes] / O. A. Evstafiadi, I. A. Bogomolov, A. V. Klimov [et al.] // Auditorium. – 2023. – № 1 (37). – P. 5.
2. IoT Security Landscape: [https://securingsam.com/]. [2022]. – URL: https://securingsam.com/2021-iot-security-landscape/ (date of access: 19.01.2026).
3. Goncharov, R. D. Perspektivy primeneniya IoT-tekhnologij v monitoringe selskohozyajstvennoj tekhniki: razrabotka i aprobaciya platformy «Agrotrek» [Application prospects of IoT technologies for monitoring the agricultural machinery: development and testing of the Agrotrek platform] / R. D. Goncharov // Bulletin of Omsk State Agrarian University. – 2025. – № 3 (59). – P. 92–101.

## Благодарность (госзадание)

Исследование выполнено в рамках темы государственного задания Института агrobiотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН «Научно-обоснованная стратегия устойчивого развития отрасли животноводства Республики Коми в условиях цифровой трансформации, новые способы профилактики и терапии заболеваний незаразной этиологии, улучшение существующих и создание новых конкурентоспособных генотипов и кроссов с применением физиолого-генетических маркеров» (FUUU-2026-0009).

## Acknowledgements (state task)

The research was carried out within the framework of the state task of the Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences on the topic “Nauchno-obosnovannaya strategiya ustojchivogo razvitiya otrasli zhivotnovodstva Respubliki Komi v usloviyah cifrovoj transformacii, novye sposoby profilaktiki i terapii zabojevanij nezaraznoj etiologii, uluchshenie sushchestvuyushchih i sozdanie novyh konkurentosposobnyh genotipov i krossov s primeneniem fiziologo-geneticheskikh markerov [A scientifically based strategy for the sustainable development of the livestock industry of the Komi Republic in the context of digital transformation, new methods of preventing and treating diseases of non-infectious etiology, improving existing and creating new competitive genotypes and crosses using physiological and genetic markers]” (FUUU-2026-0009).

#### Информация об авторах:

**Юдин Андрей Алексеевич** – кандидат экономических наук, директор Института агроботехнологий им. А. В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; ORCID: 0000-0003-3368-7497, SPIN-код: 6118-0387 (167023, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27; e-mail: audin@rambler.ru).

**Тарабукина Татьяна Васильевна** – кандидат экономических наук, научный сотрудник Института агроботехнологий им. А. В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук; ORCID: 0000-0002-9738-0542, SPIN-код: 6368-6928 (167023, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ручейная, д. 27; e-mail: strekalovat@bk.ru).

**Облизов Алексей Валерьевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления института высшего образования Коми республиканской академии государственной службы и управления; <https://orcid.org/0000-0003-4756-9117>, SPIN-код: 4360-1226 (167000, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 11; e-mail: oblizov\_a@mail.ru).

**Воронкова Ольга Юрьевна** – профессор кафедры менеджмента, организации бизнеса и инноваций Алтайского государственного университета; ORCID: 0000-0002-3106-4643, SPIN-код: 7427-8725 (656049, Российская Федерация, Алтайский край, г. Барнаул, пр-кт Ленина, д. 61).

**Романов Геннадий Григорьевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой «Ландшафтная архитектура, строительство и землеустройство» Сыктывкарского лесного института; <https://orcid.org/0000-0002-4772-9814>, SPIN-код: 1181-8746 (167000, Российская Федерация, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Ленина, д. 39).

#### About the authors:

**Andrey A. Yudin** – Candidate of Sciences (Economics), Director of the Institute of Agrobiotechnologies named after A. V. Zhuravsky, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; ORCID: 0000-0003-3368-7497, SPIN-code: 6118-0387 (27 Rucheynaya str., Syktyvkar, Komi Republic 167023, Russian Federation; e-mail: audin@rambler.ru).

**Tatyana V. Tarabukina** – Candidate of Sciences (Economics), Researcher at the Institute of Agrobiotechnologies named after A.V. Zhuravsky, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; ORCID: 0000-0002-9738-0542, SPIN-code: 6368-6928 (27 Rucheynaya str., Syktyvkar, Komi Republic 167023, Russian Federation; e-mail: strekalovat@bk.ru).

**Alexei V. Oblizov** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor at the Department of State and Municipal Management of the Higher Education Institute, Komi Republican Academy of Public Administration and Management; <https://orcid.org/0000-0003-4756-9117>, SPIN-code: 4360-1226 (11 Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, 167000, Russian Federation; e-mail: oblizov\_a@mail.ru).

**Olga Yu. Voronkova** – Professor of the Department of Management, Business Organization, and Innovation at the Altai State University, ORCID: 0000-0002-3106-4643, SPIN-code: 7427-8725 (61 Lenin Avenue, Altai Territory, Barnaul, 656049, Russian Federation).

**Gennady G. Romanov** – Candidate of Sciences (Agriculture), Head of the Landscape Architecture, Construction, and Land Management Department at the Syktyvkar Forest Institute, <https://orcid.org/0000-0002-4772-9814>, SPIN-code: 1181-8746 (23 Lenin str., Syktyvkar, Komi Republic, 167000, Russian Federation; e-mail: gennadyr@sfi.komi.com).

#### Для цитирования:

IoT-технологии как направление инновационного развития АПК Республики Коми / А. А. Юдин, Т. В. Тарабукина, А. В. Облизов [и др.] // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки». – 2026. – № 1 (86). – С. 140-143.

#### For citation:

IoT-tekhnologii kak napravlenie innovacionnogo razvitiya APK Respubliki Komi [IoT technologies as an innovation development direction of the agro-industrial complex in the Komi Republic] / A. A. Yudin, T. V. Tarabukina, A. V. Oblizov [et al.] // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Agricultural Sciences". – 2026. – № 1 (86). – P. 140-143.

Дата поступления рукописи: 30.12.2025

Прошла рецензирование: 12.02.2026

Принято решение о публикации: 16.02.2026

Received: 30.12.2025

Reviewed: 12.02.2026

Accepted: 16.02.2026