

## **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ МОДЕРНИЗАЦИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Аннотация.** В статье анализируется влияние информационно-коммуникационных технологий на технологическое развитие агропромышленного комплекса. Рассматриваются ключевые направления цифровизации, включая технологии точного земледелия, интернет вещей и искусственный интеллект. Особое внимание уделяется практическим аспектам внедрения и возникающим барьерам.

**Ключевые слова:** цифровизация сельского хозяйства, точное земледелие, интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные.

**M.N. Kabanenko**  
SOUTHERN UNIVERSITY (IUBiP)  
Rostov-on-Don, Russia

## **THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE TECHNOLOGICAL MODERNIZATION OF AGRICULTURE**

**Abstract.** The article analyzes the impact of information and communication technologies on the technological development of the agro-industrial complex. The key areas of digitalization are considered, including precision farming technologies, the Internet of Things and artificial intelligence. Special attention is paid to the practical aspects of implementation and the emerging barriers.

**Keywords:** digitalization of agriculture, precision farming, Internet of things, artificial intelligence, big data.

Современный этап экономического развития характеризуется повсеместным проникновением информационно-коммуникационных технологий, которые перестали быть просто инструментом автоматизации рутинных операций и превратились в ключевой драйвер фундаментальных преобразований. Они трансформируют бизнес-модели, оптимизируют цепочки создания стоимости и порождают принципиально новые продукты и услуги. Одной из наиболее консервативных, но при этом стратегически важных сфер, где влияние технологий проявляется особенно ярко и противоречиво, является сельское хозяйство. Цель данной работы заключается в комплексном анализе роли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как катализатора технологического развития аграрного сектора,

выявлении ключевых направлений, эффектов и барьеров на этом пути. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач: определить специфику проблем традиционного сельского хозяйства, которые могут быть решены с помощью ИКТ; проанализировать основные технологические тренды и пути их внедрения; сформулировать новые идеи и результаты, возникающие на стыке агрономии и цифровых технологий; обобщить успешный опыт практической реализации подобных проектов; и на основе проведенного анализа сделать выводы о перспективах и условиях эффективной цифровизации аграрной отрасли [1].

Сельское хозяйство исторически сталкивается с целым комплексом вызовов, усугубляющихся в условиях растущего глобального населения и климатических изменений. Это высокая зависимость от погодных условий, деградация почв, неэффективное использование водных и энергетических ресурсов, высокая стоимость техники и логистики, проблемы прослеживаемости и безопасности продукции. Традиционные методы управления, основанные на интуиции и усредненных подходах к целым полям, уже не способны обеспечить необходимую продуктивность и устойчивость. Именно здесь на первый план выходят информационно-коммуникационные технологии, предлагая пути решения этих многовековых проблем через принципы точности, данных и автоматизации.

Основной путь решения проблем лежит в переходе от управления хозяйством в целом к управлению каждым конкретным растением, животным или участком поля. Эта парадигма, известная как «точное земледелие» или «цифровое сельское хозяйство», стала возможной благодаря симбиозу нескольких технологических направлений. Ключевым из них является сбор данных. С помощью сети интернета вещей в поле размещаются датчики, которые в режиме реального времени отслеживают критически важные параметры: влажность и температуру почвы на разных глубинах, содержание питательных веществ, уровень солнечной радиации, фитосанитарное состояние посевов. Дополняет эту наземную сеть дистанционное зондирование. Мультиспектральные и гиперспектральные камеры, установленные на дронах или спутниках, позволяют получать детальные карты полей, выявляя участки с недостатком влаги, болезнями или дефицитом азота еще до того, как эти проблемы станут видимы невооруженным глазом.

Собранные терабайты данных сами по себе бесполезны. Следующий путь решения – это их анализ и превращение в управляющие решения. Здесь в игру вступают большие данные и искусственный интеллект. Специализированные алгоритмы

машинного обучения, обученные на агрономических моделях и исторических данных, способны не просто констатировать проблему, но и прогнозировать ее развитие. Например, система может проанализировать данные с датчиков, спутниковые снимки и прогноз погоды, чтобы рассчитать оптимальный объем полива и внесения удобрений для каждого квадратного метра поля. Это позволяет радикально сократить расход воды, минудобрений и пестицидов, минимизируя экологический след и экономя значительные финансовые ресурсы. Более того, ИИ способен диагностировать заболевания растений по изображениям листьев, предсказывать урожайность и даже давать рекомендации по севообороту [2].

Третье направление – это автоматизация и роботизация. Полученные от аналитических систем инструкции исполняются умной техникой. Автономные тракторы и комбайны, управляемые с высокой точностью системами ГЛОНАСС/GPS, способны обрабатывать поля по заранее заданным маршрутам, без участия человека. Роботизированные платформы для точечного внесения гербицидов или для сбора урожая, например, клубники, решают проблему нехватки сезонных рабочих и позволяют собирать только созревшие плоды. Цифровые двойники – виртуальные копии реальных объектов, будь то трактор или целая ферма, – позволяют в режиме симуляции тестировать различные сценарии управления, оптимизировать логистику и предсказывать износ оборудования, предотвращая простой.

Новые идеи, рождающиеся на этой технологической базе, выходят далеко за рамки простого повышения эффективности. Одной из таких идей является создание полностью вертикальных ферм в городской черте. Многоуровневые гидропонные и аэропонные установки с полностью контролируемой средой – светом, температурой, влажностью и составом питательных растворов – управляются автономно с помощью ИКТ. Это позволяет производить свежую зелень и овощи круглый год, независимо от климата, с минимальным использованием воды и полным отказом от пестицидов, а также радикально сократить логистические издержки и выбросы CO<sub>2</sub>. Другой инновационной концепцией становится блокчейн для обеспечения прослеживаемости и честной цены. Каждый этап жизненного цикла продукта – от посадки семени и внесения удобрений до переработки и доставки в магазин – фиксируется в распределенном реестре. Потребитель, отсканировав QR-код, может увидеть всю историю продукта, что повышает доверие и позволяет фермерам, придерживающимся устойчивых практик, получать справедливую

надбавку к цене. Также формируется новая бизнес-модель – «агрономия как услуга». Небольшие фермерские хозяйства, не имеющие средств на закупку дорогостоящего оборудования и найм узких специалистов, могут подписываться на сервисы, которые дистанционно, на основе анализа спутниковых данных и метеопрогнозов, присылают им точные рекомендации по обработке их полей. Это демократизирует доступ к высоким технологиям и повышает конкурентоспособность малого агробизнеса [3].

Опыт внедрения этих технологий в мире уже накопил множество успешных кейсов. В крупных агрохолдингах Северной и Южной Америки, Европы система точного земледелия стала стандартом де-факто. Например, компания John Deere активно развивает концепцию полностью автономного хозяйства, где техника не только работает без оператора, но и самостоятельно принимает решения на основе данных в реальном времени. В Голландии, являющейся одним из лидеров агроэкспорта, крошечные участки земли используются с невероятной эффективностью благодаря повсеместному внедрению датчиков и дронов для мониторинга. В Израиле, стране с остройшим дефицитом водных ресурсов, системы капельного орошения, управляемые ИИ, позволили добиться рекордных показателей по урожайности на единицу затраченной воды. В Африке, где доступ к традиционной банковской инфраструктуре ограничен, платформы на основе мобильных технологий предоставляют мелким фермерам доступ к микрокредитам, страховым продуктам и актуальной рыночной информации, что помогает им выходить из тени и планировать свое производство [3].

Российский аграрный сектор также демонстрирует активное движение в сторону цифровизации. Крупные компании, такие как «Мираторг» или «Русагро», внедряют комплексные системы управления стадами на основе IoT-ошейников, отслеживающих здоровье и местоположение каждого животного, что позволяет своевременно выявлять болезни и оптимизировать рационы. В растениеводстве используются системы параллельного вождения, дифференцированного внесения удобрений и спутникового мониторинга. Однако опыт внедрения сталкивается и с серьезными вызовами. Высокая первоначальная стоимость оборудования и программного обеспечения, недостаток квалифицированных кадров, способных работать с цифровыми системами, и слабое развитие телекоммуникационной инфраструктуры в удаленных сельских районах являются значительными барьерами, особенно для небольших и средних хозяйств. Тем не менее, государственные программы

поддержки и растущее число отечественных ИТ-разработчиков, предлагающих более доступные и адаптированные к местным условиям решения, постепенно меняют ситуацию [4].

В заключение можно с уверенностью утверждать, что информационно-коммуникационные технологии перестали быть опциональным дополнением к сельскому хозяйству, превратившись в его неотъемлемую и критически важную часть. Они выступают мощным драйвером технологического развития, кардинально меняя саму суть аграрного производства. Пути решения, предлагаемые ИКТ, от сбора данных с помощью интернета вещей и дронов до их анализа искусственным интеллектом и исполнения роботами ведут к созданию устойчивой, ресурсоэффективной и высокопродуктивной отрасли.

Новые идеи, такие как вертикальные фермы и блокчейн-следцепочки, открывают перед агропромом принципиально новые горизонты. Опыт внедрения, как мировой, так и отечественный, однозначно свидетельствует о значительном экономическом и экологическом эффекте [5].

Основными выводами являются следующие положения. Во-первых, будущее сельского хозяйства лежит в плоскости глубокой интеграции биологических и цифровых знаний. Во-вторых, успешная цифровая трансформация возможна только при комплексном подходе, объединяющем технологии, кадры и инфраструктуру. В-третьих, ключевым трендом станет демократизация доступа к высоким технологиям через модели «агроуслуг», что позволит сохранить разнообразие аграрного сектора.

### **Список использованных источников**

1. Баторшина Г.Д. Факторы влияния на технологическое обновление АПК // Вестник НГИЭИ. – 2025. – №9 (172). – С. 80-94.
2. Николаев О.В., Литвина Н.И. Искусственный интеллект как инструмент технологического и кадрового развития АПК // Вестник Академии знаний. – 2025. – №1 (66). – С. 380-383.
3. Денисов К.М., Кабаненко М.Н. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2025. – № 2. – С. 914-919.
4. Маслов Н. С., Проваленова Н. В. Интегральная модель цифровой трансформации сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. – 2025. – №6 (169). – С. 118-131.

5. Павлов К.В., Павлов А.К. Цифровизация производственных процессов как современный этап интенсификации экономики // Экономическая наука сегодня. 2023. №18. С. 18-35.

УДК 004

**С.А. Алексеенко, А.В. Герцева**  
Академия управления при Президенте Республики Беларусь  
Минск, Беларусь

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Аннотация. В работе исследуется история развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) через анализ трёх ключевых этапов: доцифрового, цифрового и постцифрового. Авторами определена роль ИКТ как необходимого инструмента прогресса современного общества, а также выявлены перспективные направления их развития.*

**S.A. Alekseyenko, A.V. Gertsava**  
the Academy of Public Administration under the President of the Republic of Belarus  
Minsk, Belarus

## **HISTORY OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES DEVELOPMENT**

*Abstract. The work explores the history of development of information and communication technologies (ICT) through the analysis of three key stages: pre-digital, digital and post-digital. The authors have determined the role of ICT as a necessary tool for the progress of modern society, and identified promising directions for their development.*

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – это система инструментов и методов сбора, обработки, накопления и передачи информации о состоянии объекта, процесса или явления. В условия становления информационного общества ИКТ – это важный инструмент прогресса в сфере улучшения качества жизни, трансформации бизнес-процессов, оптимизации государственного управления, совершенствования науки и образования.