

Ирина ЛАЗАРЕВИЧ

*Белорусская государственная академия связи,  
Минск, Республика Беларусь  
e-mail: eiy2007@mail.ru*

УДК 338.43:004(476)  
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-5-3-13>

## Направления цифрового развития АПК Республики Беларусь в современных условиях

Представлены результаты оценки цифровой трансформации агропромышленного комплекса Беларуси в ходе применения инновационных цифровых технологий. Обоснованы перспективные направления цифрового развития.

*Ключевые слова:* эффективность производства, цифровые технологии в АПК, цифровая платформа, цифровое развитие, цифровая трансформация, аграрный бизнес, интернет вещей.

Iryna LAZAREVICH

*Belarusian State Academy of Telecommunications,  
Minsk, Republic of Belarus  
e-mail: eiy2007@mail.ru*

## Directions of digital development of the agroindustrial complex of the Republic of Belarus in modern conditions

Presents the results of an assessment of the digital transformation of the agroindustrial complex of the Republic of Belarus in the context of the use of innovative digital technologies and substantiates the directions of digital development.

*Keywords:* production efficiency, digital technologies in agriculture, digital platform, digital development, digital transformation, agricultural business, Internet of things.

### Введение

Повышение эффективности АПК Беларуси – приоритетная цель достижения устойчивого развития страны. Усиление конкуренции среди производителей сельскохозяйственной продукции и продовольствия на мировом рынке ста-

© Лазаревич И., 2022

вит перед национальными субъектами хозяйствования и правительством новые задачи. Одной из таких является активизация применения передовых цифровых технологий во всех бизнес-процессах различных уровней.

### **Основная часть**

Главная цель развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. – обеспечение стабильности в обществе и рост благосостояния граждан за счет модернизации экономики, наращивания социального капитала, создания комфортных условий для жизни, работы и самореализации человека [1]. Для этого необходимо формирование более тесного взаимодействия между обществом, бизнесом и государством. Одним из инструментов достижения поставленной цели должна стать цифровая трансформация нашей страны.

Цифровизация – это переход предприятия или целой отрасли на новые модели бизнес-процессов, менеджмента и способы производства, основанные на информационных технологиях [2].

Наиболее полно сущность рассматриваемых процессов раскрывается в определениях, четко обозначенных в Стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017–2030 годы:

*цифровая экономика* – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, а обработка их больших объемов и использование результатов анализа по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг;

*экосистема цифровой экономики* – партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти, организаций и граждан.

Темпы цифрового развития отличаются по странам, отраслям, субъектам хозяйствования.

Оценивая положение Беларуси на глобальном цифровом рынке, можно сделать вывод, что наша страна занимает высокие рейтинговые позиции (табл. 1). Стратегическими планами цифрового развития предусмотрен дальнейший рост позиций республики.

Особое внимание необходимо уделить месту в рейтинге, проводимом компанией Huawei в целях предоставления действенной оценки, которую политическое руководство и участники экономических отношений могут использовать для успешного развития цифровой экономики. Показатели цифровой экономики страны в соответствии с индексами группируются в три кластера: начинающие, последователи и лидеры. В 2020 г. Республика Беларусь заняла 47-е место и была отнесена, согласно предусмотренной кластерной классификации, к последователям [3].

Т а б л и ц а 1. Позиции Республики Беларусь на глобальном цифровом рынке

Рейтинг	Место	Количество участвующих государств
Классификация:		
по индексу развития информационно-коммуникационных технологий;	32-е	176
индексу сетевой готовности;	65-е	134
индексу развития электронного правительства;	40-е	193
индексу электронного участия и индексу развития открытых государственных данных;	57-е	193
глобальному инновационному индексу;	62-е	132
глобальному индексу;	60-е	132
количеству патентов;	62-е	171
научно-исследовательской активности	75-е	197

П р и м е ч а н и е. Составлена автором по [4].

В ходе сопоставления значений данного рейтинга сделан вывод о том, что страной достигнуты высокие результаты по многим показателям: сформирована законодательная база в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), хорошо развита оптоволоконная сеть, наблюдается высокий темп роста доступности и скорости широкополосной связи и т. д. Это стало возможным в том числе за счет активного участия государства.

При этом республика отстает по ИКТ-инвестициям, инвестициям в центры обработки данных и интернет вещей (IoT), наблюдается низкий уровень развития мобильных соединений, использующих сеть 4G, и недостаточное число абонентов мобильной широкополосной связи. Также невысока степень распространения смартфонов; не достигнуты средние значения индикаторов по показателям, характеризующим развитие электронной коммерции: объему аналитических данных, созданных за год; качеству услуг, предоставляемых поставщиками продуктов и услуг Big Data (больших данных) для клиентов; общим расходам на программное обеспечение, связанное с анализом данных интернета вещей и др.

В целях усиления позиций Республики Беларусь на глобальном цифровом рынке и создания благоприятных условий цифровой трансформации секторов экономики, включая АПК, целесообразно обеспечить: дальнейшее развитие облачных технологий и центров обработки данных как критически важной инфраструктуры, а также базы для усовершенствования таких технологий, как Big Data и интернет вещей, которые создают огромные объемы информации, требующей хранения, обработки и анализа; увеличение инвестиций в ИКТ-сектор в части развития мобильной широкополосной связи 4G и 5G, дальнейшего расширения своей облачной инфраструктуры.

По мере роста объемов данных Беларуси необходимо поддерживать высокую производительность, доступность и масштабируемость приложений, миними-

зируя затраты на хранение единицы информации на гигабайт, что требует инвестиций в безопасные, надежные и эффективные центры обработки данных.

Также важно сформировать действенный механизм стимулирования технологических стартапов к использованию облачной платформы в качестве услуги для развертывания решений, снижая тем самым барьеры для инноваций; увеличить государственные расходы на НИОКР, в том числе для разработки программного обеспечения, связанного с анализом данных IoT; нарастить количество сертификатов TLS/SSL для защиты интернет-сервисов; обеспечить условия для своевременной подготовки достаточного числа ИТ-персонала и усиления его мотивации по созданию инновационной продукции в сфере ИКТ. Реализация перечисленных мероприятий будет способствовать эффективной цифровой трансформации страны в целом, АПК и смежных секторов экономики в частности.

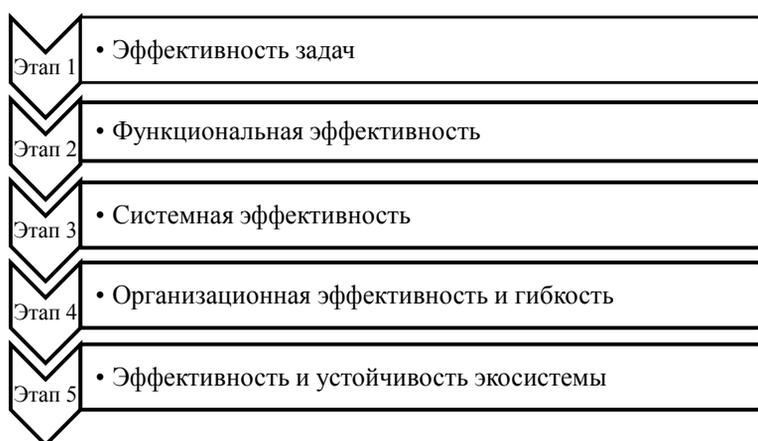
Оценивая степень цифрового развития агропромышленного комплекса как структурообразующего сектора экономики, целесообразно использовать опыт передовых государств. Компания Huawei предложила пути цифровой трансформации на разных этапах в разрезе отраслей с целью повышения эффективности их цифровизации. В отчете за 2020 г. впервые предложено пять основных ступеней цифрового преобразования АПК (см. рисунок).

Задачи, решаемые на каждой из ступеней:

*этап 1* – мониторинг выполнения отдельных задач посредством базовых технологий подключения и более эффективной связи;

*этап 2* – применение компьютеризированных или автоматизированных функций, обеспечиваемых ИКТ, позволяющих одновременно выполнять несколько задач и эффективнее обмениваться информацией;

*этап 3* – цифровизация основных системных функций для повышения эффективности операций посредством внедрения и более интенсивного использования технологий подключения и облачных сервисов;



Алгоритм цифровизации АПК (выполнен автором по [5])

*этап 4* – корпоративные процессы цифровизированы, корпоративные приложения перенесены в облако, осуществляется эффективная интеграция всех систем, обеспечиваются анализ данных в реальном времени и извлечение из них полезной информации за счет формирования сети с большим покрытием, широкого распространения облачных приложений, использования искусственного интеллекта и интернета вещей;

*этап 5* – формирование эффективной и устойчивой цифровизованной экосистемы, способной быстро реагировать на изменения рынка и обеспечивать автоматическую координацию и межотраслевое сотрудничество заинтересованных сторон. Технологии, способствующие возникновению возможностей для появления новых бизнес-моделей, методов работы и продуктов в ходе цифровизации, – 5G, интернет вещей и робототехника.

Оценивая темп цифровой трансформации АПК Беларуси на базе приведенного алгоритма, можно сказать, что пройдены 1, 2, 3-й этапы – в зависимости от уровней субъектов.

Так, на государственном уровне, в том числе в результате реализации Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы (подпрограмма 6 «Техническое переоснащение и информатизация агропромышленного комплекса»), созданы и функционируют основные информационные системы (ИС).

1. Система идентификации, регистрации, прослеживаемости животных и продукции животного происхождения в Республике Беларусь (ИС AITS), состоящая из следующих подсистем:

1.1. ИС «AITS – Животные» – обеспечивает идентификацию, регистрацию и поддержку в актуальном состоянии данных о владельцах и объектах содержания животных, а также идентификацию, регистрацию и прослеживаемость событийной истории сельскохозяйственных животных (стад), включая крупный рогатый скот (КРС), лошадей, овец, коз, свиней в течение жизненного цикла;

1.2. ИС «AITS – Прослеживаемость» – обеспечивает реализацию процессов идентификации и прослеживаемости продуктов, подлежащих ветеринарному контролю, по цепочке от поставщиков сырья до точек конечных продаж. Система предоставляет изготовителям и поставщикам продуктов, подлежащих ветеринарному контролю, следующие электронные сервисы:

регистрации в ИС «AITS – Прослеживаемость» предприятиями-изготовителями партий сырья, поступивших для переработки, в том числе их качественных показателей, сведений о поставщиках и объектах содержания животных;

регистрации предприятиями-изготовителями производственных партий готовой продукции по каждому отдельному наименованию на уровне глобального идентификатора единицы товара – GTIN (Global Trade Item Number), их качественных показателей, а также данных о связи партии продуктов с партиями исходного сырья;

регистрации отгружаемых изготовителями и поставщиками (оптовыми организациями, дистрибьюторами и т. д.) транспортных партий готовой продукции (товаров) по каждому наименованию (по GTIN) с представлением информации об исходной производственной партии, выданных ветеринарных сертификатах, свидетельствах, реквизитах товарно-транспортных накладных, сопровождающих партию;

1.3. ИС «АITS – Ветбезопасность» – способствует автоматизации деятельности государственных ветеринарных специалистов всех уровней, включая функции формирования ветеринарно-сопроводительных документов в бумажной и электронной формах на подконтрольные ветеринарному надзору товары, перемещаемые в пределах Республики Беларусь и Евразийского экономического союза.

ИС АITS посредством веб-сервисов интегрирована с Банком электронных паспортов товаров (<http://epass.by>), что обеспечивает единый организационно-технологический процесс совместного использования глобальных международных идентификаторов (GLN) всех участников производства и обращения всей продукции [6].

2. Информационно-поисковая система «Техсервис» – позволяет организациям получать информацию и осуществлять закупку специализированной техники и запасных частей.

3. Республиканская база АИС «Гостехнадзор» – обеспечивает сбор и обработку информации:

о государственной регистрации и учете колесных тракторов, прицепов к ним, самоходных машин;

выданных удостоверениях тракториста-машиниста и талонах к ним;

зарегистрированных договорах залога, купли-продажи;

проведении государственного технического осмотра.

4. ИС «Племдело» – предназначена для зоотехнического и племенного учета КРС и обеспечивает функционирование хозяйственного, районного, областного, республиканского уровней управления, предоставляя базу данных быков госплемпредприятия и программное обеспечение для молочных лабораторий.

5. Автоматизированная система «Мониторинг цен» и др.

Также созданы автоматизированная информационная система формирования, ведения и использования единого реестра сортов сельскохозяйственных растений, допущенных к применению на территориях государств – членов ЕАЭС; общий информационный ресурс данных о ценах на сельхозпродукцию и продукцию пищевой промышленности, производимые в государствах-членах.

В рамках делового информационного пространства с 2013 г. функционирует специализированный отраслевой портал [AgroBelarus.by](http://AgroBelarus.by), объединяющий всех участников АПК Республики Беларусь и аграрного рынка стран СНГ, занятых производством продукции сельского хозяйства, ее хранением, переработкой и доведением до конечного потребителя.

Обзор информационных систем показал, что они имеют различную степень наполняемости, доступности и не сведены в общую информационную базу для удобства пользователей. Что касается темпов цифровой трансформации хозяйствующих субъектов, то они заметно отличаются: одни организации еще только прошли этап перевода бумажных документов в электронные, а другие уже обладают высокотехнологичными производствами с элементами облачных технологий и центрами обработки данных.

Выделим пять этапов увеличения производительности в сельском хозяйстве на основе цифровых технологий, которые помогут субъектам хозяйствования ускорить темпы цифровизации (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Этапы повышения производительности сельского хозяйства на основе цифровых технологий

Вид	Характеристика	Возможные инструменты достижения
Задача	Использование цифровых технологий	Сосредоточенность на коммуникациях и ведении учета
Функция	Сбор исторических данных и мониторинг, позволяющий провести базовый анализ с целью улучшения количества и качества продукции	Разработка программ (приложений), позволяющих собирать сведения о погоде и использовать модель данных, чтобы помочь сельскохозяйственным товаропроизводителям принимать более обоснованные решения о посеве, внесении удобрений и сборе урожая, просматривать рыночную информацию и оставлять отзывы
Система	Анализ спроса и предложения с целью обоснования целесообразности производства того или иного вида продукции и др.	Создание программ, способствующих агрегированию информации по множеству организаций
Организация	Наращивание производительности и эффективности управления активами, визуализация данных для повышения урожайности и устойчивости	Использование облачной платформы для анализа данных и датчиков (IoT) на полях для измерения температуры и влажности воздуха и почвы, плодородия почвы; применение камер для визуального сравнения с течением времени
Экосистема	Обеспечение взаимосвязи технологий	Применение платформ по обмену и для анализа погоды, почвы и других важных параметров; платформ связи с партнерами по рынку, включая производителей продуктов питания; использование систем удаленного слежения

Пр и м е ч а н и е. Составлена автором по результатам собственных исследований.

Использование организациями АПК описанных нами уровней повышения производительности при формировании стратегии их цифровизации будет способствовать росту конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Низкий темп цифровой трансформации АПК Республики Беларусь на всех уровнях связан с проявлением таких факторов, как:

- отсутствие отраслевой стратегии цифрового развития;
- недостаточность цифровизации секторов экономики, взаимодействующих с АПК (например, транспортно-логистических систем);
- наибольшее распространение цифровых технологий в крупных организациях и подразделениях агрохолдингов, внедрение и использование инновационных технологий на предприятиях малых и средних форм хозяйствования ограничено вследствие нехватки ресурсов;
- дефицит высококвалифицированных кадров, в том числе в области ИКТ;
- ограниченность финансирования для внедрения и использования ИКТ и для материально-технического оснащения сельскохозяйственных организаций и др.

Чтобы минимизировать влияние перечисленных факторов, целесообразно выработать перспективный комплекс мер. Процесс цифровой трансформации отрасли уместно начинать с определения стратегического плана, включающего основные направления цифровизации АПК [7].

Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года с целью повышения конкурентоспособности АПК на мировом рынке определена его интеллектуализация на основе перехода к цифровой модели развития производства. Результатом цифровой трансформации должно стать снижение ресурсоемкости, наращивание объемов выпуска и экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью.

Стратегическими направлениями достижения поставленной цели должны стать:

- 1) разработка и утверждение программы «Цифровизация сельскохозяйственного производства в Беларуси», т. е. определение этапов цифровой трансформации сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и роста производительности на цифровых сельскохозяйственных предприятиях;
- 2) создание цифровой платформы «АПК Беларуси» с целью формирования эффективного механизма взаимодействия участников с помощью сервисов, развивающихся в цифровом пространстве национальной платформы. Отраслевая платформа может включать системы таких сфер АПК, как землепользование и землеустройство, агрометеопрогнозирование, прослеживаемость продукции, сбор отраслевых данных, информационная поддержка и предоставление услуг, хранение и распространение информационных материалов и др. Реализация проекта национальной платформы будет способствовать обеспечению полноты и достоверности данных о ситуации в отрасли и на продовольственном рынке; снижению себестоимости продукции; созданию единого стандарта типового хозяйства и интеллектуального помощника фермера на основе искусственного интеллекта; повышению контроля качества продукции АПК «от поля до при-

лавка»; наполнению отрасли квалифицированными кадрами. Цифровая платформа «АПК Беларуси» должна стать основой для построения экосистемы дополнительных услуг и сервисов;

3) продолжение освоения цифровых финансово-регуляторных инструментов контроля сезонных спадов, управления логистикой и транспортом;

4) организация ИС «Точное земледелие», направленной на эффективное управление агробизнесом, своевременность принятия решения и снижение рисков и включающей:

внедрение цифровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды;

распространение технологий точного (прецизионного) земледелия (глобального позиционирования GPS, оценки урожайности Yield Monitor Technologies, переменного нормирования Variable Rate Technology), предполагающих создание электронной карты полей, а также обеспечение производства сельскохозяйственной техники, оснащенной сенсорными датчиками, современными бортовыми компьютерами и другими техническими средствами;

укоренение цифровых технологий управления земледелием (биологизация) на всех этапах производства (прямой и полосовой посев, дифференцированное внесение удобрений, контролируемый проезд техники);

5) расширение применения системы «Цифровая ферма» – роботизация животноводства и использование технологий посредством внедрения искусственного интеллекта на молочной ферме для оперативного доступа к актуальным данным, анализа и контроля ключевых показателей, получения уведомления об отклонениях и подготовке достоверных прогнозов продуктивности поголовья;

6) внедрение систем управления и диагностики сельскохозяйственной техники на основе Big Data и AI-технологий (искусственного интеллекта);

7) совершенствование применяемых систем прослеживаемости сельскохозяйственной продукции «от поля до прилавка»;

8) создание системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности при подготовке кадров для АПК.

Дополнительными направлениями, основанными на опыте зарубежных партнеров, могут стать:

разработка и внедрение программы «Личный кабинет сельскохозяйственного товаропроизводителя», содержащей и обрабатывающей информацию о предприятиях (хозяйствах) разного типа собственности, производящих сельхозпродукцию. Программа должна стать инструментом учета организаций, контроля уровня производства и определения объема продукции (мониторинга), а также инструментом субсидирования направлений деятельности предприятий АПК;

интеллектуальная система мер государственной поддержки (смарт-контракт), которая даст возможность аграрному бизнесу применять пакетные решения (субсидии, надбавки к цене, льготное кредитование и др.) на основе информации экстренных и метеорологических служб о возможных рисках, характеристиках сельскохозяйственных угодий (балло-гектар);

умные системы хранения сельскохозяйственной продукции с использованием технологии интернета вещей и др.

Реализация предусмотренного комплекса мер на всех уровнях будет способствовать обеспечению технологического прорыва в агропромышленном комплексе и достижению роста производительности на цифровых сельскохозяйственных предприятиях.

### **Заключение**

Республика Беларусь значительно продвинулась в развитии информационно-коммуникационных технологий, создании условий для их применения в различных отраслях и сферах хозяйствования. Однако наблюдается проявление элементов цифрового неравенства в разрезе отраслей, предприятий между собой и в сравнении с субъектами других государств. Вследствие необходимости повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продовольствия на мировом рынке целесообразно обосновать перспективные направления цифрового развития АПК.

Ключевыми из них должны стать: разработка и утверждение программы «Цифровизация сельскохозяйственного производства в Беларуси»; создание цифровой платформы «АПК Беларуси» и продолжение освоения цифровых финансово-регуляторных инструментов контроля сезонных спадов, управления логистикой и транспортом; организация ИС «Точное земледелие», расширение применения системы «Цифровая ферма», внедрение систем управления и диагностики сельскохозяйственной техники на основе Big Data (больших данных) и AI-технологий (искусственного интеллекта); совершенствование систем прослеживаемости сельскохозяйственной продукции «от поля до прилавка» и построение системы непрерывной подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий, использование технологий виртуальной и дополненной реальности при подготовке кадров для агропромышленного комплекса и др. Реализация предложенных стратегических направлений цифрового развития будет способствовать повышению конкурентоспособности отечественного АПК на мировом рынке.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 29.07.2021 № 292 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.nbrb.by/mp/target/pscr/program\\_ek2021-2025.pdf](https://www.nbrb.by/mp/target/pscr/program_ek2021-2025.pdf). – Дата доступа: 24.03.2022.

2. Кузнецова, Т. Ф. Цифровизация как культурная ценность и цифровые технологии [Электронный ресурс] / Т. Ф. Кузнецова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-kak-kulturnaya-tsennost-i-tsifrovye-tehnologii/viewer>. – Дата доступа: 24.03.2022.

3. CountryProfile [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-profile-by.html#de,cn,se>. – Date of access: 12.03.2022.

4. Гуманитарные исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure>. – Дата доступа: 24.03.2022.

5. Five orders of productivity for Agriculture [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/industry-impact.html>. – Date of access: 12.03.2022.

6. Инструкции по работе с системой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://airc.by/instr.html>. – Дата доступа: 15.03.2022.

7. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е. Г. Потаповой, П. М. Потеева, М. С. Шклярук. – М.: РАНХиГС. – 2021. – 184 с.

*Поступила в редакцию 31.03.2022*

#### **Сведения об авторе**

Лазаревич Ирина Михайловна – заведующая кафедрой цифровой экономики, кандидат экономических наук

#### **Information about the author**

Lazarevich Iryna Michajlovna – Head of the Department of the Digital Economy, Candidate of Economic Sciences