

Цифровизация – основной вектор развития сельского хозяйства России

Балыхин Михаил Григорьевич

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
Адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., д. 11
E-mail: mgipp@mgipp.ru

Астраханцева Елена Юрьевна

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»
Адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., 11
E-mail: astra31@gmail.com

Развитие «цифровой» экономики в России является важным стратегическим направлением, определяющим конкурентоспособность страны на национальном и мировом рынке. Целью исследования было анализ мер, предпринимаемых для повышения охвата цифровизацией сельского хозяйства Российской Федерации, состояние и тенденции развития цифровых технологий в отрасли. Выдвинута гипотеза, что нивелированию отрыва отрасли от других сфер экономики будут способствовать меры, предпринимаемые Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, региональными органами управления АПК, агропромышленными организациями и фермерским хозяйствам на основании выявленных в процессе анализа проблем и обоснование рекомендаций в области цифровизации разных сфер агропромышленного комплекса. Анализируются источники за последние 12 лет из баз данных РИНЦ в области цифровизации сельского хозяйства, а также учебные пособия и монографии посвященные исследуемой тематике. Установлено место России в рейтинге мировых государств по применению цифровой экономики и использованию предназначенных для этой цели технологий, выявлены причины, препятствующие их освоению. Согласно полученным данным, отставание в области цифровизации в России особенно характерно для сельского хозяйства, несмотря на объективную предрасположенность аграрного производства к применению цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, цифровые технологии, информатизация, растениеводство, животноводство

Введение

Эффективность сельского хозяйства развитых стран мира преимущественно обеспечивается за счет внедрения в разные сферы экономики новейших технологических процессов и совершенствования управления ими. Развитие «цифровой» экономики в нашей стране согласно Указу Президента РФ «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы» от 09.05.2017 N 203 заявлено главным стратегическим направлением¹. Данные меры представляют важность для всех сфер экономики, включая сельское хозяйство.

В работах (Крюков, 2010; Лидин, 2012; Pechenaya, 2018; Малявкина, 2017; Хоменко, 2022; Бабкин,

2017) отечественных ученых России сформированы различные теории цифровой экономики, на которые повлияли труды зарубежных авторов. К имеющимся ключевым формулировкам можно отнести следующие:

- экономика нового технологического поколения (Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 1 декабря 2016 г.);
- хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде; обработка больших объемов этих данных и использование результатов их анализа по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность раз-

¹ Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г., № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы». Дата введения: с момента утверждения (2017).

личных видов производства, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг (Стратегия развития информационного общества РФ на 2017–2030 годы) (Абдрахманова, 2019). Однако, до настоящего момента не сформирован универсальный научно обоснованный подход и отсутствует персональная ответственность за недостижение целевых показателей, установленных дорожными картами, что тормозит развитие информатизации, особенно в аграрном секторе экономики. Проблему обостряет недостаток и несоответствие подготовки специалистов профиля по цифровой экономике программным требованиям. Для реализации этих возможностей в 2018 г. была принята Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», а с 2020 г. цифровая трансформация определена как национальная цель развития страны. Составной частью Национальной программы является Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики», который устанавливает целевые значения по доле россиян, обладающих цифровой грамотностью и ключевыми компетенциями цифровой экономики: от 30% населения в 2020 г. и до 40% в 2024 г. по завершении проекта. [Приказ Минцифры России].

Экономическая деятельность, сконцентрированная на платформе «цифровой» экономики, позволяет производить товары, оказывать услуги, отвечающие требованиям и нуждам каждого потребителя; гармонизировать отношения производителей с потребителями за счет сокращения количества посредников. Можно предположить, что формированию инфраструктуры и технологической платформы (базиса) «цифровой» экономики будет способствовать создание условий, направленных на развитие отраслевого бизнеса (в том числе, малого и среднего) (Кешелава, 2017).

Одним из основных факторов, определяющих результативность современного сельскохозяйственного производства, является цифровизация, а ее базовым элементом – различные компьютерные программы. В них (в виде математических моделей и методов обработки информации) получили отражение знания и разработки ведущих ученых и специалистов разных областей сельского хозяйства (Каренов, 2019). Эксперты в области цифровизации АПК (IT-специалисты, ра-

ботающие в сельском хозяйстве) считают, что в процессе производства теряется до 40% сельскохозяйственной продукции, при том, что нивелировать часть потерь (до 2/3), можно с помощью цифровых решений². Цифровые технологии нацелены на эффективное управление экономикой в отраслях сельского хозяйства, поскольку с их помощью повышается скорость и качество передачи и обработки потоков информации. Цифровизация способствует развитию наукоемких производств, росту производительности труда, повышению урожайности и продуктивности, обеспечению сельскохозяйственной продукцией внутреннего рынка, ее сбыту по рациональным ценам, наращиванию экспортного потенциала, совершенствованию социально-экономических отношений и т.д. В этой связи оценка состояния и развития цифровых методов работы в сельском хозяйстве, формирование рекомендаций по активизации данных процессов в АПК РФ относится к разряду актуальных проблем.

Целью исследования ставилось определение предпосылок, условий и возможностей для широкомасштабной цифровизации сельского хозяйства России, а также разработка рекомендаций по освоению цифровых технологий в АПК.

Для достижения данной цели решению подлежали следующие задачи: определение места России среди других государств по степени охвата цифровыми технологиями; анализ состояния цифровизации в сельском хозяйстве; выявление проблем, препятствующих освоению прогрессивных проектов; выработка рекомендаций для активного освоения цифровых проектов в АПК.

Материалы и методы исследования

Материалы

При работе с источниками использовалась база данных РИНЦ в области цифровизации сельского хозяйства. Источники анализировались за последние 12 лет, на русском и иностранных языках, опубликованных в профильных журналах, а также учебные пособия и монографии посвященные исследуемой тематике исследования. Сопоставительное исследование и классификация материала проводились по следующим ключевым словам: цифровизация, сельское хозяйство, цифровые технологии, информатизация, растениевод-

² Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утв. распоряжением Правительством РФ от 28 июля 2017 г. № 1632 р. Дата введения: с момента утверждения (2017).

ство и животноводство. Используя полученную в ходе исследования информацию, нам позволило оптимизировать и классифицировать полученные данные.

Информационную базу исследования составили директивные материалы в области цифровизации сельского хозяйства, официальные данные статистики, результаты анкетирования, экспертных оценок и др. В качестве базового документа использовалась Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (далее – Госпрограмма).

Методы исследования

Для успешной разработки и последующего использования различных электронных платформ, систем и сервисов в области цифровизации сельского хозяйства использовались следующие научные методы: анализ, обобщение, логическая интерпретация данных, экспертные оценки.

Процедура исследования и анализ данных

На первом этапе для анализа источников исследования в области цифровизации АПК, был проведен поиск релевантных источников в базе данных РИНЦ. На втором этапе исследования каждая статья была проанализирована с точки зрения наличия в ней информации в области цифрового сельского хозяйства. Данные по каждой статье заносились в аналитическую таблицу:

Предмет поиска	Наименование источника информации	Автор	Год, место и орган издания
Цифровизация сельского хозяйства	Факторы и проблемы развития цифровой экономики в России.	Баба-нов, В.Н.	2017 г. Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки, 255-262

На третьем этапе исследования полученная в результате анализа источников таблица была проанализирована с позиции изучения потребностей

различных сегментов агро-рынка в цифровых технологиях. Анализ позволил выделить следующие тематические блоки:

- география цифровизации;
- цифровые платформы;
- цифровые технологии.

По предметному поиску и ключевым словам было найдено 243 статьи, 6 аналитических докладов в обзоре глобальных трендов развития цифровой технологии и 3 учебных пособия. 92 статьи, 1 учебное пособие и 3 аналитических обзора отброшены как не совсем релевантные и для анализа осталась 151 статья, 2 учебных пособия и 3 аналитических обзора.

Следуя выделенным тематическим блокам, были описаны результаты исследования.

Результаты и их обсуждение

География цифровизации

В 2020 г. цифровизацией было охвачено около 25% мировой экономики (Вартанова, 2018). В нашей стране этот процесс активизировался с утверждения в 2017 г. программы «Цифровая экономика Российской Федерации»⁵ (Бабкин, 2017; Капранова, 2018; Бабанов, 2017; Сударушкина, 2017). Для формирования представления о месте России в рейтинге стран Центром компетенций АНО «Диалог» разработан метод оценки готовности граждан к цифровизации. По установленному им индексу Россия в 2021 г. занимала 27-е место, тогда как Китай, Швейцария и Австралия 28-е, 29-е и 30-е места соответственно. Лидером по топу 51 страны (участницы ОЭСР, СНГ, БРИКС) в рейтинговой оценке явилась Япония, а США, Италия, Словения, заняли соответственно 24-ю, 25-ю и 26-ю позиции. Замыкающие места в рейтинге распределились следующим образом: Узбекистан (47-е), Индия (48-е), Киргизия (49-е). Таджикистан (50-е), Туркмения (51-е) (Баранов, 218). Отставание нашей страны по развитию и использованию цифровых технологий от мировых лидеров (Япония, Сингапур, Швеция, Норвегия, США, Швейцария, Великобритания и др.), как было отмечено в докладе Всемирного банка, обусловлено отсутствием нормативной базы для цифровизации, недостатками национальной рыночной среды для ведения бизнеса, слабой ориентацией на нововведения, сравнительно низким уровнем использования

⁵ Росстат. Россия в цифрах. 2021: Крат.стат.сб. (2021).

данного инструмента отечественными предприятиями и населением⁴. Особенно это ощутимо в сельском хозяйстве, несмотря на объективную предрасположенность аграрного сектора экономики к широкому применению цифровых технологий, в силу специфических особенностей отрасли: технологическое многообразие производств и культур; отличия и сложность процессов, подлежащих цифровизации; участие в ряде технологических процессов живых организмов; вероятность случайных изменений производственных параметров из-за связи режимов работы оборудования с растениями, животными и людьми; случайный характер контролируемых параметров из-за их рассредоточения по большой площади и др. (Бьерне, 2018).

Позитивные сдвиги в области цифровизации начались после утверждения в 2017 г. программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (Ткаченко, 2020). С этого момента вступает в силу, разработанный Правительством РФ ряд документов, регламентирующих процесс цифровизации экономики, а также трансформации к 2030 г. агропромышленного комплекса в единую цифровую платформу, обеспечивающую предоставление информации, услуг и сервисов. Для продовольственной безопасности страны, увеличения экспорта продукции АПК, развития растениеводства и животноводства, в том числе с внедрением инновационных технологий и цифровизации отрасли в Госпрограмме предусмотрен раздел «Стратегические приоритеты в сфере реализации государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Особое внимание отводится достоверности разрабатываемых прогнозов развития отрасли с учетом характерных для АПК рисков (технических, экономических, социальных, природно-климатических), а также росту инвестиций в основной капитал (на 70% в сравнении с 2020 г.) за счет средств федерального проекта «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе»⁵.

Цифровые платформы

Импульс созданию национальной цифровой платформы был задан приказом Минсельхоза России в 2020 г⁶. Одной из главных целей данного проекта ставилось достижение к 2024 г. за счёт внедрения цифровых технологий двукратного увеличения производительности сельскохозяйственных предприятий посредством цифровой трансформации АПК, обеспечения технологического прорыва в отрасли. В основу цифровизации сельского хозяйства могут быть положены концепции точного земледелия и умных ферм, технологии компьютерного зрения, автономные роботизированные системы и искусственный интеллект⁷. Базой создания цифровой платформы в отраслях сельского хозяйства явился ряд принципиальных установок, направленных на повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства, снижение затрат на приобретение сырья (вследствие сокращения доли некачественного семенного материала, удобрений и пр.), а также обеспечение всех участников агропродовольственного бизнеса достоверной информацией о производителях, условиях хранения и транспортировки продукции. Примером таких разработок является Информационно-аналитическая система управления растениеводством.

Для определения основных экономических показателей, характеризующих возможности сельского хозяйства инвестировать проекты цифровизации отрасли, были проведены анализ данных официальной статистики (Таблица 1) и опрос экспертов⁸.

По приведенным данным можно сделать вывод о высокой степени износа основных фондов в АПК, обновление которых потребует значительных капиталовложений, а также о недостаточном количестве IT-специалистов, указывающем на необходимость расширения подготовки работников данной категории. Несмотря на достаточно высокую рентабельность, сельскохозяйственные предприятия не в состоянии без поддержки госу-

⁴ Цифровые дивиденды. Обзор. *Группа всемирного банка*. 12 апреля, 2016, из <https://documents1.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf>.

⁵ Постановление Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2021 г. № 1474 «О внесении изменений в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации». Дата введения: с момента утверждения (2021).

⁶ Приказ Минсельхоза России от 25 февраля 2020 года N 84 «О создании национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство». Дата введения: с момента утверждения (2020).

⁷ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утв. распоряжением Правительством РФ от 28 июля 2017 г. № 1632 р. Дата введения: с момента утверждения (2017).

⁸ Россия в цифрах. 2021.

Таблица 1

Ключевые экономические показатели, характеризующие состояние сельского хозяйства в 2021 г.¹⁰

Показатели	Единицы измерения	Величины показателей
Рентабельность производства (в среднем по отрасли)	%	20
Число занятого населения в сельской местности (при стагнации воспроизводства трудовых ресурсов на селе)	Млн чел.	4.4
Количество профессионально подготовленных работников	Тыс. чел.	Не более 500
Высокая степень износа основных фондов		
– срок службы сельскохозяйственной техники (470 тыс. единиц)	Лет	Более 10
– пробег сельхозмашин	Тыс. мото-ч	Около 15
Снижение рисков отклонений урожайности	%	Около 10

дарства осуществлять проекты такого масштаба⁹. При этом необходимо учитывать, что величина валютной выручки, поступающей от аграрного сектора в бюджет РФ превышала аналогичный показатель ВПК (Семина, 2019).

Выявлению мотивов, указывающих на предрасположенность к внедрению цифровых технологий в сельском хозяйстве, способствовало исследование, проведенное методом анкетирования в 2021 г. Центром прогнозирования и мониторинга Кубанского ГАУ по цифровизации АПК, в котором приняли участие 102 эксперта¹². Мы разделяем мнение специалистов, считающих, что глобальная цифровизация национального сельского хозяйства находится на начальном уровне (83 % ответов), и является важной причиной низкой конкурентоспособности предприятий, не ис-

пользующих цифровые технологии. (88 % ответов) (Труфляк, 2021).

Наряду с этим было установлено, что для преобладающего большинства фермеров (82% респондентов) определяющее значение имел мониторинг цен на сельскохозяйственную продукцию; для 56% – получение консалтинговых услуг; для 33% – доступность информации; для 30% – связи с другими представителями рынка (фермерами, клиентами и пр.).

В Таблице 2 представлен прогноз ключевых показателей Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на 2030 г. (в сопоставимых ценах), в разрезе целей, подлежащих достижению в рамках II этапа Госпрограммы цифровизации АПК.

Таблица 2

Прогноз ключевых целевых показателей Министерства сельского хозяйства РФ на 2030 г.¹¹

Цели	Ключевые целевые показатели	Единицы измерения	Темп роста показателя
Цель 1	Индекс производства продукции сельского хозяйства (темпы роста)	%	114,6
Цель 2	Индекс производства пищевых продуктов (темпы роста)	%	114,7
Цель 3	Уровень среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства)	Руб.	60857
Цель 4	Объем экспорта продукции агропромышленного комплекса	млрд долл. США	47,1

⁹ 8 трендов управления персоналом в 2021 году. *Kickidler*. 3 июня, 2021, из <https://www.kickidler.com/ru/info/8-trendov-upravleniya-personalom-v-2021-godu.html>.

¹⁰ Рентабельность сельхозорганизаций выросла в прошлом году до 23,4% - Минсельхоз. (2022, 11 февраля). Финмаркет. <http://www.finmarket.ru/news/5648380>

¹¹ Кулистикова, Т. (2021, 8 сентября). Правительство изменило госпрограмму развития сельского хозяйства. АвтоИнвестор. <https://www.agroinvestor.ru/analytics/news/36614-pravitelstvo-izmenilo-gosprogramm-razvitiya-selskogo-khozyaystva>

¹² Ильющенков, Д. (2021, ноябрь 17). Правительство просит отменить госрегулирование цен на техосмотр. *Ведомости*. <https://www.vedomosti.ru/auto/articles/2021/11/16/896165-biznes-gosregulirovanie>.

Для дальнейшего развития отрасли запланировано, что к 2024 г. Системы точного земледелия будут использоваться на 25% российских полей, а здоровье скота отслеживаться с помощью цифровых технологий на 25% ферм¹³. На основании тенденции роста ключевых показателей, в том числе средней заработной платы в 1,7 раза (Таблица 2), можно предположить наличие перспектив повышения мотивации работы в АПК, что важно для последующей цифровизации сельского хозяйства (Крюков, 2010; Лидин, 2012). Однако выполнению Госпрограммы препятствует ряд факторов: ограниченные финансовые возможности сельхозпроизводителей; недостаток перерабатывающих мощностей; технологическая зависимость растениеводства от импорта семенного материала, а животноводства, ветеринарии, кормопроизводства – от племенной продукции (материала, ингредиентов); дефицит высококвалифицированных кадров, в том числе IT-специалистов¹⁴¹⁵¹⁶.

Проблему реализации проекта «Цифровое сельское хозяйство», наряду с финансированием, следует решать в едином комплексе с целевой подпрограммой «Устойчивое развитие сельских территорий», предусматривающей: обеспечение комфортных условий жизнеобеспечения для граждан, проживающих в сельской местности; создание на селе высокопроизводительных рабочих мест; стимулирование граждан для более активного участия в общественно значимых проектах; формирование позитивного отношения к сельской местности и сельскому образу жизни и т.д.

Цифровые технологии расширяют возможности контроля полного цикла процессов растениеводства и животноводства, поскольку «умные» устройства способны измерять и передавать параметры почв, растений, микроклимата и т.д. Анализу массива данных, поступающих с датчиков, дронов и другой техники, будет способствовать использование специальных программ. С помощью мобильных или онлайн-приложений у фермеров и агрономов появится возможность точно определять время, благоприятное для посадки и сбора урожая, рассчитывать схемы внесения удобрений, составлять прогнозы¹⁷.

Исследование показало Отсутствие единства мнений среди стран-лидеров при выборе подхода к формированию «цифровой» экономики. Однако мнения ученых сходятся в том, что переходу на цифровизацию экономики должно предшествовать исследование готовности разных отраслей и предприятий к данному процессу, включая оценку их технического и экономического состояния. Важность создания условий для перехода на цифровые технологии актуализирует тему настоящего исследования. В целях повсеместного внедрения информационных технологий, развития инфраструктуры и полноценного обеспечения субъектов экономической деятельности, создания условий для полного удовлетворения потребностей всех участников «цифровой» экономики потребуются достаточное финансирование и кадры соответствующей квалификации (Кешелава, 2017). Изучение вопросов по состоянию цифровизации АПК показало, что при постановке данной проблемы и доведении подлежащих решению, в этой связи, задач до непосредственных исполнителей, по-прежнему большинство вопросов остаются недостаточно проработанными и нереализованными на практике, что подчеркивает актуальность настоящего исследования.

Цифровые технологии

В России в последние годы наблюдается рост использования цифровых технологий. Не вызывает сомнения, что данный инструментарий создаст предпосылки для ускоренного развития национального сельского хозяйства. Однако нужно учитывать, что использование информационных технологий в АПК – это не только применение информационных технологий, но и обеспечение IT-специалистами (Бьерн, 2018; Добрынин, 2016). Результаты анализа показали, что только 20 % товаропроизводителей региона готовы к цифровизации своих бизнес-процессов, тогда как у остальных (80 %) из-за низкого уровня потенциала и технические возможности, необходимые для цифровизации бизнес-процессов в АПК, ограничены. Они нуждаются в обучении и информационно-консультационной поддержке (Крюков, 2010; Маркова, 2018). По мере охвата цифровыми технологиями разных процессов

¹³ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

¹⁴ Поле возможностей: цифровые решения для сельского хозяйства. *Ростех*. 21 октября, 2020, из <https://rostec.ru/news/pole-vozmozhnostey-tsifrovye-resheniya-dlya-selskogo-khozyaystva/>

¹⁵ 8 трендов управления персоналом в 2021 году.

¹⁶ Чиж, Н. (2020, 12 марта). «Диджитал Агро»: «Цифровизация АПК имеет колоссальный потенциал». *Диджитал Агро*. <https://specagro.ru/news/202003/cifrovizaciya-apk-imeet-kolossalnyy-potencial>.

¹⁷ «Умное фермерство»: Обзор ведущих производителей и технологий. *Агроэкомиссия*. 17 июня, 2020, из <https://agriecommission.com/base/umnoe-fermerstvo-obzor-vedushchih-proizvoditelei-i-tehnologii>

будут меняться и профессиональные компетенции (путем преобразования в цифровые). Так, если в настоящее время доля компетенций, непосредственно не связанных с информационными технологиями, не превышает 10 %, то к 2030 г. достигнет 80 % [там же].

Большое участие в переходе сельского хозяйства на цифровизацию принимает Госкорпорация Ростех, заключившая с Минсельхозом России соглашение о взаимодействии в области внедрения цифровых технологий в АПК¹⁸. Примерами позитивного сотрудничества являются программные комплексы для управления фермами, роботизированные системы, беспилотники для мониторинга объектов сельского хозяйства, технологии точного земледелия на базе интернета вещей. В частности, беспилотные комплексы, созданные компанией «Zala Aero» концерна «Калашников» используются для аэрофотосъемки сельскохозяйственных угодий. С их помощью оценивается состояние почв и растений, что способствует повышению урожайности земель; оптимизации затрат на удобрения и средства защиты растений; определению территорий, нуждающихся в дополнительном орошении. Особый интерес вызывает использование в сельском хозяйстве искусственного интеллекта, способствующего повышению эффективности работы агронома, который только путем нажатия на точку карты поля может получить полную информацию о состоянии участка земли и необходимые рекомендации (Andreeva, 2018; Bukht, 2018).

Развитие цифровизации сопровождается появлением новых терминов, в частности понятия «цифровая ферма», под которой понимают функционирующую почти без участия человека за счет новых инструментов и технологий (Вишневский, 2021). Целью их создания ставится упрощение деятельности аграрных предприятий и фермеров (от начала сельскохозяйственных работ до сбыта продукции), путем управления всеми процессами в личном кабинете (через web-интерфейс или в мобильном приложении). Внимания заслуживает переход к точному земледелию (с учетом особенностей каждого поля), направленный на выбор более прибыльных сортов, культур для разных климатических условий нашей страны, а также на сокращение потерь ресурсов и уменьшение влияния человеческого фактора. Одним из примеров является отечественная Интеллектуальная информационно-аналитическая системы для «цифрового» растениеводства, разработанная

холдингом АО «НИИИТ» (г. Тверь), обеспечивающая рациональное использование удобрений, исходя из потребностей конкретного участка поля. В основу проекта положена «цифровая карта» сельхозугодий, базирующаяся на данных химического анализа почв. С учетом ее состояния аграриям выдаются рекомендации по оптимальной высадке сельскохозяйственных культур, количеству и типу удобрений, средств защиты растений. Далее карты-задания доводятся до «умной» сельскохозяйственной техники (сеялки, опрыскиватели, разбрасыватели и др.). Ожидаемый экономический эффект от реализации данного проекта будет достигнут за счет сокращения на 25% расходов на семена и удобрения, на 20% – времени холостой работы оборудования и повышения на 15-20% – объемов конечной продукции (Дубская, 2019; Pechenaya, 2018).

Однако цифровая трансформация сельского хозяйства невозможна без наличия специалистов, обладающих соответствующими компетенциями в данной области знаний, и способных применять их на практике (Мартынова, 2019; Семин, 2019). Подготовка персонала является одним из наиболее важных и сложных вопросов цифрового технологического прорыва. Его разрешению будут способствовать постоянное обучение, методическое сопровождение пользователей и оперативная техническая поддержка. Наряду с этим, важно учитывать, что цифровизация невозможна без создания в сельском хозяйстве адекватной информационной среды. Формирование системы информации и знаний – важной части цифровой платформы необходимо, наряду с совершенствованием сельскохозяйственного производства, поиском ниш на международных аграрных рынках, для стабильного развития сельских территорий, повышения уровня жизни сельского населения.

Цифровизация становится одним из ключевых факторов развития сельского хозяйства, обеспечивающего рост производительности, снижение затрат, улучшение процессов труда. Анализ опыта аграрного сектора зарубежных стран показал, что внедрение цифровых технологий создает предпосылки для развития сельских территорий. Однако переходу на цифровые методы работы должен предшествовать ряд мер, включая: создание автоматизированной информационно-аналитической системы и сети информационного обслуживания; проведение исследований и обеспечение развития электронного рынка,

¹⁸ Поле возможностей: цифровые решения для сельского хозяйства.

формирование современной системы планирования; выполнение показателей социально-экономического развития аграрного сектора и др. По-прежнему важными проблемами остаются формирование информационной базы данных и знаний, а также развитие сети консультационных и консалтинговых служб, на которые следует возложить массовое распространение информации, обучение и консультирование, проведение исследований в области цифровизации, разработка инвестиционных бизнес-проектов и т.д. (Сологуб, 2021) Для определения степени готовности предприятий АПК к внедрению цифровых технологий необходимо знать основополагающие программные документы, понимать информационное состояние отрасли и наличие инструментария, позволяющего достичь намеченных результатов. Развитие цифровой платформы и совершенствование на ее базе инновационных информационно-коммуникационных технологий рекомендуется возложить на информационно-консультационные службы (ИКС), сформированные в регионах страны для оказания услуг сельхозпроизводителям (Крюков, 2010; Лидин, 2012). Одним из условий успешной реализации данного мероприятия должно стать переобучение или повышение квалификации персонала ИКС для приобретения компетенций в области использования и внедрения информационных и компьютерных технологий.

Решение данных задач должно осуществляться путём ужесточения ответственности за реализацию всего комплекса намеченных мероприятий в дорожных картах. При формировании цифровой платформы, для создания которой требуются инвестиции на модернизацию парка оборудования (Хасаншин, 2019).

Однако данное исследование нельзя считать исчерпывающим. Поскольку установлена необходимость инвестиций, связанных с информатизацией производства и подготовкой кадров к работе с цифровыми технологиями. В этой связи, дальнейшего исследования требует подготовка сельскохозяйственных работников к грядущим изменениям (получение соответствующих компетенций). Поскольку данная проблема относится к разряду сложных, она требует особого внимания в плане методологии, практики и мониторинга за вне-

дрением цифровых технологий, учета передового опыта и внесения в методику уточнений и дополнений, что указывает на необходимость продолжения научных исследований.

Заключение

В условиях глобализации для повышения конкурентоспособности своей продукции Россия должна принять вызовы цифровизации и активно внедрять IT-технологии в сельское хозяйство. Цифровые технологии позволяют контролировать полный цикл растениеводства или животноводства – «умные» устройства измеряют и передают параметры почвы, растений, микроклимата и т.д. Все эти данные с датчиков, дронов и другой техники анализируются специальными программами. Мобильные или онлайн-приложения приходят на помощь фермерам и агрономам – чтобы определить благоприятное время для посадки или сбора урожая, рассчитать схему удобрений, спрогнозировать урожай и многое другое. Внедрение передовых информационных технологий сократит объем ручного труда и расходы, повысив при этом производительность и урожайность.

Цифровизация поможет агропромышленному комплексу России совершить мощный скачок вперед. Однако для получения максимального эффекта необходимо взаимодействие всех экономических субъектов, включая государство.

Главной рекомендацией для действий правительства должно стать совершенствование нормативного регулирования в секторе исследований и подготовки специалистов посредством создания и предоставления эффективной инфраструктуры данных, посредством соответствующей финансовой господдержки и обеспеченности персоналом, а также стимулов к все большей предпринимательской и научно-исследовательской личной инициативе.

Возможности цифровизации удастся оптимально использовать только в том случае, если одновременно вовремя уменьшить риски (например, процессы возрастающей концентрации) благодаря активному формированию нормативной базы. Это также уже обосновано ожидаемой в будущем вы-

¹⁹ Ершкова, А.И., & Шибаев, О.Д. (2021). Цифровые технологии. Форма федерального статистического наблюдения № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг». https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Pon_opr_ikt.pdf.

²⁰ Матосова, О.А. (2021). Инновации. Форма федерального статистического наблюдения № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг». https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/innov_pon.pdf

сокой зависимостью производственных процессов от инновационных технологий.

Литература

- Абдрахманова, Г. И., Вишневский, К.О. Гохберг, Л. М. (2019). Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. (с.82) М.: НИУ ВШЭ.
- Бабанов, В.Н. (2017). Факторы и проблемы развития цифровой экономики в России. *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*, 255-262.
- Бабкин, А.В., Буркальцева, Д.Д., Костень, Д.Г., & Воробьев, Ю.Н. (2017). Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития. *π-Econoty*, 3 (10), 9-25.
- Баранов, Д.Н. (2018). Сущность и содержание категории «цифровая экономика». *Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*, 2 (25), 15-23.
- Бьерне, Д., & Годжаев, Т.З. (2018). Цифровизация сельскохозяйственного производства России на период 2018-2025гг. (с. 8-15). М.: Проект «Германо-Российский аграрно-политический диалог», Кооперационный проект Федерального министерства продовольствия и сельского хозяйства.
- Вартанова, М.Л., & Дробот, Е.В. (2018). Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения. *Экономические отношения*, 1, 5-23.
- Вишневский, К.О., Гохберг, Л.М., & Дементьев, В.В. (2021). Цифровые технологии в российской экономике. (с. 89-102). М.: НИУ ВШЭ.
- Добрынин, А.П., Черных К.Ю., Куприяновский, В.П., & Куприяновский, П.В. (2016). Цифровая экономика - различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие). *International Journal of Open Information Technologies*, 1 (4), 4-10.
- Дубская, Л.М., Комисова, Н.А. (2019). On the definition of digital economy. *Молодой ученый*, 21 (259), 192-194.
- Капранова, Л.Д. (2018). Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития. *Экономика. Налоги. Право*, 2, 58-69.
- Кешелава, А.В., Буданов, В.Г., Дмитров, И.Д., Кешелава, В.Б., Румянцев, В.Ю., Сорокин, К.С., Хаэт, И.Л., & Щербаков, А.В. (2017). Введение в «Цифровую» экономику. На пороге «цифрового будущего». Книга первая (с. 12-22). М.: ВНИИГеосистем.
- Крюков, С.В. (2010). Форсайт: от прогноза к формированию будущего. *Terra Economicus*, 8 (3), 7-17.
- Лидин, К.Л. (2012). Многообразие построения дорожных карт. *Виртуальная ассоциация исследований*, 32, 15-25.
- Малаявкина, Л.И. (2017). Цифровая экономика: анализ основных подходов к определению. *Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования*, 6, 198-202
- Маркова, В.Д. (2018). Цифровая экономика. Цифровая экономика. (с. 98-116). М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М.
- Мартынова, М.Э., & Камшилов, С.Г. (2019). Цифровые технологии в управлении персоналом компании. *Общество, экономика, управление*, 4, 69 – 74.
- Семина, А.Н. (2019). Приоритетные направления агроэкономических исследований научно-технологического развития АПК России. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*, 1, 2-6.
- Сологуб, Н.Н., Уланова, О.И., Остробородова, Н.И., & Остробородова, Д.А. (2021). Проблемы и перспективы цифровых технологий в сельском хозяйстве. *Международный сельскохозяйственный журнал*, том 64, № 4 (382), 28-30
- Сударушкина, И.В., & Стефанова, Н.А. (2017). Цифровая экономика. *Азимут научных исследований: экономика и управление*, 1 (18), 182-184.
- Ткаченко, И.Н., & Стариков, Е.Н. (2020). Цифровая экономика: основные тренды и задачи развития. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право*, 3 (20), 244-255.
- Труфляк, Е.В. (2021). Результаты анкетирования по направлению «Цифровизация АПК». (с. 12-22). Краснодар: КубГАУ.
- Хасаншин, И.А., Кудряшов, А.А., Кузьмин, Е.В., & Крюкова, А.А. (2019). Цифровая экономика. (с. 195-234). М.: Горячая линия-Телеком.
- Хоменко, Е.Б. (2022). Введение в цифровую экономику: потребители, рынки, регионы, отрасли. (с. 28-64). Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет».
- Приказ Минцифры России № 49 от 01.02.2021 «Об определении способа перечисления из федерального бюджета субсидии автономной некоммерческой организации «Университет Национальной технологической инициативы 2035» на проведение обучения по дополнительным профессиональным программам с использованием мер государственной поддержки для получения новых востребованных на рынке труда цифровых компетенций и обеспечение достижения отдельных результатов федераль-

- ного проекта «Кадры для цифровой экономики» с применением казначейского обеспечения обязательств»
- Andreeva, A.N., & Mizova, E.M. (2018). Digital economy: new business opportunities. *Journal of Economy and Business*, 4, 19-21.
- Bukht, R., & Heeks, R. (2018). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Journal International Organisations Research*, 13 (2), 143-172.
- Colin, N., Landier, A., Mohnen, P., & Perrot, A. (2015). The Digital Economy. *In Notes du conseil d'analyse économique*, 7 (26), 1-12
- Pechenaya, L.T., Ivanova-Shvets, L.N., Bogomolova, I.P., Domarev, I.E., & Bogomolov, A.V. (2018). Evaluation of technical and economic level of enterprises in the aspect of formation of the digital technology platform. *11TH international conference of education, research and innovation (ICERI2018), Seville, Spain*, 4605-4612.

Digitalization is the Main Vector of Development Russian Agriculture

Mikhail G. Balykhin

Moscow state University of food production
125080, Moscow, Volokolamskoe sh., 11
E-mail: mgupp@mgupp.ru

Elena Yu. Astrakhantseva

Moscow state University of food production
125080, Moscow, Volokolamskoe sh., 11
E-mail: astra31@gmail.com

The development of the “digital” economy in Russia is an important strategic direction that determines the competitiveness of the country in the national and global market. In order to determine the sufficiency of measures taken to increase the digitalization coverage of agriculture in the Russian Federation, the state and trends in the development of digital technologies in the industry are analyzed. Along with this, Russia’s place in the ranking of world states on the use of the digital economy and the use of technologies intended for this purpose has been established, the reasons preventing their development have been identified. The obtained results showed that the lag in the field of digitalization is especially characteristic of agriculture, despite the objective predisposition of agricultural production to the use of digital technologies. The hypothesis is put forward that the measures taken by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, regional agribusiness management bodies, agro-industrial organizations and farms will contribute to leveling the separation of the industry from other spheres of the economy based on the problems identified during the analysis and substantiation of recommendations in the field of digitalization of various spheres of the agro-industrial complex.

Keywords: Digitalization, agriculture, digital technologies, informatization, crop production, animal husbandry.

References

- Babanov, V.N. (2017). Factors and problems of digital economy development in Russia. *Proceedings of Tula State University. Economic and Legal Sciences*, 255-262.
- Babkin, A.V., Burkaltseva, D.D., Kosten, D.G., & Vorobyev, Yu.N. (2017). Formation of the digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems. *π-Economy*, 3 (10), 9-25.
- Baranov, D.N. (2018). The essence and content of the category “digital economy”. *Bulletin of the S. Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management*, 2 (25), 15-23.
- Bjerne, D., & Gojaev, T.Z. (2018). Digitalization of agricultural production in Russia for the period 2018-2025 (pp. 8-15). Moscow: Project “German-Russian Agrarian-political dialogue”, a cooperative project of the Federal Ministry of Food and Agriculture.
- Vartanova, M.L., & Drobot, E.V. (2018). Prospects of digitalization of agriculture as a priority area of import substitution. *Economic Relations*, 1, 5-23.
- Vishnevsky, K.O., Gokhberg, L.M., & Dementiev, V.V. (2021). Digital technologies in the Russian economy. (pp. 89-102). Moscow: HSE.
- Dobrynin, A.P., Chernykh K.Yu., Kupriyanovsky, V.P., & Kupriyanovsky, P.V. (2016). Digital economy – various ways to effectively apply technologies (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA and others). *International Journal of Open Information Technologies*, 1 (4), 4-10.
- Dubskaya, L.M., Komisova, N.A. (2019). On the definition of digital economy. *Young Scientist*, 21 (259), 192-194.
- Kapranova, L.D. (2018). Digital Economy in Russia: state and prospects of development. *Economy. Taxes. Law*, 2, 58-69.
- Keshelava, A.V., Budanov, V.G., Dmitrov, I.D., Keshelava, V.B., Rumyantsev, V.Yu., Sorokin, K.C., Khayet, I.L., & Shcherbakov, A.V. (2017). Introduction to the “Digital” Economy. On the threshold of the “digital future”. The first book (p. 12-22). Moscow: VNIIGeosistem.
- Karenov, R.S., & Baymukhamedova, G.S. (2019). Innovative solutions based on the creation, imple-

- mentation and commercialization of digital technologies. *Herald of Kurgu. Economics Series*, 1, 84-97.
- Kryukov, S.V. (2010). Foresight: from forecasting to shaping the future. *Terra Economicus*, 8 (3), 7-17.
- Lidin, K.L. (2012). The variety of building road maps. *Virtual Research Association*, 32, 15-25.
- Malyavkina, L.I. (2017). Digital economy: analysis of the main approaches to definition. *Education and Science Without Borders: Fundamental and Applied Research*, 6, 198-202
- Markova, V.D. (2018). Digital economy. Digital economy. (pp. 98-116). Moscow: INFRA-M Scientific Publishing Center.
- Martynova, M.E., & Kamshilov, S.G. (2019). Digital technologies in the company's personnel management. *Society, economics, Management*, 4, 69-74.
- Semin, A.N. (2019). Priority directions of agroecological research of scientific and technological development of the agro-industrial complex of Russia. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 1, 2-6.
- Sologub, N.N., Ulanova, O.I., Ostroborodova, N.I., & Ostroborodova, D.A. (2021). *Problems and prospects of digital technologies in agriculture. International Agricultural Journal, Volume 64, 4 (382)*, 28-30
- Sudarushkina, I.V., & Stefanova, N.A. (2017). Digital economy. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Management*, 1 (18), 182-184.
- Tkachenko, I.N., & Starikov, E.N. (2020). Digital economy: the main trends and challenges of development. *News of Saratov University. A new series. Economics series. Management. Law*, 3 (20), 244-255.
- Truflyak, E.V. (2021). The results of the survey in the direction of "Digitalization of the agroindustrial complex". (pp. 12-22). Krasnodar: KubGAU.
- Khasanshin, I.A., Kudryashov, A.A., Kuzmin, E.V., & Kryukova, A.A. (2019). Digital economy. (pp. 195-234). M.: Hotline-Telecom.
- Khomenko, E.B. (2022). Introduction to the digital economy: consumers, markets, regions, industries. (pp. 28-64). Izhevsk: Publishing Center "Udmurt University".
- Andreeva, A.N., & Mizova, E.M. (2018). Digital economy: new business opportunities. *Journal of Economy and Business*, 4, 19-21.
- Bukht, R., & Heeks, R. (2018). Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Journal International Organisations Research*, 13 (2), 143-172.
- Colin, N., Landier, A., Mohnen, P., & Perrot, A. (2015). The Digital Economy. *In Notes du conseil d'analyse économique*, 7 (26), 1-12
- Pechenaya, L.T., Ivanova-Shvets, L.N., Bogomolova, I.P., Domarev, I.E., & Bogomolov, A.V. (2018). Evaluation of technical and economic level of enterprises in the aspect of formation of the digital technology platform. *11TH international conference of education, research and innovation (ICERI2018), Seville, Spain*, 4605-4612.