

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2023, Том 15, № s3 / 2023, Vol. 15, Iss. s3 <https://esj.today/issue-s3-2023.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/26FAVN323.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Каманина, А. Н. Современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства: анализ отечественной и мировой практики / А. Н. Каманина // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № s3. — URL: <https://esj.today/PDF/26FAVN323.pdf>

For citation:

Kamanina A.N. Modern trends in the digital transformation of economic activity on the example of the agricultural industry: analysis of domestic and world practice. *The Eurasian Scientific Journal*. 2023; 15(s3): 26FAVN323. Available at: <https://esj.today/PDF/26FAVN323.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 338

Каманина Анастасия Николаевна

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Аспирант факультета «Информационных технологий и анализа больших данных»
E-mail: AnNKamanina@fa.ru

Научный руководитель: **Славин Борис Борисович**

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Факультет «Информационных технологий и анализа больших данных»
Профессор-исследователь Департамента анализа данных и машинного обучения
Доктор экономических наук
E-mail: bbslavin@fa.ru

Современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства: анализ отечественной и мировой практики

Аннотация. Статья подготовлена в рамках диссертации и посвящена исследованию глобальных вызовов и трендов цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства. Цифровые технологии в сельском хозяйстве способствуют устойчивому развитию отрасли, модернизируют бизнес-процесс, обеспечивают конкурентоспособность отрасли в условиях санкционного давления. Объектом исследования является цифровая трансформация сельского хозяйства, предметом исследования выступают тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства. Цель исследования: выявить основные тренды цифровой трансформации сельского хозяйства на основе анализа отечественного и зарубежного опыта применения на практике наиболее эффективных цифровых технологий. Предполагается, что формирование оптимальной стратегии развития сельскохозяйственного бизнеса на основе информационно-коммуникационных технологий позволит обеспечить импортозамещение и продовольственную безопасность страны. Теоретической базой исследования послужили научные труды ученых, официальные статистические данные, монографические исследования. Анализ научных исследований позволил определить основные цифровые технологии в сельском хозяйстве, среди которых современные геоинформационные системы (ГИС), датчики, Интернет вещей, облачные сервисы, роботизированная техника, аддитивные технологии, дистанционный мониторинг, машинное обучение (искусственный интеллект), технология точного земледелия и другие.

В работе автором предложена классификация цифровых технологий по отдельным направлениям: технологиям учета и планирования, технологиям автоматизации агрегатов, технологиям прогнозирования, технологиям сбора и передачи информации. Отмечено, что государственная поддержка является значимым фактором для цифровой трансформации экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий: развитие инфраструктуры, налоговые льготы, субсидии и гранты, подготовка кадров с цифровыми компетенциями.

В исследовании делается вывод о единой направленности содержательного механизма поддержки цифрового развития сельского хозяйства на примерах применения цифровых технологий в разных странах. Современными трендами цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства выступают повсеместное внедрение цифровых технологий, биологизация, разработка альтернативных видов продукции и сырья, выстраивание умных логистических цепей поставок сельскохозяйственной продукции, создание экспертных сетевых сообществ и сетевых баз знаний для представителей малых форм сельского хозяйства, развитие персонализированных цифровых платформ для фермеров: торговых, финансовых, поисковых, сбытовых.

Ключевые слова: цифровые технологии; инновации; модернизация; экономическая цепочка; импортозамещение; устойчивое развитие; отечественный опыт; зарубежный опыт

Введение

Анализ отечественной и зарубежной практики внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве проводится в силу необходимости преодоления глобальных вызовов современности и нивелирования продовольственных рисков, с которыми традиционная модель управления сельским хозяйством может не справиться в ближайшие десятилетия. Современные направления цифровой трансформации связаны с технологиями облачных решений, Интернетом вещей, кибербезопасностью и защитой данных, машинным обучением, искусственным интеллектом, дополненной реальностью, технологией блокчейн [1]. Актуальность темы обусловлена необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях геополитической нестабильности и санкционного давления путем формирования механизма устойчивого развития сельского хозяйства.

Данные Европейского инвестиционного отчета «AgFunder AgriFood Tech Investing Report 2018» представляют анализ инвестиций, внедряемых в технологические стартапы и проекты, нацеленные на цифровую трансформацию агросектора.¹

Тенденции европейских стран демонстрируют необходимость инвестирования средств в проекты по двум направлениям «Upstream» и «Downstream», первая категория подразумевает повышение производственной продуктивности сельского хозяйства, а второе направление нацелено на оптимизацию логистики и доведения продукции сельскохозяйственного производства до конечного потребителя. Отмечается, что в инновационные технологии категории «Upstream» в 2018 году было инвестировано порядка \$900 млн и совершено 234 сделки по данному направлению, а в технологии «Downstream» было инвестировано порядка \$600 млн, количество сделок по направлению составило 182. Лидерами по количеству проведенных сделок в области инновационных стартапов среди европейских стран в 2018 году стали Великобритания и Франция, на третьем месте оказалась Италия.

¹ Europe AgriFood Tech Investing Report 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://haseloff.plantsci.cam.ac.uk/resources/SynBio_reports/Europe-AgriFood-Tech-Funding-Report-2018.pdf (дата обращения: 10.06.2023).

1. Материалы и методы

Методология исследования. В рамках проведения исследования были использованы методы анализа и обобщения научных материалов, использовались табличные и графические способы визуализации аналитической информации.

Изучением вопроса цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства занимались исследователи, результаты которых представлены в работах [1–4]. В последние годы государство придает высокое значение стратегии эффективного развития сельского хозяйства. Рассмотрение опыта отечественной и зарубежной практики внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве позволит сформировать общее представление о современных тенденциях цифровой трансформации отрасли, о тех мерах, которые уже успешно реализуются и показывают положительный результат. Оптимальная траектория развития отечественного агропромышленного комплекса способна полностью обеспечить внутренний рынок продовольствием, а также обеспечить экспорт товарной продукции на мировой рынок. В рамках исследования были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть основные цифровые технологии, применяемые в сельском хозяйстве России и в зарубежных странах.
2. Сформировать классификацию цифровых технологий по отдельным направлениям, применяемых в сельском хозяйстве.
3. Определить современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства.

Модернизация экономической деятельности сельского хозяйства необходима в целях нивелирования дисбаланса цен на продукты питания и покупательской способности потребителей. Для поддержания баланса требуется комплексная перестройка экономической цепочки, составляющей сельскохозяйственный бизнес-процесс, что и предполагает цифровая трансформация. Цифровая трансформация экономической деятельности сельского хозяйства отражается на повышении маржинальности бизнеса, сдерживании цен на сельскохозяйственную продукцию и сохранении при этом качества товаров.

Комплексное развитие агросектора в России возможно только при поддержке государства. Данный факт подтверждается тем, что Указы Президента Российской Федерации², Распоряжение Правительства Российской Федерации³ послужили основой для разработки Министерством сельского хозяйства Российской Федерации Ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» (далее — проект), реализация которого рассчитана до 2024 года. Реализация проекта ведется по нескольким направлениям:

- Создание единой информационной системы о сельскохозяйственных землях и их состоянии в отдельных регионах страны.

² Указ Президента РФ № 204 от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 15.06.2023).

Указ Президента РФ от 30.01.2010 N 120 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/ (дата обращения: 15.06.2023).

³ Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/ (дата обращения: 15.06.2023).

- Реализация программы «Эффективный гектар» по обеспечению интеллектуального планирования в части выращивания наиболее рентабельных зерновых культур.
- Открытие личного кабинета участника интеллектуальной системы для получения субсидий.
- Переход от бумажной системы управления к электронному управлению и точному прогнозированию урожайности.

В рамках проекта отдельную категорию занимают умные цифровые технологии, которые планируется масштабировать на сельскохозяйственных предприятиях, к их числу относятся «Умная ферма», «Умная теплица», «Умный агроофис», «Умный склад» и другие. Особое значение имеет категория «Земля знаний», представляющая собой электронную образовательную площадку для приобретения цифровых компетенций специалистами сельскохозяйственных предприятий.

2. Результаты и обсуждения

В условиях социально-экономической нестабильности и санкционного давления, оказываемого на нашу страну, Правительством Российской Федерации ведется активная работа по реализации государственных программ в области устойчивого развития сельского хозяйства, обеспечивающего продовольственную безопасность страны. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 09.10.2021 № 1722 «О Федеральной государственной информационной системе прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна», Министерством сельского хозяйства Российской Федерации успешно введена в работу Федеральная государственная информационная система прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна (ФГИС «Зерно»)⁴.

В настоящее время достижение прогресса становится возможным при создании экспортно-ориентированной инфраструктуры, осуществления земельного мониторинга, стимулирования роста производства сельскохозяйственной продукции, технологической модернизации, создания благоприятных условий для увеличения доли субъектов малого предпринимательства в сельском хозяйстве и т. д.⁵. Во многом цифровая трансформация экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий достигается за счет интеграции используемых IT-систем, базирующихся на переходе от описательной аналитики к созданию прогнозов. Технологические решения, которые предлагают производители сельскохозяйственной техники и «умного» оборудования по всему миру, задают высокую планку для цифровой трансформации отрасли.

Цифровая экосистема. Цифровая экосистема предусматривает анализ больших данных, основанный на получаемых сведениях об урожайности и применяемых технологиях растениеводства, на выборе оптимальной технологии для конкретного земельного участка на основе расчетных показателей, а также применении технологических решений на практике в целях получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Цифровые экосистемы

⁴ ФГИС «Зерно». Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-ekonomiki-investitsiy-i-regulirovaniya-rynkov/industry-information/info-fgis-zerno/> (дата обращения: 04.07.2023).

⁵ План деятельности Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2022–2027 годы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/9fb/9hqdd559r3iy05ltp99a6g71mvyv9d.pdf> (дата обращения: 04.07.2023).

функционируют благодаря наличию связующего звена, представленного в виде цифровых платформ.

Цифровые платформы. Цифровые платформы имеют разный функционал и могут быть предназначены для управления фермами. Как правило, цифровые платформы работают в системе точного земледелия при объединении множества электронных устройств в единой системе. Цифровые платформы составляют основу инновационной структуры сельского хозяйства, позволяют комбинировать идеи и инновационные проекты в виртуальном пространстве на основе анализа данных, осуществлять оперативную коммуникацию между заинтересованными сторонами процесса [5]. Данная технология позволяет узнавать цены на продукцию, сырье и оборудование, узнавать прогноз погоды, делиться и перенимать опыт в области животноводства и растениеводства. Примерами могут служить цифровые платформы WeFarm и Twiga Food, действующие в Кении. В Индии функционирует цифровая платформа eKutir Global. Обзор на цифровые платформы, применяемые в бизнесе, осуществляли отечественные ученые Б.Б. Славин, Е.П. Зараменских, Н. Меланжиева [6]. В работе ученых даны базовые понятия цифровым платформам, охарактеризованы технологии и подходы, лежащие в основе их создания. Отмечается, что цифровые платформы благоприятно сказываются на возможности осуществления непрерывной коммуникации участников, вне зависимости от их местонахождения и часового пояса.

Технология точного земледелия. Одной из технологий, все больше внедряемой фермерами на производстве в целях сокращения издержек и снижения рисков, является технология точного земледелия. Точное земледелие предполагает, что все элементы экономической цепочки будут взаимосвязаны: посев зерновых культур будет выверен в соответствии с нормами конкретного участка поля при наличии его электронной карты, очерченной благодаря новейшими технологиями GPS, глобальной навигационной спутниковой системой (ГЛОНАСС), специальными датчиками.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), спутниковая аппаратура, дроны. Другой цифровой технологией в сельском хозяйстве можно считать беспилотные летательные аппараты, дроны и спутники. С помощью БПЛА возможно создание изображений, которые способствуют мониторингу и прогнозированию урожайности, мониторингу почвы, выявлению болезней растений [7]. Датчики при этом размещаются на фермерских полях. Успешные примеры представлены в докладе о развитии цифровой экономики в России: AgroDronGroup и GeoScan — компании, использующими БПЛА с оборудованными камерами для проведения аэрофотосъемок.⁶

Интернет вещей. Интернет вещей предполагает совокупное объединение электронных устройств в единой системе для сбора и обмена данными, что находит свое применение в сельском хозяйстве. Технология применяется на фермах в целях налаживания взаимодействия между сельскохозяйственной техникой в режиме реального времени, позволяет быстро реагировать на любые изменения в окружающей среде в виде изменения погодных условий, влажности почвы, температурных показателей и иных переменных факторов.

Облачные сервисы. Облачные сервисы представляют собой технологию распределенной обработки данных и становятся доступными пользователю в качестве интернет-сервисов для хранения и обработки данных. Примером подобного сервиса служит облачная платформа «EхactFarming», работающая с помощью системы навигации ГЛОНАСС,

⁶ Доклад Всемирного банка по цифровой экономике в России «Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/3c785826-a058-5608-8fdd-fd3051be1e89/content> — (дата обращения: 30.08.2023).

занимается управлением фермерскими хозяйствами, отслеживая местонахождение техники, данные о погодных условиях, состояние растений и т. д.

Большие данные и аналитика. Большие данные представляют собой массив собранных и систематизированных данных сверхбольшого объема для анализа и извлечения знаний об интересующем объекте исследования. Могут быть представлены в качестве веб-сайтов предприятий, учетных систем (распространенная система отчетности 1С), социальных сетей, дистанционного зондирования Земли, цифровыми датчиками.

Электронная торговля. Данная технология предполагает проведение финансовых и торговых транзакций через интернет-сеть, что упрощает процесс купли-продажи, оформления торговых сделок. Также, предусматривается возможность участия в электронных торгах для поставки сельскохозяйственной продукции по государственному заказу, об этом говорится в информационном издании «Цифровая трансформация сельского хозяйства» [8].

Искусственный интеллект. Применение искусственного интеллекта в работе сельскохозяйственного предприятия предполагает имитацию когнитивных функций человека для получения результатов при выполнении поставленной задачи. Применение искусственного интеллекта связано с ускоренным принятием решений в режиме реального времени. Искусственный интеллект способствует определению актуальных проблем, существующих на предприятии, выявлению текущих рыночных тенденций и принятию правильных решений в соответствии с текущими запросами рынка [9].

Техника беспилотного вождения. Данная инновация предполагает распространение сельскохозяйственной техники беспилотного вождения, её применение требует глубинного анализа данных для выстраивания работы. Беспилотная техника активно используется фермерами по всему миру. В России подобная беспилотная техника пока что не нашла широкого применения из-за дороговизны ее применения, однако тренд на замену человеческого труда роботизированными системами все больше внедряется [10].

Технология блокчейн. Данная технология применяется в целях обеспечения прозрачности сельскохозяйственного бизнеса на протяжении всего экономического цикла, отслеживания происхождения сельскохозяйственной продукции, для обеспечения безопасности транзакций [11].

Международный опыт цифрового развития агропромышленного комплекса изучался Департаментом агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии. Исследование представляет собой обзор национального опыта экономически развитых и развивающихся стран мира. Полученные данные были представлены в кратком резюме и нашли свое отражение в таблице 1.

Цифровое развитие сельского хозяйства имеет единую направленность в разных странах, позволяет повышать производительность и качество сельскохозяйственной продукции, оптимизирует использование природных ресурсов, повышает экологическую устойчивость, снижает вредное воздействие на окружающую среду. В настоящее время Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО)⁷ проводит аналитику по странам в области развития «устойчивого сельского хозяйства». Достижение целей в области устойчивого развития, является одной из основ функционирования ФАО, координирующей статистические показатели голода, продовольственной безопасности стран, продуктивность малых сельскохозяйственных товаропроизводителей, доходность, волатильность цен на сельскохозяйственную продукцию, государственные инвестиции в устойчивое развитие сельского хозяйства.

⁷ Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций. [Электронный ресурс]. Режим доступа: — <https://www.fao.org/about/ru/> (дата обращения: 30.08.2023).

Таблица 1

**Основные направления цифрового
развития агропромышленного сектора по разным странам**

Страна	Направления цифрового развития в рассматриваемой стране
И З Р А И Л Б	<p>✓ Широкое применение технологии точного земледелия с применением географических информационных систем. Примером служит компания Agritask, предусматривающая работу единой платформы для принятия решений на основе анализа больших данных.</p> <p>✓ Функционирование сельскохозяйственного исследовательского центра Вулкани, который занимается цифровыми разработками для отрасли сельского хозяйства.</p> <p>✓ Развитие государственной национальной инициативы Digital Israel для обеспечения социально-экономической стабильности, развития цифровых отраслей, доступности правительства для граждан.</p> <p>✓ Автоматизация техники на птицефермах, на молочной промышленности, в садоводстве за счет внедрения измерительных приборов, современных систем поддержки оптимальных климатических условий.</p>
Н И Д Е Р Л А Н Д Б	<p>✓ Синергия крупных промышленных теплиц и цифровых технологий (контроль среды, климата, влаги) — основа, благодаря которой страна стала крупнейшим экспортером сельскохозяйственной продукции.</p> <p>✓ Работа Продовольственной долины (Food Valley), которая нацелена на разработку новых инновационных концепций по приоритетным направлениям развития сельского хозяйства.</p> <p>✓ Реализация исследовательских и инновационных программ Wageningen University & Research (WUR) по следующим направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Искусственный интеллект на основе анализа данных. • Автоматизация за счет использования робототехники. • Инфраструктурное обеспечение для обмена знаниями. • Применение цифровых двойников в целях оптимизации бизнес-процессов (в 2020 году WUR запустил 3 проекта с использованием данной технологии).
С Ш А	<p>✓ Применение технологии точного сельского хозяйства посредством использования искусственного интеллекта.</p> <p>✓ Оказание цифровых финансовых услуг.</p> <p>✓ Применение управленческих систем по анализу и учету больших данных.</p> <p>✓ Развитие поддержки информационных технологий.</p> <p>✓ Оказание грантовой поддержки, в том числе и реализация грантов в сфере дистанционного обучения сельскохозяйственной направленности.</p>
Г Е Р М А Н И Я	<p>✓ Акцент делается на развитие цифровой инфраструктуры (применение мобильной широкополосной технологии, наличие высокоскоростного интернета), на защиту информационных данных в целях безопасности.</p> <p>✓ Применение технологии «цифровые поля», которые создаются для тестирования цифровых технологий. Примерами служат «цифровые поля»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Digimilch</i> — цифровизация молочного производства. • <i>Agrisens-DEMMIN 4.0</i> — цифровизация растениеводства с использованием дистанционного зондирования. • <i>DigiVine</i> — инновационные решения в системе виноградарства.
П О Л Б Ш А	<p>✓ Разработана система электронного взаимодействия сельскохозяйственных товаропроизводителей и государства посредством применения цифровых услуг для фермеров. В рамках данного направления предусмотрено создание электронных заявок на предоставление услуг, что помогает экономить время, сокращать заполнение документации.</p> <p>✓ Использование мобильного приложения, где фермер может подать заявление, отправив фотографию и запрос на услугу.</p> <p>✓ Дополнительная поддержка профессионального обучения и приобретения навыков с возможностью бесплатного участия фермеров в тренингах, семинарах и других мероприятиях.</p> <p>✓ Поддержка инвестиций в предпринимательскую активность в целях обеспечения фермерских хозяйств в инновационных технологиях.</p>
Ч И Л И	<p>✓ Обеспечение информационной доступности субсидий через сайт с интерактивной системой подбора требуемой меры государственной поддержки.</p> <p>✓ Особое внимание уделяется скоростным возможностям сети интернет с изданием нормативной и правовой базы по стандартам для провайдеров интернета.</p> <p>✓ Развитие возможностей использования цифровой торговли, верификации потоков данных, защите прав потребителей.</p>

Источник ⁸

⁸ Международный опыт развития цифровизации в АПК: государственная поддержка, регулирование, практика. ЕЭК. 101 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d62/Mezhdunarodnuy-opyt-razvitiya-tsifrovizatsii-v-APK-gosudarstvennaya-podderzhka-regulirovanie.pdf> (дата обращения 30.08.2023).

По результатам анализа целей в области устойчивого развития⁹, глобальный индекс ориентированности на сельское хозяйство показывал тенденцию к росту с 2015 года до 2019 года. В 2020 году глобальный индекс снизился, но опустился не ниже уровня показателя 2015 года. Отмечается, что государственные расходы на инвестиции в сельское хозяйство в период 2015–2020 гг. увеличились в странах Азии, Европы, Северной Америки, в Австралии и Новой Зеландии, а снижение наблюдалось в Латинской Америке и Карибском бассейне.

В рамках исследования определено, что цифровая трансформация экономической деятельности сельского хозяйства прежде всего связана с внедрением цифровых технологий на всех этапах экономической цепочки. В результате исследования автором была предложена классификация цифровых технологий в сельском хозяйстве по отдельным направлениям, которая представлена технологиями учета и планирования, технологиями автоматизации агрегатов, технологиями прогнозирования, технологиями сбора и передачи информации (рис. 1).

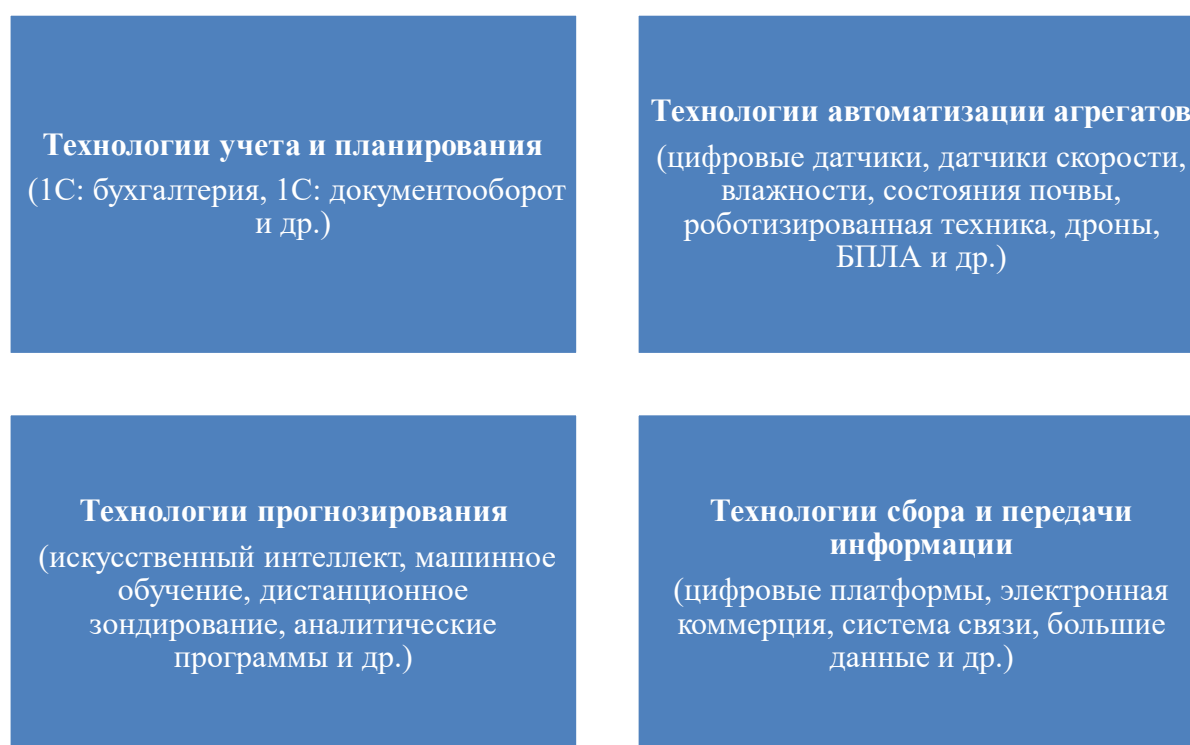


Рисунок 1. Классификация цифровых технологий по отдельным направлениям (составлено автором)

В последнее время наблюдается повышенное внимание к сохранению экологии, разумному потреблению природных ресурсов и грамотному управлению ресурсами. В связи с чем, нарастающим трендом в сельском хозяйстве становится биологизация, основанная на восстановлении плодородия почвы, применении новых производственных технологий с использованием продуктов жизнедеятельности организмов, а также биоинженерия, способствующая созданию сельскохозяйственных культур высокого качества. Набирает популярность вертикальное земледелие, позволяющее увеличивать объемы производства и нивелировать риски природно-климатических условий за счет технологии искусственного освещения и специальной схемы размещения выращиваемых культур. В 2022 году широкое

⁹ Цели в области устойчивого развития. Официальный сайт продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций. [Электронный ресурс]. Режим доступа: — <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/2a1/ru/> (дата обращения: 30.08.2023).

внимание уделялось технологии точного внесения азота в почву с обоснованием экономической эффективности данного решения для быстрого роста сельскохозяйственных культур.

Осознанное потребление, органическое земледелие, изменение потребительских предпочтений, прозрачность бизнеса и его открытость, персонализация данных, применение таких цифровых технологий, как искусственный интеллект, интернет вещей, GPS, датчики температуры и влажности, а также другие цифровые технологии глобально трансформируют отрасль сельского хозяйства. Персонализация данных позволяет собирать и анализировать большой объем информации о природно-климатических условиях, урожайности, состоянии почвы и других внешних факторах воздействия на экономическую цепочку сельскохозяйственного бизнеса, что в дальнейшем сказывается на оптимизации используемых средств и ресурсов, на повышении экологической устойчивости окружающей среды.

Усиление мер государственной поддержки сельскохозяйственной отрасли в целях обеспечения импортнезависимости особенно важно в условиях социально-экономической нестабильности. В настоящее время ведется формирование электронной цифровой платформы для налаживания коммуникаций между государством и сельскохозяйственными товаропроизводителями. Приоритетным направлением ускоренного развития сельского хозяйства становится работа по импортозамещению в сфере семеноводства и селекции, выстраиванию новой логистической системы, предоставлению субсидий фермерам для возмещения части затрат, созданию благоприятных условий для инвестиций в развитие отечественного семеноводства.¹⁰

В исследовании было выявлено, что перспективными технологиями цифровой трансформации сельского хозяйства являются большие данные, интернет вещей, цифровые платформенные решения, электронные площадки для взаимодействия в онлайн-среде. Отечественным ученым М.Л. Вартаковой отмечается, что онлайн-сервисы способствуют грамотному управлению агробизнесом на разных уровнях и помогают принимать верные решения при наличии достоверной и актуальной информации. Онлайн-сервисы отображают статистические показатели и информацию на основе анализа больших данных. В качестве основы цифровой трансформации М.Л. Вартанова указывает новую управленческую модель, в которой происходит переход от продажи сельскохозяйственной техники к оплате ее функций по фактическому объему производства.

Устойчивое развитие сельского хозяйства осуществляется в целях обеспечения продовольственной безопасности страны. Основой устойчивого развития является поддержка отрасли на государственном уровне путем реализации государственных программ цифрового развития. Инструменты государственной поддержки, как правило, имеют одностороннюю направленность и преследуют следующие цели: обеспечение населения продовольствием, стремление к конкурентоспособности отечественного агропромышленного комплекса, защита внутреннего рынка, экологическая безопасность, устойчивое развитие экономики.

Трендом, набирающим популярность среди фермерских хозяйств, можно считать большие данные и аналитику. Большие данные позволяют фермерам и предпринимателям анализировать, сопоставлять, хранить информацию об урожайности, ценовой политике, текущей рыночной ситуации, получать достоверную информацию о погодных условиях, о характеристиках различных сортов культур. Большие данные полезны для быстрого и

¹⁰ Дмитрий Патрушев обозначил направления работы по импортозамещению в сфере селекции и семеноводства. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/dmitriy-patrushev-oboznachil-napravleniya-raboty-po-importozameshcheniyu-v-sfere-selektcii-i-semenovodstvu/> (дата обращения: 04.07.2023).

эффективного принятия правильных решений в формате реального времени, а также, полезны для посредников сельскохозяйственного бизнеса, занимающихся продажей сельскохозяйственной техники, семян, оборудования и т. д.

По мнению автора статьи, цифровая трансформация экономической деятельности сельскохозяйственной отрасли, в наибольшей степени, связана с применением цифровых технологий, и в частности, с применением на практике цифровых платформенных решений. Вывод обосновывается широкими возможностями и преимуществами, которые открывают цифровые платформы. В рамках функционирования цифровой платформы происходит взаимодействие участников: обмен информацией, передача опыта и ценностей, налаживание сотрудничества. Цифровые платформы позволяют увеличивать степень охвата участников коммуникации, делать это быстро и качественно. Также, цифровые платформы способствуют снижению транзакционных издержек, повышению эффективности логистических поставок сельскохозяйственной продукции, совершенствованию действующей бизнес-модели. В условиях персонализации сельского хозяйства актуальность для фермеров могут приобретать информационные порталы по ценам на сельскохозяйственные товары, экспертные сетевые сообщества для обмена знаниями и информацией между коллегами.

Значительное внимание в вопросе цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства занимает кадровый вопрос. Наблюдается нацеленность на обеспечение кадрового ресурса сельскохозяйственной отрасли посредством создания специализированных программ подготовки кадров на базе вузов, а также на основании разработки образовательных цифровых платформ, дистанционных программ обучения, подготовки и переподготовки кадров.

Заключение

Высокий арсенал цифровых технологий определяет прогрессивную динамику развития сельскохозяйственного сектора как на российском, так и на мировом уровне. Сегодня российское сельское хозяйство занимает лидирующие позиции по экспорту и импортозамещению, положительный показатель достигается в том числе благодаря применению на практике цифровых технологий, а также благодаря государственным программам поддержки. Государство нацелено на стимулирование малого и среднего бизнеса, на поддержку инновационного развития отрасли сельского хозяйства.

Современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства направлены на интеллектуализацию экономической системы, на внедрение передовых цифровых технологий в целях эффективного управления бизнесом и обеспечения высокой технологичности производства. Выявлено, что цифровые технологии отражаются не только на модернизации производства, изменения касаются и процесса логистического обеспечения, складского хранения, транспортировки, сбыта продукции. Меняется модель оказания финансовых услуг, приобретает распространение электронная торговля. Особое место в процессе цифровой трансформации экономической деятельности сельского хозяйства отводится цифровым платформам, обеспечивающим взаимодействие участников экономической цепочки (предприниматель, фермер, государство, посредники, поставщики и т. д.), сохраняя при этом возможность адаптации и реагирования на факторы внешней среды. Оказание комплексных мер поддержки по настраиванию системы совместного производства и получения доступа к новым рынкам сбыта путем использования цифровых платформ — одна из основных задач, которая стоит сегодня перед государством.

Анализ отечественной и зарубежной практики показал такие современные тренды цифровой трансформации экономической деятельности сельскохозяйственной отрасли, как использование технологии проектирования цифровой экосистемы, использование облачных сервисов, формирование единой цифровой системы для взаимодействия государства и бизнеса, биологизация и биоинженерия, использование онлайн-сервисов, выступающих в роли цифровых консультантов, применение технологии точного земледелия, Интернета-вещей, БПЛА, спутников, дронов, технологии комплексного зондирования и др. Данные цифровые решения направлены на комплексный многофакторный анализ текущей рыночной ситуации, на оценку операционных рисков, сопоставление ценовой политики, мониторинг и контроль сельскохозяйственных земель, прогнозирование урожайности, анализ больших данных в целях принятия обоснованных решений и обеспечения прозрачности бизнеса. В статье предложена классификация цифровых технологий, применяемых в сельском хозяйстве по отдельным направлениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные тренды цифровой трансформации экономики / Н.Н. Масюк, М.А. Бушуева, З.В. Брагина [и др.]. — Владивосток: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-9736-0656-5. — EDN OQWYBQ.
2. Вартанова М.Л. Отечественная и зарубежная практика цифровой трансформации сельского хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Вестник Академии Знаний. — 2021. — № 5(46). — С. 80–92.
3. Юхнюк, П.П. Тенденции изучения современных информационно-коммуникационных технологий сельского хозяйства в странах постсоветского пространства: библиометрический анализ / П.П. Юхнюк. — DOI 10.33305/235-114. — Текст: непосредственный // АПК: Экономика, управление. — 2023. — № 5. — (Конкурс молодых авторов). — С. 114–126.
4. Тусков А.А. и др. «Индустрия 4.0» в АПК: основные тенденции применения технологий Интернета вещей в сельском хозяйстве // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. — 2018. — № 1(25). — С. 55–64.
5. Ковалёв И.Л., Костомахин М.Н. Векторы развития и зарубежный опыт информационных технологий в агропромышленном комплексе России и Белоруссии // Главный зоотехник. — 2021. — № 1. — С. 49–62.
6. Цифровые платформы. Методологии. Применение в бизнесе: Коллективная монография / М.Л. Аншина, Е.П. Зараменских, Н.С. Казанцев [и др.]; Под общ. ред. Славина Б.Б., Зараменских Е.П., Механджиева Н. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Прометей", 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-907166-10-3. — EDN GEUZLS.
7. Плотников А.В. Роль цифровой экономики для агропромышленного комплекса // Московский экономический журнал. — 2019. — № 7. — С. 196–203.
8. Усенко Л.Н., Холодов О.А. Цифровая трансформация сельского хозяйства // Учет и статистика. — 2019. — № 1(53). — С. 87–102.
9. Медведева А.Н., Штофер Г.А. Искусственный интеллект в экономике России: вызовы и последствия // Школа молодых новаторов. — 2023. — С. 138–141.

10. Ерзова П.И. и др. Цифровые технологии в АПК // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК. — 2023. — С. 107–112.
11. Беляева Д.А. Технология блокчейн: вызовы и перспективы // Скиф. Вопросы студенческой науки. — 2023. — № 1(77). — С. 519–523.

Kamanina Anastasia Nikolaevna

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: AnNKamanina@fa.ru

Academic adviser: **Slavin Boris Borisovich**

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: bbslavin@fa.ru

Modern trends in the digital transformation of economic activity on the example of the agricultural industry: analysis of domestic and world practice

Abstract. The article was prepared as part of a dissertation and is devoted to the study of global challenges and trends in the digital transformation of the economic activity of agriculture. Digital technologies in agriculture contribute to the sustainable development of the industry, modernize the business process, and ensure competitiveness in the face of sanctions pressure. The object of the study is the digital transformation of agriculture, the subject of the study are the trends in the digital transformation of the economic activity of agriculture. The purpose of the study: to identify the main trends in the digital transformation of agriculture based on domestic and foreign experience in applying the most effective information and communication technologies in practice. It is assumed that the formation of an optimal strategy for the development of agricultural business based on information and communication technologies will ensure import substitution and food security of the country. The theoretical basis of the study was the scientific works of scientists, official statistics, monographic studies. The analysis of scientific research made it possible to identify the main digital technologies in agriculture, including modern geographic information systems (GIS), sensors and the Internet of things, cloud services, robotic technology, additive technologies, remote monitoring, machine learning (artificial intelligence), precision farming technologies. In this paper, the author proposes a classification of digital technologies in certain areas accounting and planning technologies, automation technologies for units, forecasting technologies, technologies for collecting and transmitting information. It is noted that state support is a significant factor for the digital transformation of the economic activity of agricultural enterprises: infrastructure development, tax incentives, subsidies and grants, training of personnel with digital competencies. The study concludes that the substantive mechanism for supporting the digital development of agriculture has a common focus on examples of the use of information and communication technologies in different countries. Modern trends in the digital transformation of the economic activity of agriculture are the widespread introduction of digital technologies, biologization, the development of alternative types of products and raw materials, the building of smart logistics supply chains, the creation of expert network communities and network knowledge bases for representatives of small-scale agriculture, the development of personalized digital platforms for farmers: trading, financial, search, marketing.

Keywords: Digital technologies; innovations; modernization; economic chain; import substitution; sustainable development; domestic experience; foreign experience