



ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

Том 5 ● Номер 4 ● Октябрь-декабрь 2018

ISSN 2499-9431

Food Policy and Security



издательство

Креативная
экономика

Цифровой аграрный сектор России: обзор прорывных технологий четвертого технологического уклада

Лясников Н.В.¹

¹Институт проблем рынка РАН, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ:

В статье проведен обзор прорывных технологий четвертого технологического уклада в цифровом аграрном секторе России. Цель статьи – обзор базовой концепции Индустрии 4.0, количества новых инструментов и методов, используемых интеллектуальным сельским хозяйством для улучшения полей, и перечня преимуществ интеллектуальных сельскохозяйственных решений. Объектом исследования выступают прорывные технологии четвертого промышленного уклада. Предметом исследования является процесс применения прорывных технологий четвертого технологического уклада для цифровизации аграрного сектора России.

Индустрия 4.0 представляет собой четвертую промышленную революция, которая сосредоточилась на автоматизации производственных технологий, таких как киберфизические системы, Интернет вещей, искусственный интеллект и облачные и когнитивные вычисления. Интеллектуальное сельское хозяйство использует передовые технологии, такие как датчики, устройства, машины и информационные технологии, роботы, технологии GPS, которые позволят фермам быть более прибыльными, эффективными, безопасными и экологически чистыми. Цифровизация сельскохозяйственного производства РФ должна обеспечить на ближайшие 3–7 лет рост производства продукции растениеводства и животноводства до 1,5 раз в 2025 году; повышение качества продукции; снижение трудоемкости сельскохозяйственного производства в 1,5 раза в 2025 году; снижение себестоимости и цены – сокращение расходов энергии и материалов; рост урожайности, например, в растениеводстве в 1,4 раза; снижение импортозависимости сельскохозяйственной техники, аппаратных и программных средств; продвижение автоматизации, роботизации, интеллектуальных машинных технологий. Целью цифровизации сельского хозяйства является достижение существенного прироста эффективности и устойчивости его функционирования за счет кардинальных изменений в качестве управления как технологическими процессами, так и процессами принятия решений на всех уровнях иерархии, базирующихся на современных способах производства и дальнейшем использовании информации о состоянии управляемых элементов и подсистем, а также состоянии экономического окружения сельского хозяйства. Внедрение цифровых технологий в агропромышленный комплекс позволит резко повысить производительность труда и снизить риски в сельском хозяйстве. В современных условиях острой конкуренции цифровизация даст российской аграрной отрасли большие конкурентные преимущества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровые технологии, агропромышленный комплекс, растениеводство

Digital agricultural sector of Russia: an overview of the breakthrough technologies of the fourth technological mode

Lyasnikov N.V.¹

¹ Market Economy Institute of Russian Academy of Sciences, Russia

Введение

Четвертая промышленная революция, начавшаяся в первой четверти XXI ст. связана с цифровыми технологиями, роботизацией всех сфер жизни и стиранием границ между человеком, технологиями и природой. Прогнозируют, что ее лидерами будут США, Япония, страны Европы, однако не исключены неожиданные варианты. Границы между Третьей и Четвертой революциями размыты, потому что технологии, которые изобретены в третьей волне, приобретут популярность и достигнут массового использования только на четвертой волне. Эксперты утверждают, что четвертая про-

ABSTRACT:

This article reviews the breakthrough technologies of the fourth technological mode in the digital agricultural sector of Russia. The purpose of the article is to review the basic concept of Industry 4.0, the number of new tools and methods used by intelligent agriculture to improve fields and the list of advantages of intelligent agricultural solutions. The object of the study are breakthrough technologies of the fourth industrial mode. The subject of the study is the process of application of breakthrough technologies of the fourth technological mode for digitalization of the agricultural sector of Russia. Research result. Industry 4.0 represents the fourth industrial revolution that has focused on automating manufacturing technologies such as cyber-physical systems, the Internet of things, artificial intelligence, and cloud and cognitive computing. Intelligent agriculture uses advanced technologies, such as sensors, devices, machines and information technology, robots, GPS technology, which will allow farms to be more profitable, efficient, safe and environmentally friendly. Digitalization of agricultural production of the Russian Federation should provide for the next 3-7 years the growth of crop production and animal husbandry up to 1.5 times in 2025; improvement of products quality; reduction of labour intensity of agricultural production by 1.5 times in 2025; reduction of costs and price; reduction of energy and materials costs; yield increases, for example, in crop production by 1.4 times; reduction of import dependence of agricultural machinery, their hardware and software; promotion of automation, robotics, intelligent machine technologies. The aim of the digitalization of agriculture is to achieve a significant increase in the efficiency and stability of its operation due to drastic changes in the quality management of technological processes and decision-making processes at all levels of the hierarchy based on modern production methods and further use of information about managed elements and subsystems, as well as economic environment of agriculture. The introduction of digital technologies in the agro-industrial complex will dramatically increase productivity and reduce risks in agriculture. In today's highly competitive environment, digitalization will give the Russian agricultural industry a great competitive advantage.

KEYWORDS: digital technologies, agriculture, crop production

JEL Classification: O13, Q10, Q20

Received: 01.12.2018 / **Published:** 30.12.2018

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers

For correspondence: Lyasnikov N.V. (acadra@yandex.ru)

CITATION:

Lyasnikov N.V. (2018) Tsifrovoy agrarnyy sektor Rossii: obzor proryvnykh tekhnologiy chetvertogo tekhnologicheskogo uklada [Digital agricultural sector of Russia: an overview of the breakthrough technologies of the fourth technological mode]. *Prodovolstvennaya politika i bezopasnost.* 5. (4). – 169-182. doi: 10.18334/ppib.5.4.41295

мышленная революция будет происходить быстрее и масштабнее, чем предыдущие революции, поэтому будет иметь системные последствия и изменит всю структуру экономики качественно и количественно.

Прогнозируют, что основными технологиями четвертой технологической волны будут: облачные сервисы для всех (2019 г.); работы и их услуги (2021г.); 3 D печать и возникновение Интернета вещей (2022 г.), использование большой базы данных для принятия решений и тотальное цифровая присутствие (2023 г.); технологические имплантаты (2023 г.); использование компьютерного интерфейса с помощью зрения; суперкомпьютер в кармане (2023 г.), 3 D печать в медицине (2024 г.), система «умного дома» (2024 г.); тотальное вычисление и анализ информации (2024 г.); 3 D печать для потребителей (2025 г.); роботы вытеснят наемных работников (2025 г.); экономика совместного пользования (2025 г.); беспилотные автомобили (2026 г.); «умные города» (2026 г.); искусственный интеллект для принятия решений (2026 г.); внедрение Blockchain (2027 г.); вертикальные фермы; голограммы; аугментация людей (например, имплантация видеокамер в глаза; загрузки информации в мозг и др.), нанотехнологии и др.

В современном мире уровень развития цифровых технологий играет определяющую роль в конкурентоспособности стран. Переход к цифровой экономике рассматривается в качестве ключевой движущей силы экономического роста [1] (*Antamoshkina, 2016*).

В настоящее время сельскохозяйственная отрасль сталкивается с рядом проблем. Эти проблемы могут быть уменьшены или устранены с помощью автоматизации в сельскохозяйственных инструментах и методах. Продвижение и автоматизация технологий с Интернетом вещей (IoT), заменяя традиционные сельскохозяйственные методологии, вызывает широкий спектр улучшений во всех областях АПК.

В то же время цифровые технологии, способные обеспечить резкий рост эффективности агробизнеса, в российском АПК пока внедряются не так активно, как во многих других отраслях.

Основной целью данной статьи является обзор базовой концепции Индустрии 4.0, количества новых инструментов и методов, используемых интеллектуальным сельским хозяйством для улучшения полей, и перечня преимуществ интеллектуальных сельскохозяйственных решений [9, 14] (*Studenikin, 2017*).

ОБ АВТОРЕ:

Лясников Николай Васильевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией стратегического развития АПК (acadra@yandex.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Лясников Н.В. Цифровой аграрный сектор России: обзор прорывных технологий четвертого технологического уклада // Продовольственная политика и безопасность. – 2018. – Том 5. – № 4. – С. 169–182. doi: [10.18334/ppib.5.4.41295](https://doi.org/10.18334/ppib.5.4.41295)

Актуальность данной статьи обусловлена тем, что в агропромышленном комплексе страны необходимы новые драйверы развития сельского хозяйства в России. В последние годы в отрасли достигнуты определенные успехи, одновременно усиливается конкуренция на продовольственных рынках, продолжают экономические санкции и ограничения в продвижении российской продукции на внешние рынки. В аграрном секторе наблюдается низкий уровень производительности труда и высокая зависимость от импорта технологий. Возможности модернизации агропромышленного комплекса огромны, есть реальные потребности в инновациях. Решению этих вопросов может способствовать внедрение информационных технологий в рамках проекта «Цифровое сельское хозяйство», предложенного Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованию рассмотренной темы посвящены труды таких авторов, как И. В. Ариничева, С. С. Бессарабова, У. А. Лихота [1], О. В. Кирилова [7] (*Kirilova, 2018*), И. П. Беликова [3] (*Belikova, 2018*) и др. В статьях данных авторов рассмотрены тенденции развития цифровой экономики в аграрной сфере, выявлены особенности управления аграрной сферой в условиях цифровой экономики. В то же время, в литературе недостаточно внимания уделено выявлению проблем цифровизации отечественного сельского хозяйства и разработке путей их устранения. Поэтому выбранная тема требует дальнейших исследований.

Основная часть

Термин «Индустрия 4.0» возник в Германии, где он был применен к быстрым преобразованиям в области проектирования, производства, эксплуатации и обслуживания производственных систем и продуктов, финансов и обучения [8].

В результате «четвертой промышленной революции» (Industry 4.0) секторы экономики быстро трансформируются посредством цифровых технологий, таких как блокчейн, Интернет вещей, искусственный интеллект и виртуальная реальность. В сельском хозяйстве и пищевой промышленности распространение мобильных технологий, услуг дистанционного зондирования и распределенных вычислений улучшает доступ мелких фермеров к информации, вводимым ресурсам, рынку.

Роль ИКТ в сельском хозяйстве особенно важна: это нормативно-правовая и государственная база; финансовые услуги и агрострахование; новые возможности в развитии малого агробизнеса; продовольственная безопасность и контроль качества продуктов питания; доступ к новым знаниям и инновациям; связи между академической наукой, образованием и участниками аграрного рынка. Одним из важнейших цифровых решений является устойчивое сельское хозяйство с широким доступом к высо-

котехнологичным методам сельскохозяйственного производства, защиты растений, здоровья животных и сохранения плодородия почв. Инновации в сельском хозяйстве охватывают все аспекты производственного цикла по всей цепочке создания стоимости [10].

Длинная цепочка создания стоимости сельскохозяйственных продуктов (рис. 1) и большое количество не решенных в отрасли задач, которые могут быть решены с помощью ИТ и автоматизации, является одним из главных доводов в пользу инвестиционной привлекательности отрасли [12].



Рисунок 1. Цепочка ценности в АПК
Источник: [12]

Цепочка добавленной стоимости в сельском хозяйстве характеризуется сложной структурой участников и является скорее горизонтальной, чем вертикальной [12].

Сельскохозяйственное производство имеет свои специфические особенности, которые диктуют широкое применение цифровых технологий, как ни в какой другой сфере народного хозяйства, это:

- участие в технологическом процессе живых организмов, связь режимов работы технического оборудования с растениями, животными и людьми, что приводит к случайным изменениям диктующих параметров процесса производства и неопределенностям контроля и управления в объектах сельхозназначения;
- многообразие и сложность производственных процессов, обеспечиваемых ЦТ.
- распределенность контролируемых параметров по большой площади, случайный характер их природы;
- технологическое многообразие сельхозпроизводства и культур.

Цели цифровизации сельского хозяйства представлены на рисунке 2.

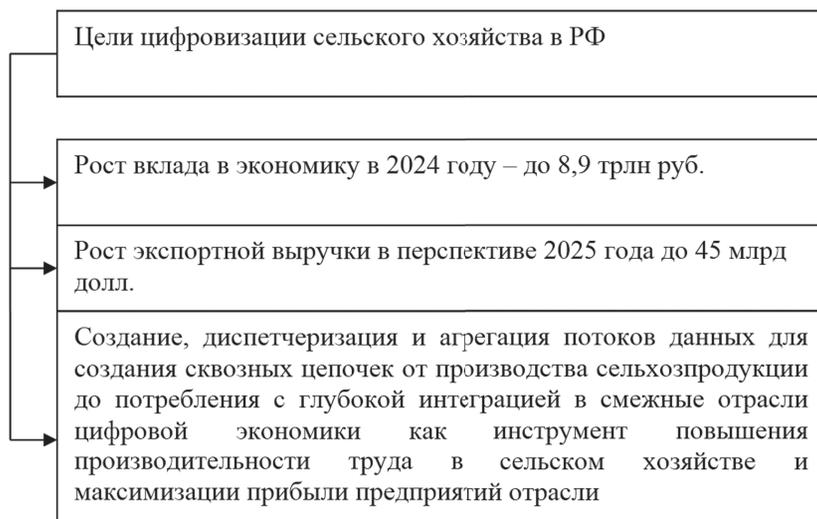


Рисунок 2. Цели цифровизации сельского хозяйства

Источник: составлено автором по материалам: Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iotas.ru/files/documents/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82.%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20eAGRO%20fin%20000.pdf> (дата обращения 01. 11. 2019).

Для выполнения этих целей предполагается на ближайшие 3–7 лет решить следующие задачи:

1. Создание цифровых методов, технологий, технических средств, обеспечивающих мониторинг полей, сбор цифровых данных о растениях, животных и полезных микроорганизмах, цифровых методов составления и обновления почвенных карт, методов актуализации и использования селекционного и генетического материала.

2. Внедрение цифровых инструментов для использования информационных ресурсов, платформ и технологий на сельхозобъектах, повышающих эффективность сельскохозяйственного производства.

3. Создание технологий и технических средств для автоматизации, роботизации и интеллектуального сельскохозяйственного производства.

4. Разработка специализированного программного обеспечения для сельскохозяйственных платформ и управления «умным сельским хозяйством».

5. Обеспечение участников сельхозпроизводства системой управления и диагностики сельхозтехники и средствами объективного контроля, инструментами планирования и управления производством с элементами BigData и AI.

6. Создание технологий, упрощающих процесс документооборота между государственными структурами, сельхозтоваропроизводителями, фермерами, потребителями

сельхозпродукции для государственных услуг и коммерческих контрактов, оформления прав на землю и имущество, получения информации, оформления субсидий и других процессов.

7. Использование финансово-регуляторных инструментов контроля сезонных спадов и инструментов управления логистикой и транспортом.

8. Развитие специализированного аграрного образования для цифрового сельского хозяйства.

9. Повышение конкурентоспособности экспортной сельхозпродукции, в том числе для стандартов ВТО.

10. Внедрение технологий Интернета-вещей, блокчейна и др. для всего набора сельскохозяйственной техники, наземных, водных и воздушных, стационарных и нестационарных объектов.

11. Разработка эффективной цифровой системы планирования внесения удобрений и химикатов, с учетом актуальной почвенной и метеорологической информации.

12. Обеспечение высокоскоростной связи для сельских территорий, стандартизация форматов и протокола обмена данными между информационными системами управления.

13. Импортозамещение электронно-компонентной и приборной базы аппаратного обеспечения цифровизации (более 70–80 %), то есть успешного завершения Госпрограммы РФ по импортозамещению.

14. Взаимосвязь с государственными программами России: ФНТП (федеральная научно-техническая программа), КНТП (комплексная научно-техническая программа).

В развитых странах информатизация сельского хозяйства протекает на протяжении последних 15 лет. Цифровизация тесно связана с IoT, наличием стабильных емких каналов связи, поэтому она не могла начаться прежде, чем появились соответствующие возможности.

Основные проблемы цифровизации отечественного сельского хозяйства представлены на рисунке 3.

В числе основных препятствий на пути цифровизации российского АПК можно назвать ситуацию в сельском хозяйстве, которая складывалась в предыдущие годы – до того, как отрасль получила полноценную поддержку государства. В 2014 году в АПК были самые низкие зарплаты по всем отраслям экономики, ощущалась острая нехватка кадров, особенно квалифицированных. Дефицит ИТ-специалистов в сельском хозяйстве оценивается на уровне 90 тыс. человек. Сказывается и эффект продуктового эмбарго. Хотя оно и повлияло положительно на российский агропром, увеличив внутренний спрос на российскую сельхозпродукцию¹.

¹ Земледелие высокой точности. Цифровизация АПК//Тематическое приложение к ежедневной деловой газете РБК, 2019 – № 112 (3067). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plus.rbc.ru › pdf › rbcplus_1 (дата обращения 01. 11. 2019).

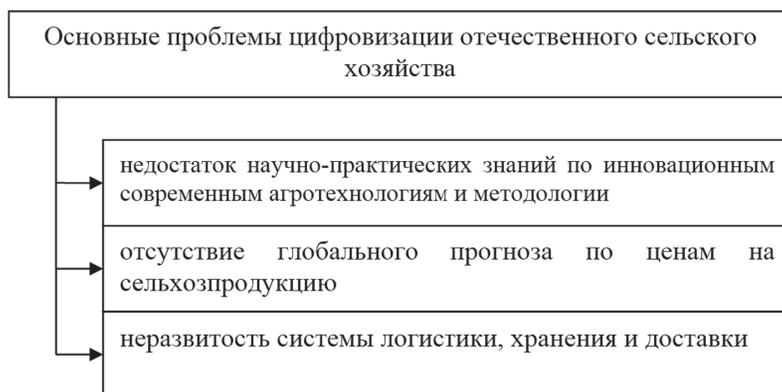


Рисунок 3. Основные проблемы цифровизации отечественного сельского хозяйства

Источник: составлено автором по данным: Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iotas.ru/files/documents/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82.%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20eAGRO%20fin%20000.pdf> (дата обращения 01. 11. 2019).

Все вышеперечисленные проблемы приводят к высоким издержкам производства в сельском хозяйстве.

Основными направлениями цифровизации сельского хозяйства Российской Федерации выступают:

1. Растениеводство, первичная переработка, ускоренная селекция и генетика.
2. Овощи открытого и закрытого грунтов, тепличная отрасль.
3. Фрукты и ягоды, технологии переработки и хранения.
4. Аквакультура, рыбоводство, технологии переработки.
5. Птицеводство и животноводство, питание, ускоренная селекция и генетика².

Прорывными технологиями четвертого технологического уклада выступают:

1. Цифровые технологии в управлении АПК – создание и внедрение аналитических инструментов и специализированных баз данных для программного, аппаратного и информационного обеспечения управления АПК.

2. «Умное» землепользование – создание и внедрение интеллектуальной системы планирования и оптимизации агроландшафтов и использования земель в сельскохозяйственном производстве на разных уровнях обобщения (поле, хозяйство, муници-

² Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iotas.ru/files/documents/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82.%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20eAGRO%20fin%20000.pdf> (дата обращения 01. 11. 2019).

палитет, субъект РФ, страна, зарубежные территории), функционирующие на основе цифровых, дистанционных, геоинформационных технологий и методов компьютерного моделирования.

3. «Умное» поле – обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции растениеводства за счет внедрения цифровых технологий сбора, обработки и использования массива данных о состоянии почв, растений и окружающей среды.

4. «Умный» сад – не менее 90 % площадей многолетних насаждений в оцифрованном виде в единой геоинформационной системе; не менее 0 % площадей промышленных садов должны быть обеспечены средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды; не менее 50 % площадей промышленных садов должны быть покрыты сетью передачи данных для обеспечения сбора Больших Данных; не менее 0 % мобильных технических средств будут оснащены системами мониторинга и включены в единую геоинформационную систему; не менее 30 % технических средств будут роботизированными.

5. «Умная» теплица – разработка современной комплексной технологии «умной» теплицы, базирующейся на применении Интернета вещей для производства продуктов питания; обеспечение стабильного роста производства продукции растениеводства в защищенном грунте; получение высококонкурентных субстратов и удобрений; отечественные инновационные системы (микроклимат, освещение, эффективное энергоснабжение, универсальный модуль, питание, автономность и др.) для закрытого грунта; методы контроля качества продукции, увеличения питательной ценности овощей.

6. «Умная» ферма – создание цифровых технологий, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного животноводческого комплекса; создание и внедрение технологий повышения молочной продуктивности животных до 13 000 л/год; снижение уровня заболеваемости коров маститом и, следовательно, снижение затрат на антибиотики; создание и внедрение технологий автономного производства (без оператора), энергоэффективности и энергомобильности в «умной ферме»; создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Сквозные технологии и формирование исследовательских компетенций. Для внедрения сквозных технологий Минсельхозу России в сотрудничестве с Миннауки России и РАН целесообразно создать отраслевую платформу, которая обеспечит обсуждение задач по развитию цифровизации АПК, проведение и координацию исследовательских и образовательных программ, осуществление пилотных и бизнес-проектов. Необходимо развивать следующие сквозные технологии:

- Интернет вещей;
- RFID –технологии;
- нейронные сети;

- большие данные;
- искусственный интеллект;
- новые производственные технологии;
- сенсорика и компоненты робототехники;
- технологии Blockchain;
- бесконтактные и дистанционные технологии³.

Проблемы российской агропромышленной цифровизации пытаются решить и профильные ведомства. Так, в 2018 году Минсельхозом был разработан проект «Цифровое сельское хозяйство». Его реализация, как полагают в министерстве, позволит обеспечить технологический прорыв в АПК и вдвое повысить производительность труда на «цифровых» сельхозпредприятиях уже к 2021 году. Планируется, что к этому времени 100 % контрактов с получателями господдержки в агропроме будут заключаться в электронном виде, а вся продукция на экспорт будет сопровождаться безбумажной системой «от поля до порта». Также будет создана Центральная информационно-аналитическая система сельского хозяйства (ЦИАС СХ), интегрированная с информационными системами Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, Росгидромета и пр. ведомств. Она будет выполнять функции оперативного мониторинга, анализа состояния и перспектив развития объектов АПК.

Еще одна новация – Единая федеральная информационная система земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН), в которой будет аккумулироваться актуальная и достоверная информация о землях сельхозназначения по всем регионам, а также данные обо всех выращиваемых на них культурах. Систему планируется интегрировать с базами Росреестра и Роскосмоса⁴. Это, в свою очередь, позволит запустить программу «Эффективный гектар», предполагающую интеллектуальное отраслевое планирование во всех субъектах РФ. На каждой территории будут выращиваться только наиболее рентабельные культуры, в том числе с учетом логистики.

Одним из достижений в России по роботизации сельскохозяйственных машин является создание роботизированного зерноуборочного комбайна производства «Ростсельмаш» с искусственным интеллектом, который прошел испытания в 2018 году на полях Белгородской области, убрав урожай в беспилотном режиме с поля площадью 60Га. Данный комбайн интенсивно разрабатывался последние 3 года усилиями компании Cognitive Technologies и инженерных служб «КЗ «Ростсельмаш».

³ Цифровизация сельскохозяйственного производства России на период 2018–2025 гг. Исследование кооперационного проекта «Германо-Российский аграрно-политический диалог». – Москва/Берлин, декабрь 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrardialog.ru/files/prints/apd_studie_2018_russisch_fertig_formatiert.pdf (дата обращения 01. 11. 2019)

⁴ Земледелие высокой точности. Цифровизация АПК//Тематическое приложение к ежедневной деловой газете РБК, 2019. – № 112 (3067). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plus.rbc.ru/pdf/rbcplus_1 (дата обращения 01. 11. 2019).

Выводы

Индустрия 4.0 представляет собой четвертую промышленную революция, которая сосредоточилась на автоматизации производственных технологий, таких как киберфизические системы, Интернет вещей, искусственный интеллект и облачные и когнитивные вычисления.

Интеллектуальное сельское хозяйство использует передовые технологии, такие как датчики, устройства, машины и информационные технологии, роботы, технологии GPS, которые позволят фермам быть более прибыльными, эффективными, безопасными и экологически чистыми.

Цифровизация сельскохозяйственного производства РФ должна обеспечить на ближайшие 3 года рост производства продукции растениеводства и животноводства до 1,5 раз в 2025 году; повышение качества продукции; снижение трудоемкости сельскохозяйственного производства в 1,5 раза в 2025 году; снижение себестоимости и цены – сокращение расходов энергии и материалов; рост урожайности, например, в растениеводстве в 1,4 раза; снижение импортозависимости сельскохозяйственной техники, аппаратных и программных средств; продвижение автоматизации, роботизации, интеллектуальных машинных технологий.

Целью цифровизации сельского хозяйства является достижение существенного прироста эффективности и устойчивости его функционирования за счет кардинальных изменений в качестве управления как технологическими процессами, так и процессами принятия решений на всех уровнях иерархии, базирующихся на современных способах производства, и дальнейшего использования информации о состоянии управляемых элементов и подсистем, а также состояний экономического окружения сельского хозяйства.

Внедрение цифровых технологий в агропромышленный комплекс позволит резко повысить производительность труда и снизить риски в сельском хозяйстве. В современных условиях острой конкуренции цифровизация даст российской аграрной отрасли большие конкурентные преимущества.

ИСТОЧНИКИ:

1. Антамошкина Е.Н. Аграрная политика: эффективность и условия оптимизации // Продовольственная политика и безопасность, 2016. – № 3. – doi: 10.18334/ppib.3.3.36494.
2. Ариничева И.В., Бессарабова С.С., Лихота У.А. Развитие цифровой экономики в аграрной сфере // Современные фундаментальные и прикладные исследования, 2018. – № 2(29).
3. Беликова И.П. Инновационное развитие аграрного сектора на основе цифровой экономики // Экономика и управление: проблемы, решения, 2018. – № 11.
4. Дохолян С.В., Вартанова М.Л. Обеспечение эффективного информационно-ме-

- тодологического функционирования продовольственного рынка региона // Экономические отношения, 2017. – № 1. – doi: 10.18334/eo..1.352.
5. Дудин М.Н., Лясников Н.В., Поляков В.Л. Формирование инновационной среды как важнейшее условие обеспечения конкурентоспособности предпринимательских структур. – М.: Элит, 2012.
 6. Дудин М.Н. и др. Россия в системе мировой экономики и международных связей в условиях инновационной трансформации социально-экономических систем. – Москва: РУСАЙНС, 2017.
 7. Кирилова О.В. Особенности управления аграрной сферой в цифровой экономике // Вестник науки, 2018. – № 7(7).
 8. European Parliament. Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth. Brussels: European Parliamentary Research Service, 2015a
 9. Студеникин Н.В. Цифровые технологии и новые возможности для КСО в России в контексте зеленой экономики, цифровой экономики и «шеринг экономики» // Государственно-частное партнерство, 2017. – № 4. – doi: 10.18334/ppp.4.4.38648.
 10. Земледелие высокой точности. Цифровизация АПК. Тематическое приложение к ежедневной деловой газете РБК. [Электронный ресурс]. URL: https://plus.rbc.ru › pdf › rbcplus_1 (дата обращения: 01. 11. 2019).
 11. ИТ в агропромышленном комплексе России. Tadviser.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 31. 10. 2018).
 12. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Iotas.ru. [Электронный ресурс]. URL: <https://iotas.ru/files/documents/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82.%D0%B%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20eAGRO%20fin%20000.pdf> (дата обращения: 01. 11. 2019).
 13. Храпов А.В. Экономическая безопасность продовольственного обеспечения государственных нужд: актуальные направления и формы // Экономика и социум: современные модели развития, 2017. – № 18.
 14. Цифровизация сельскохозяйственного производства России на период 2018-2025гг. Исследование кооперационного проекта «Германо-Российский аграрно-политический диалог». Agrardialog.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://agrardialog.ru/files/prints/apd_studie_2018_russisch_fertig_formatiert.pdf (дата обращения: 01. 12. 2018).

REFERENCES:

- Antamoshkina E.N. (2016). Agrarnaya politika: effektivnost i usloviya optimizatsii [Agrarian policy: efficiency and optimization terms]. Food policy and security. 3 (3). (in Russian). doi: 10.18334/ppib.3.3.36494.
- Arinicheva I.V., Bessarabova S.S., Likhota U.A. (2018). Razvitie tsifrovoy ekonomiki v agrarnoy sfere [Development of the digital economy in the agrarian sphere]. Sovremennye fundamentalnye i prikladnye issledovaniya. (2(29)). (in Russian).
- Belikova I.P. (2018). Innovatsionnoe razvitie agrarnogo sektora na osnove tsifrovoy ekonomiki [Modern trends and directions of development digital economy in AIC]. Economics and management: problems, solutions (Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya nauchno-prakticheskiy zhurnal). 4 (11). (in Russian).
- Dokholyan S.V., Vartanova M.L. (2017). Obespechenie effektivnogo informatsionno-metodologicheskogo funktsionirovaniya prodovolstvennogo rynka regiona [Ensuring the effective information and methodological functioning of the region's food market]. Journal of International Economic Affairs. 7 (1). (in Russian). doi: 10.18334/eo..1.352.
- Dudin M.N. i dr. (2017). Rossiya v sisteme mirovoy ekonomiki i mezhdunarodnykh svyazey v usloviyakh innovatsionnoy transformatsii sotsialno-ekonomicheskikh sistem [Russia in the system of world economy and international relations in the conditions of innovative transformations of socio-economic systems] Moscow: RUSAYNS. (in Russian).
- Dudin M.N., Lyasnikov N.V., Polyakov V.L. (2012). Formirovanie innovatsionnoy sredy kak vazhneyshee uslovie obespecheniya konkurentosposobnosti predprinimatelskikh struktur [The formation of an innovative environment as the most important condition for ensuring the competitiveness of business structures] M.: Izdatelstvo «Elit». (in Russian).
- Khrapov A.V. (2017). Ekonomicheskaya bezopasnost prodovolstvennogo obespecheniya gosudarstvennykh nuzhd: aktualnye napravleniya i formy [Economic safety of food support of state needs: actual directions and forms]. Ekonomika i sotsium: sovremennye modeli razvitiya. (18). (in Russian).
- Kirilova O.V. (2018). Osobennosti upravleniya agrarnoy sfery v tsifrovoy ekonomike [Features of management of agrarian sector in the digital economy]. Vestnik nauki. 2 (7(7)). (in Russian).
- Studenikin N.V. (2017). Tsifrovye tekhnologii i novye vozmozhnosti dlya KSO v Rossii v kontekste zelenoy ekonomiki, tsifrovoy ekonomiki i «shering ekonomiki» [Digital technologies and new opportunities for CSR in Russia in the context of a green economy, the digital economy and the "sharing economy"]. Journal of Public-Private Partnership. 4 (4). (in Russian). doi: 10.18334/ppp.4.4.38648.

