

**НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ****DIRECTIONS OF DIGITALIZATION
OF RUSSIAN AGRICULTURE**

Аннотация. В настоящее время главной причиной интенсивного экономического роста в ведущих странах мира стали инновации, поэтому существенное ускорение информатизации и цифровизация сельского хозяйства – одной из важнейших отраслей национальной экономики – следует расценивать как ключевой фактор устойчивого развития России. Для создания и функционирования цифровой системы аграрного сектора необходимы скоординированные действия всех участников – специалистов, обладающих новыми компетенциями, а также высокие финансовые затраты, развитая ИТ-структура, методическое и правовое обеспечение. Цифровизация бизнес-процессов позволит перейти российской экономике на новый этап развития и обеспечит ее конкурентными преимуществами. В статье рассмотрены основные предпосылки и этапы цифровизации агропромышленного комплекса России, а также выявлены ключевые возможности реализации технологических платформ программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: цифровизация, информационные технологии, сельское хозяйство.

Summary. Presently, innovations have become the main cause of intensive economic growth in the leading countries of the world; therefore, a significant acceleration of informatization and digitalization of agriculture, which is one of the most important sectors of the economy, should be regarded as a key factor of the sustainable development of Russia. The development and operation of the digital system of the agricultural sector requires coordinated actions of all the participants – specialists with new competencies as well as high financial costs, developed IT structure, methodical and legal support. Digitalization of business processes will allow the Russian economy to move to a new stage of development and provide it with competitive advantages. The article discusses the main prerequisites and stages of digitalization of the Russian agro-industrial complex, and also identifies key opportunities for implementing the technological platforms of the «Digital Economy of the Russian Federation» program in agriculture.

Keywords: digitalization, information technology, agriculture.

Динамичное развитие аграрного производства требует внедрения современных технологий сбора и обработки информации, необходимой для решения производственных и управленческих задач [2; 4]. Большинство из них возможно решить, прибегая к помощи информационных технологий и программно-аппаратных средств по получению, обработке, анализу и отображению данных. Министерством сельского хозяйст-

ва России разработана федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 гг. [12], предусматривающая за счет внедрения в агропромышленный комплекс (АПК) программ цифрового земледелия, роботизации и автоматизации рост объемов производства сельскохозяйственных предприятий сразу на четверть. В связи с этим, все большее число субъектов Российской Федерации включает в регио-

нальные программы задачи создания информационных систем и формирования информационных ресурсов о сельскохозяйственных землях на базе данных мониторинга этих земель и учета сведений об их состоянии и использовании как составной части системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства.

Цифровизация АПК имела ряд предстоящих этапов, таких как автоматизация, электронизация и информатизация.

Первый этап внедрения компьютерной и электронной техники для управления АПК основывался на создании автоматизированных систем управления (АСУ) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Началом этого этапа в нашей стране можно считать 1967 г., когда А.И. Китов был утвержден главным конструктором «Типовой отраслевой автоматизированной системы управления – ОАСУ», а В.М. Глушков – ее научным руководителем. В сельском хозяйстве началом работ по автоматизации стали попытки создания АСУ-сельхоз или АСУ-Минсельхоз, начатые в 1972 г. Следует отметить, что в российском АПК в большей степени происходила автоматизация рутинной работы без интенсификации интеллектуальных возможностей управленцев. Кроме того, информатизация сельского хозяйства тормозилась отсутствием «социального заказа», соответствующего уровня технической и социально-образовательной подготовленности потребителей для принятия этой идеи. В целом, работы по АСУ в СССР успешными назвать трудно, хотя были созданы отдельные относительно эффективные, часто приводимые в качестве образцов, автоматизированные системы, в частности, АСУ «ВАЗ», АСУ «Львов» и др.

Второй этап развития связан с появлением в начале 1980-х гг. персональных компьютеров и довольно эффективных электронных датчиков. По предложению лидера ГДР Э. Хоннекера, процесс внедрения этих устройств стали официально именовать электронизацией. С середины 1980-х гг. в рамках комплексной программы научно-технического прогресса стран-членов Сове-

та экономической взаимопомощи (СЭВ) развивалась электронизация сельского хозяйства. Программа электронизации была попыткой освоения успешного опыта Японии и Франции, которым, благодаря осуществлению своих программ, удалось в короткие сроки выйти на ведущие позиции в мире. Программа была начата с большим размахом. В нескольких пилотных проектах (Шпаковский район Ставропольского края и Агрокомбинат «Кубань» Краснодарского края) были соединены в сети и функционировали сотни персональных компьютеров, на которых более или менее успешно работали обученные специалисты сельского хозяйства. Однако эти работы были прерваны в начале 1990-х гг. ликвидацией СЭВ и распадом СССР.

С середины 1990-х гг. уже под названием информатизации начался третий этап развития. В техническом отношении он опирался на хлынувшие на территорию страны уже гораздо более совершенные иностранные персональные компьютеры и стремительно набирающий силу Интернет. Вместе с компьютерами пришло разнообразное программное обеспечение, включая не только бухгалтерские системы, но и ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия), CRM (Customer Relationship Management – управление взаимодействием с клиентами), SCM (Supply Chain Management – управление цепями поставок), EAM (Enterprise Asset Management – система управления основными фондами предприятия) и др. Эти системы управления быстро осваивались нашими предприятиями, включая, конечно, предприятия АПК [5; 8].

На протяжении последних лет проявляется все большая заинтересованность деятелей различных уровней по интенсификации внедрения информационных технологий. На Петербургском международном экономическом форуме 2018 г. на сессии «Интернет-технологии в АПК: создавая новые возможности» статс-секретарь – заместитель Министра сельского хозяйства России И. Лебедев сообщил, что основополагающим трендом развития сельского хозяйства является цифровизация, которая позво-

ляет увеличить объемы сельскохозяйственного производства и обеспечивать доходность отрасли.

Цифровизация – это использование цифровых технологий для изменения бизнес-модели и предоставления новых возможностей для получения доходов и создания стоимости; это процесс перехода к цифровому бизнесу.

На законодательном уровне распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р утверждена государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – Программа). Документ предусматривает ис-

пользование на всех уровнях нескольких чрезвычайно эффективных в перспективе инновационных цифровых технологий, названных сквозными технологиями. Приоритетные технологические платформы позволят обеспечить эффективную коммуникацию и создание перспективных коммерческих технологий, высокотехнологичной, инновационной и конкурентоспособной продукции на основе участия всех заинтересованных сторон – бизнеса, науки, государства, общественных организаций [9]. В аграрном секторе экономики их реализация может быть представлена следующим образом (таблица 1).

Таблица 1

**Возможности реализации технологических платформ программы
«Цифровая экономика Российской Федерации» в сельском хозяйстве**

Наименование технологической платформы	Возможность реализации технологической платформы
Большие данные (англ. big data)	В сельском хозяйстве постоянно приходится встречаться с большими данными, и эта сквозная технология будет широко использоваться в цифровой платформе АПК
Системы распределенного реестра (блокчейн технологии)	В сельском хозяйстве блокчейн технологии можно использовать для ведения распределенных баз данных по сделкам купли-продажи и аренды земельных участков и для решения многих других задач
Квантовые технологии	Эти направления находятся в стадии становления, их практическое использование в сфере АПК в ближайшие десятилетия мало вероятно
Новые производственные технологии (НПТ)	НПТ могут использоваться в перерабатывающей промышленности и, в более далекой перспективе, в сельском хозяйстве
Промышленный Интернет или Интернет вещей (IoT)	IoT уже используется в АПК сейчас, и использование этой технологии будет быстро расти
Компоненты робототехники и сенсорики	В сельском хозяйстве в скором времени произойдет замещение рабочих многочисленных специальностей на машинные системы или роботы. В ближайшее десятилетие в практику войдут системы искусственного интеллекта, выполняющие функции водителей, трактористов, комбайнеров и т.д.
Технологии беспроводной связи (ZigBee, Blue Tooth, Wi-Fi)	Для сельского хозяйства с его территориальной удаленностью инфраструктурных и производственных объектов эти технологии особенно важны
Технологии виртуальной и дополненной реальностей	Эти технологии могут быть использованы в производстве и при обучении специалистов в сфере АПК

Без сомнения, одной из важнейших «предметных областей» экономики, для которых необходима цифровая платформа, является АПК. Россия по уровню цифровизации в сельском хозяйстве занимает 45-е место в мире [7]. Поэтому в настоящий момент

на правительственном уровне разрабатываются программы и дорожные карты по цифровизации АПК. Так, задачи цифровой трансформации сельского хозяйства (ЦСХ) заключаются в:

– переходе к цифровому сельскому

хозяйству, точному земледелию, активному использованию цифровых технологий для повышения производительности труда;

- интеграции потоков объективных данных сельскохозяйственных производителей и государственных данных в платформу ЦСХ для обеспечения глобального планирования в отрасли и предоставления точных рекомендаций участникам рынка, в том числе с использованием искусственного интеллекта;

- созданию общедоступного структурированного банка знаний и технологий в разрезе подотраслей сельского хозяйства и регионов;

- формировании механизмов и мер поддержки для внедрения цифровых систем в сельском хозяйстве;

- обеспечении прослеживаемости сельскохозяйственной продукции (метки, чипы, идентификаторы, технологии, устройства, системы);

- стимулировании отечественных разработок и обеспечении доступа к различным цифровым открытым платформам (цифровое поле, стадо, управление техникой, теплицами и т.д.);

- созданию условий для перехода индустрии на сквозной цикл производства с минимизацией посредников и торговой наценки;

- внедрении торговых онлайн-платформ и систем для продвижения сельскохозяйственной продукции;

- формировании предложений по корректировке нормативно-правовых актов и нормативно-технических требований для перехода «в цифру»;

- формировании учебно-методических комплексов (стандарты, методики программы) обучения;

- обеспечении совместимости процессов и стандартов производства продукции с общемировыми для выхода России на лидирующие позиции как экспортера сельскохозяйственной продукции [6].

На сегодняшний день цифровые технологии в сельском хозяйстве реализуют по двум направлениям – с целью повышения

производительности и уменьшения потерь. Эффективность агропроизводства достаточно низкая: около 40% продукции теряется на этапе от выращивания до переработки, еще 40% – при переработке, хранении и транспортировке.

Результативным инструментом в достижении нового уровня цифровизации является «Интернет вещей» (Internet of Things, IoT), который представляет собой сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов [13]. Область применения технологии IoT в сельском хозяйстве охватывает различные направления: точное земледелие; «умные» фермы; «умные» теплицы; управление сырьем, хранение сельскохозяйственной продукции; управление сельскохозяйственным транспортом; «большие данные». В текущем времени на правительственном уровне разрабатывается дорожная карта по развитию IoT в АПК, согласно которой доля предприятий АПК, использующих решения IoT, должна к 2019 г. составлять 30% [1; 3].

Геопозиционирование, точное земледелие и комплексное управление парком техники в последнее десятилетие становится отраслевым стандартом в сельском хозяйстве. Эффективное использование земли, повышение урожайности в среднем на 15–20%, оптимизация операционных расходов, сокращение используемых объемов агрохимикатов, удобрений и семян позволяет осуществить внедрение вышеописанных стандартов сельского хозяйства, точного земледелия, в частности.

В российской практике ведения сельского хозяйства одним из наиболее актуальных вопросов на сегодняшний день является вопрос сохранности сырья в ходе его сбора и дальнейшего перемещения. Для решения данного вопроса необходимо оснастить парк техники специальными GPS-модулями, которые, помимо возможности мониторинга текущего местоположения отдельно взятой единицы транспорта, позволяют снизить расход горючего до 20% за счет грамотного построения маршрута. Кроме того, установка соответствующих датчиков на транспорт

позволяет отслеживать и вес перемещаемого сырья, нивелируя таким образом возможности для мошенничества со стороны персонала.

Оптимизировать условия и методику хранения сельскохозяйственной продукции призваны специальные датчики и программное обеспечение для мониторинга. Так, заданные посредством специального программного обеспечения алгоритмы в режиме реального времени могут осуществлять мониторинг состояния условий хранения продукции, таких как содержание углекислого газа, температуру и уровень влажности внутри хранилищ. Такое программное обеспечение на основе загруженных в него данных поможет принять решение о дальнейшей судьбе сырья, необходимости его дальнейшей переработки или продаже.

«Умные» теплицы и «умные» фермы также могут быть внедрены в практику ведения аграрного производства, что позволит получить существенную экономию за счет более эффективного расхода воды, удобрений и химикатов такими теплицами и фермами. Кроме того, данные технологии позволяют оптимизировать численность персонала, занятого уходом за культурами, а также свести к минимуму потери, возникающие из-за человеческого фактора.

Использование специальных датчиков и программных средств мониторинга, входящих в комплекс «умных» ферм способствует повышению производительности животных и, как следствие, повышению качества конечной продукции за счет внедрения на аграрных предприятиях автоматизированных систем откорма и дойки скота. Использование программных и аппаратных средств мониторинга за здоровьем поголовья скота способствуют повышению надоев до 40%.

Предельный уровень автоматизации сельскохозяйственной деятельности, повышение урожайности и качества конечной продукции является ключевой целью «умного» сельского хозяйства.

До 2025 г. общая минимальная экономическая эффективность от внедрения современных цифровых технологий в сель-

ском хозяйстве России, по предварительным оценкам экспертов, может составить около 469 млрд. рублей за счет экономии ресурсов и расходных материалов, сокращения потерь урожая и горюче-смазочных материалов (ГСМ), понесенных в результате краж, увеличения выручки в связи с ростом качества продукции и урожайности и, наконец, за счет оптимизации затрат на персонал [10; 11].

Преодолению имеющихся барьеров на пути внедрения цифровых технологий в аграрный сектор экономики России, ускорению перевода отрасли на новый технологический уровень развития будет способствовать совместная работа разработчиков и интеграторов ИТ-решений в сельском хозяйстве, инвесторов, представителей экспертного сообщества и органов власти.

Мир уже вступил в эпоху информационного способа производства. В 2020 г. четвертая часть мировой экономики перейдет к внедрению технологий цифровизации, позволяющих бизнесу работать эффективно. Развитые страны ускоренными темпами развивают инновационные технологии, в которых преобладают цифровые платформы, искусственный интеллект и робототехника. Экономике России, в целом, и аграрному сектору, в частности, необходимо встраиваться в этот процесс для повышения эффективности аграрного производства и сохранения окружающей среды.

Литература

1. Алетдинова А.А. Инновационное развитие аграрного сектора на основе цифровизации и создания технологических платформ // *Иннов: электронный научный журнал*. – 2017. – № 4(33) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.innov.ru/science/tech/innovatsionnoe-razvitie-agrarnogo-s/> (дата обращения: 25.08.2018).
2. Бойко И.П., Евневич М.А., Кольшкин А.В. Экономика предприятия в цифровую эпоху // *Российское предпринимательство*. – 2017. – Том 18. – № 7. – С. 1127–1136.
3. Бублик Н.Д., Лукина И.И., Чувилин Д.В., Шафиков Т.А., Юнусова Р.Ф. Развитие цифровой экономики в регионах Рос-

сии: проблемы и возможности (на примере Республики Башкортостан) // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2018. – № 1(53) [Электронный ресурс]. – URL: <https://eee-region.ru/article/5313/> (дата обращения: 27.08.2018).

4. Бутырин В.В. Использование геоинформационных технологий в управлении региональным агрокомплексом // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 75–78.

5. Гнездова Ю.В. Развитие цифровой экономики России как фактора повышения глобальной конкурентоспособности // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 5. – С. 16–19.

6. Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник. Под ред. Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др. – Москва: НИУ ВШЭ, 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hse.ru/data/2017/08/03/1173504122/ICE2017.pdf> (дата обращения: 27.08.2018).

7. Масленников М.И. Технологические инновации и их влияние на экономику // Экономика региона. – 2017. – Том 13. – Вып. 4. – С. 1221–1235. DOI: 10.17059/2017-4-20.

8. Огневцев С.Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса // Международный сельскохозяйст-

венный журнал. – 2018. – № 2(362). – С. 16–22.

9. Положение о формировании и функционировании евразийских технологических платформ от 13 апреля 2016 г. № 2. Евразийские технологические платформы. – М., 2017.

10. Романова О.А. Инновационная парадигма новой индустриализации в условиях формирования интегрального мирохозяйственного уклада // Экономика региона. – 2017. – Том 13. – Вып. 1. – С. 276–289. DOI: 10.17059/2017-1-25.

11. Скворцов Е.А., Скворцова Е.Г., Санду И.С., Иовлев Г.А. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям // Экономика региона. – 2018. – Том 14. – Вып. 3. – С. 1014–1028. DOI: 10.17059/2018-3-23.

12. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56599536> (дата обращения: 25.08.2018).

13. Федоров А.Д. Цифровизация сельского хозяйства – необходимое условие повышения его конкурентоспособности // Нивы России. – 2018. – № 5(160) [Электронный ресурс]. – URL: <http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/cifrovizacija-selskogo-hozjaistva-neobho.html> (дата обращения: 24.08.2018).
