

УДК 338.43

О.Ю. Якимова, Н.Ф. Колесник, А.А. Коваленко

ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, email: olyakimova@yandex.ru

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, цифровая технология, цифровизация, цифровое сельское хозяйство.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с цифровизацией агропромышленного комплекса. Были определены основные цели и задачи внедрения в аграрную отрасль цифровых технологий. Определены положительные стороны процесса цифровой трансформации, которые могут значительно повысить эффективность АПК. Одновременно с положительными моментами, авторы определили проблемные зоны, способные затормозить внедрение в аграрную сферу экономики инновационных проектов. Проанализированы основные задачи проекта Министерства сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство». В статье предлагается этапизация цифровой трансформации агропромышленного комплекса страны.

O.Yu. Yakimova, N.F. Kolesnik, A.A. Kovalenko

National Research Mordovia State University, Saransk, email: olyakimova@yandex.ru

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE AGRICULTURAL INDUSTRIAL COMPLEX: PROS AND CONS

Keywords: agro-industrial complex, digital technology, digitalization, digital agriculture.

The article discusses issues related to the digitalization of the agro-industrial complex. The main goals and objectives of introducing digital technologies into the agricultural sector were identified. The positive aspects of the digital transformation process have been identified, which can significantly increase the efficiency of the agricultural sector. Along with the positive aspects, the authors identified problem areas that could slow down the implementation of innovative projects in the agricultural sector of the economy. The main objectives of the Ministry of Agriculture project "Digital Agriculture" are analyzed. The article proposes the stages of digital transformation of the country's agro-industrial complex.

Агропродовольственный сектор по-прежнему имеет решающее значение для средств к существованию и занятости большого числа работников во всем мире [1], поскольку в сельскохозяйственном секторе занято около 30% рабочей силы мировой экономики [2]. И одной из целей устойчивого развития, разработанных Организацией Объединенных Наций, является «достижение мира с нулевым голодом» к 2030 году. Чтобы достичь этой цели необходимо сформировать большое количество эффективных, устойчивых, прозрачных, инклюзивных и разнообразных систем. В связи с этим вся агропродовольственная система требует серьезной трансформации и развития [3]. Одним из вариантов решения поставленной задачи является цифровизация отраслей и внедрение в экономику цифровых инноваций и технологии – так называемая

«Четвертая промышленная революция» или Индустрия 4.0. Цифровая трансформация в сельскохозяйственной отрасли может решить многие проблемы, с которыми сталкивается этот сектор, включая растущий спрос на продукты питания, изменение климата и необходимость устойчивых и эффективных методов ведения сельского хозяйства. Используя цифровые технологии, такие как большие данные, искусственный интеллект и Интернет вещей (IoT), сельские товаропроизводители могут собирать и анализировать в режиме реального времени информацию о погодных условиях, состоянии почвы и росте сельскохозяйственных культур, что позволяет производить качественную сельскохозяйственную продукцию в требуемом объеме.

Для достижения национальных целей и стратегических задач, определенных

Президентом Российской Федерации в Указе № 204 «О национальных целях и Стратегические цели развития Российской Федерации на период до 2024», необходимо активное внедрение цифровых технологий и платформенных решений. Это позволит существенно повысить эффективность приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство. Современные вызовы, с которыми сталкивается процветающая страна, требуют глубокой реформы аграрного сектора с целью увеличения его производственных мощностей и обеспечения надежной продовольственной безопасности.

Цель исследования

На основе теоретического анализа выявить положительные и отрицательные стороны цифровизации агропромышленного комплекса страны, а также пояснить вопрос, почему использование инструментов цифровизации оправдано для агропромышленных комплексов регионов России.

Материал и методы исследования

В качестве основных методов исследования использовались анализ и синтез, контент-анализ, что позволило оценить состояние процесса цифровизации агропромышленного комплекса и выявить положительные и отрицательные внедрения инновационных технологий в отрасль.

Результаты исследования и их обсуждение

Применение цифровых технологий и платформенных решений в сельском хозяйстве является наиболее эффективным способом повышения производительности и снижения затрат. Инновационные подходы, такие как автоматизация процессов, развитие системы мониторинга и управления, использование аналитических инструментов и машинного обучения, позволяют значительно улучшить качество продукции, увеличить урожайность и сократить риски для сельскохозяйственных предприятий. Кроме того, внедрение цифровых технологий способствует переходу к устойчивому и экологически чистому сельскому хозяйству.

Включение энергоэффективных технологий, сокращение использования химических удобрений и пестицидов, а также улучшение управления ресурсами и охраны окружающей среды – все это важные составляющие в достижении стратегических целей развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности страны. Поэтому, необходимо активно поддерживать и развивать цифровизацию в аграрном секторе, создавая необходимую инфраструктуру, обучая и привлекая сельскохозяйственные предприятия к использованию новых технологий.

Только путем таких усилий Россия сможет укрепить свою ведущую позицию в сельском хозяйстве, обеспечить безопасность продовольствия и достичь поставленных целей развития национальной экономики.

Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство является одним из приоритетных направлений развития отрасли. Это позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты, улучшить контроль качества продукции и повысить производительность труда. Кроме того, использование цифровых технологий может помочь улучшить экологическую обстановку и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Развитие современной глобальной экономики направлено на повышение конкурентоспособности и эффективности и напрямую связано с цифровыми технологиями. Курков В.М., Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. в своих исследованиях приводят данные о возможных положительных результатах внедрения инновационных технологий в производство [4, 5]. Цифровая трансформация сельскохозяйственной отрасли АПК является важным шагом на пути к повышению общей эффективности и устойчивости этого сектора. С помощью передовых технологий, таких как точное земледелие, машинное обучение и Интернет вещей (IoT), фермеры могут принимать более обоснованные решения относительно управления посевами, ирригации и внесения удобрений. Это, в свою очередь, приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур, повышению качества продукции и снижению затрат.

Данная тема имеет важное прикладное значение, так как позволит понять причины, почему цифровая трансформация АПК, в условиях увеличения доли потребителей и экономии затрат, оправдана для отрасли как в регионах, так и в России в целом, так как сектор отечественного сельского хозяйства часто сталкивается с рядом факторов, которые негативно влияют на общую производительность. Эти факторы включают неточные прогнозные данные, низкое качество почвы, неправильные методы посадки и сбора урожая, некорректное орошение и другие. Однако внедрение цифровых систем и робототехнических средств может помочь снизить влияние этих негативных факторов. Благодаря цифровым технологиям и робототехнике можно более точно прогнозировать, улучшать качество почвы, оптимизировать методы посадки и сбора урожая, а также улучшать систему орошения. Все это может привести к повышению производительности и снижению негативного воздействия различных факторов.

Отечественный рынок цифровых технологий в АПК сегодня уже оценивается в 360 миллиардов рублей, а к 2026 году он должен вырасти в пять раз [6].

В последние годы отечественные сельские товаропроизводители в различных регионах страны активно внедряют технологии точного земледелия и животноводства, беспилотные комбайны, проводят оцифровку процессов, протекающих на сельскохозяйственных предприятиях, осуществляют спутниковый мониторинг транспортных средств, применяют технологии анализа больших данных и все активнее приобретают и используют инновационные технологии.

При этом доля сельскохозяйственных предприятий, охваченных цифровизацией в РФ, остается достаточно низкой (7-10 % против 69 % в Европе) [6]. В апреле 2019 года 25 европейских стран подписали декларацию о сотрудничестве «Умное и устойчивое цифровое будущее для европейского сельского хозяйства и сельских районов» (A smart and sustainable digital future for European agriculture and rural areas). Этот документ содержит меры поддержки для успешной цифровизации сельского хозяйства в Европе. В декларации говорится, что потенциал

цифровых технологий может помочь решить важные экономические, социальные, климатические и экологические проблемы агропродовольственного сектора ЕС и сельских территорий [7].

Интенсивное внедрение цифровых технологий в сельскохозяйственные отрасли развитых стран «заставляет» российский агропромышленный комплекс заметно ускоряться в области цифровой трансформации и заметными темпами повышать уровень цифровизации. Имеющиеся в стране достижения в развитии цифровых технологий могут обеспечить агропромышленному комплексу конкурентоспособность на глобальных рынках.

В соответствии с поставленными задачами в июне 2019 года Совет Президента Российской Федерации утвердил национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации» (Протокол заседания № 7 от 4 июня 2019 года). Помимо вышеперечисленных планов, в России в 2017 году также была принята стратегия развития информационного общества, а также различные документы, связанные с цифровизацией.

Минсельхоз России в 2019 году сформулировал отраслевой проект «Цифровое сельское хозяйство» [8] и включил его в национальный план «Цифровая экономика», который должен завершиться в 2024 году.

Его основная цель – провести цифровую трансформацию сельского хозяйства путем внедрения цифровых технологий и создания платформ для обеспечения технологического прогресса в АПК и повышения производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях.

Задачи проекта Министерства сельского хозяйства:

- 1) достижение цифровой трансформации сельского хозяйства за счет внедрения цифровых технологий в отрасль;
- 2) усиление роли государства в содействии цифровизации АПК и увеличение его доли в этом процессе;
- 3) формирование межведомственного взаимодействия между отраслями, связанными с сельским хозяйством;
- 4) подготовка для сельскохозяйственных предприятий сотрудников, которые действительно умеют применять цифровые технологии.

Таблица 1

Этапы цифровизации агропромышленного комплекса России

Даты этапа	Название этапа	Характерные особенности
1960-1970 гг.	Механизация сельского хозяйства	Вместе с внедрением механизации в отрасли, на предприятиях начинают внедряться первые автоматизированные системы управления (АСУП). Они предназначены для обработки данных и применения экономико-математических методов, которые регулярно используются для решения основных задач управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий.
1971-1980 гг.	Автоматизация производственных процессов	Развитие автоматизации процессов в сельском хозяйстве, появление новых технологий и оборудования
1981-1990 гг.	Развитие и внедрение в отрасль электронной техники	Внедрение компьютеров и информационных систем в АПК, начало использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве
1991 – 2000 гг.	Разработка и внедрение информационных технологий	Расширение использования информационных технологий и интернета, создание информационных технологий для управления и контроля за процессами в АПК. Разработка государственных информационных систем
2001-2010 гг.	Начало внедрения процессов цифровизации	Применение больших данных и машинного обучения для анализа и прогнозирования в АПК, развитие роботизации и цифровизации процессов, протекающих в отрасли
2011-по настоящее время	Цифровая трансформация АПК	Интеграция информационных систем и технологий в сельское хозяйство, создание единых цифровых пространств для взаимодействия всех участников АПК

С помощью такого проекта государство пытается привлечь бизнес-сектор к разработке и внедрению новейших технологий в сельскохозяйственное производство, демонстрируя тем самым, каким должен быть уровень использования цифровых технологий.

Если обратиться к истории, то в аграрном секторе страны начало процесса, который сегодня все называют цифровизацией отрасли, начался с 60-х годов XX века.

Авторский взгляд на этапизацию цифровой трансформации агропромышленного комплекса представлен в таблице 1.

Исходя из анализа процесса внедрения инноваций в агропромышленную сферу экономики, необходимо остановиться на этапах осуществления цифровой трансформации агропромышленного комплекса:

1. Определение целей и задач: Первый этап характеризуется постановкой основных целей и задач, решению которых будет способствовать цифровая трансформация АПК. Задачи, решение которых может быть связано с цифрови-

зацией – повышение производительности, снижение затрат, улучшение качества продукции и т.д.

2. Сбор и анализ данных: цифровая трансформация предполагает использование больших объемов данных, что ставит перед сотрудниками вопрос организации доступа к ним. Использование большого объема информации поможет выявить проблемы и разработать решения.

3. Внедрение цифровых технологий: На третьем этапе осуществляется разработка и внедрение проекта, касающегося новых технологий. Для каждой из новых технологий, например, таких как интернет вещей, блокчейн, искусственный интеллект, большие данные разрабатывается отдельный проект.

4. Обучение и подготовка кадров: Внедрение новых технологий, связанных с цифровизацией отрасли обуславливает подготовку специалистов соответствующих квалификаций, имеющих навыки работы с новыми технологиями. В связи с этим обучение сотрудников и привлечение новых специалистов выходит на передний план.

5. Разработка и реализация стратегии внедрения новых технологий: На основе анализа данных разрабатывается стратегия цифровой трансформации, которая включает в себя конкретные шаги и мероприятия для достижения поставленных целей.

6. Мониторинг и контроль: После внедрения стратегии цифровой трансформации необходимо осуществлять постоянный мониторинг и контроль для оценки эффективности и корректировки при необходимости.

7. Оценка результатов: В конце процесса цифровой трансформации проводится оценка достигнутых результатов и сравнение их с первоначальными целями и задачами.

Рассматривая процесс цифровой трансформации с точки зрения технологичности, можно выделить следующие этапы цифровизации отрасли:

1. Автоматизация процессов: на этом этапе внедряются автоматизированные системы и оборудование для оптимизации процессов и снижения затрат.

2. Интеграция данных: на этом этапе происходит сбор и анализ данных для принятия решений на основе больших данных и искусственного интеллекта.

3. Цифровизация процессов: на данном этапе происходит перевод всех процессов в цифровой формат, что позволяет повысить эффективность и качество работы.

4. Создание цифровых платформ: на этом этапе создаются платформы, которые объединяют все процессы и данные, а также предоставляют возможность взаимодействия между участниками рынка.

5. Развитие технологий: на данном этапе разрабатываются и внедряются новые технологии, которые улучшают работу АПК и делают его более эффективным.

6. Обучение и подготовка кадров: на этом этапе проводится обучение сотрудников новым технологиям и методам работы, а также привлечение новых специалистов.

Анализируя зарубежный опыт внедрения цифровых технологий в АПК, необходимый для преодоления Российской Федерацией проблем, связанных с цифровой трансформацией отрасли, ви-

дим, что объем инвестиций в цифровые технологии в мире к 2021 году достиг 10,1 млрд долл. Общемировые расходы на разработку новых технологий составляют порядка 2 трлн. долл., с ежегодным увеличением на 4 %. В последние несколько лет инвестиции в цифровые технологии приближаются к 5 млрд долларов в год. Страны, занимающие первые пять мест по привлечению инвестиций в агростартапы – США, Китай, Индия, Канада, Израиль [7].

В 2021 г. российский центр компетенций в сфере интернет-коммуникаций АНО «Диалог» рассчитал Индекс оценки готовности граждан к цифровизации с целью создания единого инструмента оценки восприятия обществом процессов цифровой трансформации и представил результаты своих расчетов на ВЭФ. Индекс включает в себя два показателя:

1. Уровень цифрового развития страны. Показатель связан со степенью развития интернета в стране: мобильный, широкополосный, количество пользователей.

2. Уровень цифровизации государства. Определяется наличием в стране системы государственных онлайн услуг и различных цифровых сервисов. В топ-пять вошли Япония, Эстония, Финляндия, Дания. Россия заняла 27 место [9].

Как показывают приведенные выше данные, уровень цифровизации аграрного сектора экономики России уступает странам – лидерам в данном процессе. Поэтому, активно осуществляя процесс цифровой трансформации отрасли, особое внимание следует уделить повышению количества и качества производимой продукции; снижению трудоемкости процесса сельскохозяйственного производства (что в итоге приводит к сокращению рабочей силы); росту уровня доходов на душу сельского населения; минимизации инвестиций в процесс цифровой трансформации отрасли, которые «пугают» представителей бизнеса, которые ищут сферу деятельности для инвестирования. Еще одним важным моментом, занимающим важное место при осуществлении цифровизации, является безопасность для людей и окружающей среды.

Анализируя современный этап развития экономики страны, приходим

к однозначному выводу, что цифровизация затронула все отрасли, и агропромышленный комплекс в их числе. Однако процесс внедрения в аграрную сферу России цифровых технологий, способствующих росту уровня информатизации и автоматизации, имеет как положительный, так и отрицательный моменты. Положительная сторона связана с упрощением взаимоотношений сельских товаропроизводителей с государством, поставщиками и потребителями, улучшением качества продукции и значительным сокращением издержек. Отрицательная сторона характеризуется рядом проблем:

1. Существуют значительные технологические разрывы по сравнению с иностранными аграрными предприятиями. Это означает, что наши сельскохозяйственные организации отстают в использовании передовых цифровых технологий, что снижает их эффективность и конкурентоспособность на рынке.

2. Внедрение передовых цифровых технологий только увеличивает разрыв между сельскохозяйственными предприятиями. То есть, предприятия, которые уже используют цифровые технологии, становятся еще более конкурентоспособными, в то время как остальные отстают еще больше.

3. Возникают проблемы с компьютерной безопасностью. При переходе к цифровой экономике, сельскохозяйственные организации становятся более уязвимыми к кибератакам и утечкам данных. Это требует разработки и внедрения эффективных мер безопасности.

4. Работники сельскохозяйственных организаций имеют низкий уровень «цифровых компетенций». Это означает, что они не обладают достаточными навыками и знаниями для эффективного использования цифровых технологий. Необходимо провести обучение и повышение квалификации сотрудников сельскохозяйственных предприятий.

Оценивая преимущества и недостатки реализации задач, связанных с переходом к цифровой экономике, приходим к выводу, что для успешной цифровой трансформации агропромышленного комплекса и достижения нового уровня развития через преимущества цифровизации (такие как появление возможно-

сти быстрого принятия управленческих решений, оптимизации технологических процессов, получение обратной связи от потребителей и др.) необходимо решить следующие задачи. В первую очередь, требуется разработка и реализация стратегии цифровизации агропромышленной отрасли в каждом регионе, что является одной из первоочередных задач. Это позволит определить направления и приоритеты цифровой трансформации, а также создать основу для эффективного внедрения цифровых технологий. Обучение и повышение квалификации сотрудников является определяющим моментом в цифровой трансформации. Обеспечение сотрудникам возможности получить соответствующие знания и навыки для работы в новых условиях является одним из основных направлений деятельности руководства агропромышленной сферы.

Как уже упоминалось, важным этапом создания и внедрения цифровых технологий является решение вопроса, связанного с безопасностью. Создание эффективной системы компьютерной безопасности является неотъемлемой частью цифровой трансформации. С увеличением использования цифровых технологий возрастает и угроза кибератак и утечек данных. Поэтому необходимо разработать и внедрить меры по защите информации и предотвращению возможных угроз.

Выводы

Для достижения оптимальных результатов и решения всех этих задач необходимо разработать и реализовать целый комплекс мероприятий. Это может включать проведение обучающих программ и тренингов для сотрудников, аудит системы безопасности, а также внедрение современных технологий и инструментов для оптимизации технологических процессов и управленческих решений. Только таким образом можно достичь эффективной цифровой трансформации и нового уровня развития сельскохозяйственных организаций.

Грамотное выполнение требований и представленных направлений является ключевым фактором для оптимального вклада аграрного сектора в цифровизацию экономики страны. Анализ агро-

промышленного комплекса позволяет сделать вывод о том, что сельское хозяйство сегодня немыслимо без применения цифровых технологий. Без цифровизации нет пути вперед. Искусственный интеллект, анализируя информацию и делая рекомендации, помогает принимать обоснованные решения, что в свою очередь снижает риски и повышает экономическую эффективность сельского хозяйства. Однако, чтобы полностью раскрыть потенциал цифровизации в аграрном секторе, необходимо грамотно внедрять и использовать все доступные

технологии. Это позволит не только сделать сельское хозяйство более эффективным, но и значительно улучшить его конкурентоспособность на мировом рынке. Подводя итог всему этому, следует отметить, что вклад аграрного сектора в цифровизацию экономики зависит от множества факторов, включая подготовку и обучение персонала, доступность и качество цифровых инфраструктур, а также государственную поддержку и инвестиции в осуществление цифровой трансформации агропромышленного комплекса страны.

Библиографический список

1. Lowder S.K., Scoet J., Raney T. The number, size and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide // World Development. 2016. № 86. P. 16–29.
2. ILOSTAT. Employment database. Geneva: International Labour Organization. [Электронный ресурс]. URL: <https://ilostat.ilo.org/2019> (дата обращения 20.10.2023).
3. Stolterman E., Croon Fors A. Information Technology and the Good Life. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net> (дата обращения 20.10.2023).
4. Кульков В.М. Цифровая экономика: надежды и иллюзии // Философия хозяйства. Альманах Центра общественных наук и экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. 2017. № 5. С. 145-156.
5. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики России: проблемы, риски, перспективы // Вестник ИЭ РАН. 2018. № 5. С. 9-21.
6. Medvedskaya T., Zaporozceva E., Zemlyakova N., Yuryeva O. Functioning of the agro-industrial complex in the digital economy. E3S Web of Conferences 273, XIV International Scientific and Practical Conference “State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2021”, 08034 (2021). DOI: 10.1051/e3sconf/202127308034.
7. Мишуров Н.П., Кондратьева О.В., Гольяпин В.Я., Федоренко В.Ф., Федоров А.Д., Слинко О.В., Войтюк В.А., Моторин О.А., Труфляк Е.В., Алексеева С.А. Зарубежный опыт цифровизации сельского хозяйства: аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 224 с.
8. Цифровое сельское хозяйство: ведомственный проект Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <http://mcx.ru/upload/iblock/900/> (дата обращения 07.11.2023).
9. Рейтинг стран по уровню цифровизации АНО «Диалог», представленный впервые в рамках ВЭФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20210903/tsifrovizatsia-1748459672.html> (дата обращения 10.11.2023).