

Научная статья

Original article

УДК 338.43

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_10_577

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

**THE CURRENT STATE AND THE MAIN PROBLEMS OF THE
INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE**



Козлов Василий Дороевич, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры товароведения, сервиса и управления качеством ИПТД (Институт пищевых технологий и дизайна) – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, г. Нижний Новгород, E-mail: kozlov.kovado@yandex.ru

Мансуров Александр Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедры товароведения, сервиса и управления качеством ИПТД (Институт пищевых технологий и дизайна) – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, г. Нижний Новгород, E-mail: a.p.mansurov@yandex.ru

Котылева Екатерина Александровна, старший преподаватель кафедры товароведения, сервиса и управления качеством ИПТД (Институт пищевых технологий и дизайна) – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, г. Нижний Новгород, E-mail: rujik_07@mail.ru

Kozlov Vasilii Dorofeevich, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Commodity Science, Service and Quality Management of IPTD

(Institute of Food Technology and Design) – Branch of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod, E-mail: kozlov.kovado@yandex.ru

Mansurov Aleksandr Petrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Commodity Science, Service and Quality Management IPTD (Institute of Food Technology and Design) – Branch of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod, E-mail: a.p.mansurov@yandex.ru

Kotyleva Ekaterina Aleksandrovna, Senior Lecturer of the Department of Commodity Science, Service and Quality Management of IPTD (Institute of Food Technology and Design) – Branch of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod, E-mail: rujik_07@mail.ru

Аннотация. «Аналоговый период в сельском хозяйстве закончился, отрасль вошла в цифровую эру». – Goldman Sachs прогнозирует, что применение технологий нового поколения способно увеличить производительность мирового сельского хозяйства на 70% к 2050 году.

Сельское хозяйство стоит на пороге «Второй зеленой революции». Эксперты оценивают, что благодаря технологиям точного земледелия, основанным на интернете вещей, может последовать всплеск урожайности такого масштаба, какого человечество не видело даже во времена появления тракторов, изобретения гербицидов и генетически изменённых семян.

Технологии эволюционировали, подешевели и продвинулись до такого уровня, что впервые в истории отрасли стало возможно получать данные о каждом сельскохозяйственном объекте и его окружении, математически точно рассчитывать алгоритм действий и предсказывать результат.

Abstract. "The analog period in agriculture is over, the industry has entered the digital era." – Goldman Sachs predicts that the use of new generation technologies can increase the productivity of world agriculture by 70% by 2050.

Agriculture is on the threshold of the "Second Green Revolution". Experts estimate that thanks to precision farming technologies based on the Internet of

Things, there may be a surge in yields of such a scale that humanity has not seen even at the time of the appearance of tractors, the invention of herbicides and genetically modified seeds.

Technologies have evolved, become cheaper and advanced to such a level that for the first time in the history of the industry it became possible to obtain data on each agricultural object and its surroundings, mathematically accurately calculate the algorithm of actions and predict the result.

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровое сельское хозяйство, автоматизация комплексных решений в агропромышленном комплексе

Keywords: digital technologies, digital agriculture, automation of integrated solutions in the agro-industrial complex

От собирательства к возделыванию полей, культивации растений, изобретению удобрений, использованию средств механизации и автоматизации производства – каждое революционное нововведение поднимало сельское хозяйство на новую ступень развития. Современная аграрная революция подразумевает внедрение передовых информационных технологий (ИТ), которые сократят объем ручного труда и расходы, при этом повысят производительность и урожайность. [2]

Сегодня использование ИТ в сельском хозяйстве – это не только применение компьютеров. Цифровые технологии позволяют контролировать полный цикл растениеводства или животноводства – «умные» устройства измеряют и передают параметры почвы, растений, микроклимата и т.д. Все эти данные с датчиков, дронов и другой техники анализируются специальными программами. Мобильные или онлайн-приложения приходят на помощь фермерам и агрономам – чтобы определить благоприятное время для посадки или сбора урожая, рассчитать схему удобрений, спрогнозировать урожай и многое другое. [1]

К настоящему времени цифровые технологии охватывают большинство сфер. Исключением не стало и сельское хозяйство – стратегическая для

России отрасль. Минсельхоз РФ реализует проект «Цифровое сельское хозяйство», который ставит перед собой амбициозные цели – цифровые технологии должны помочь увеличить производительность сельхозпредприятий вдвое к 2024 году.

Минсельхоз РФ ведет активную работу по внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство. В 2019 году был разработан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» сроком реализации до 2024 года. Его основная цель – цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях. [5] Первым этапом проекта стало создание национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» – приказ приступить к ее формированию был издан в феврале 2020 года. Реализацию проекта не «притормозил» и коронавирус – на данном этапе идет создание личного кабинета для сельхозпроизводителя.

В переходе сельскохозяйственной отрасли страны на «цифру» принимает участие Госкорпорация Ростех. В апреле 2020 года Ростех и Минсельхоз России заключили соглашение о взаимодействии в области внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе. [4]

Среди компаний Ростеха уже есть успешные примеры создания технологий для цифровизации сельского хозяйства. В составе Госкорпорации такие разработки ведут предприятия радиоэлектронного кластера, входящие в холдинги «Росэлектроника», «Швабе» и концерн «Автоматика».

В числе технологий Ростеха, которые могут быть внедрены в российском АПК, – программные комплексы для управления фермами, роботизированные системы, беспилотники для мониторинга объектов сельского хозяйства, технологии точного земледелия на базе интернета вещей. В частности, беспилотные комплексы производства компании Zala Aero концерна «Калашников» активно используются для аэрофотосъемки

сельскохозяйственных угодий. Их применение позволяет оценить состояние почвы и растений, повысить урожайность земель, оптимизировать затраты на удобрения и средства защиты растений, определить территории, нуждающиеся в дополнительном орошении.

Однако для получения максимального эффекта важно внедрять не только отдельную «умную» технику, но и комплексные решения для автоматизации процессов в агропромышленном комплексе. Одно из таких решений недавно представила «Росэлектроника». О начале испытаний первой отечественной Интеллектуальной информационно-аналитической системы для «цифрового» растениеводства, разработанной АО «НИИИТ» (г. Тверь), холдинг заявил в июне этого года.

В частности, система позволяет агропредприятиям и фермерам перейти к рациональному использованию удобрений, исходя из потребностей конкретного участка поля. На основе данных химического анализа почвы составляется так называемая «цифровая карта» сельхозугодий. Учитывая состояние почвы, аграриям выдаются рекомендации по оптимальной высадке сельскохозяйственных культур, количеству и типу удобрений и средств защиты растений. Затем карты-задания получает «умная» сельскохозяйственная техника – сеялки, опрыскиватели, разбрасыватели.

Всем этим фермеры могут управлять в своем личном кабинете через web-интерфейс или в мобильном приложении. Здесь отображаются все созданные системой полевые журналы и рекомендации, а о проведении тех или иных работ вовремя напомнят уведомления на мобильном телефоне.

Разработчики новой системы уже подсчитали положительный эффект от ее использования – она позволит на четверть сократить расходы на семена и удобрения, на 20% снизить время холостого прохода техники, на 15-30% повысить собираемость продуктов. Проверить это на деле первыми смогут аграрии Смоленской и Тверской областей – именно здесь на опытных полях проходит апробация новой системы.

Для успешного внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство необходимо решить некоторые вопросы. Например, остро стоит вопрос нехватки IT-специалистов в сельском хозяйстве. В Российской Федерации около 112,9 тысяч IT-специалистов в отрасли сельского хозяйства или 2,4 % от всего населения, занятого в сельском хозяйстве .

Для цифровой трансформации сельского хозяйства необходимы специалисты, обладающие новыми знаниями, а также новые «умные» решения, которые придут им на помощь. [8]

Для достижения показателя как у стран-лидеров (США, Германия, Великобритания), России необходимо еще 90 тысяч IT-специалистов в сельском хозяйстве.

В России к 2020 на 1000 человек занятых в сельском хозяйстве приходился примерно один IT-специалист. Распределение IT-специалистов в сельском хозяйстве от общего количества работников АПК по разным странам представлено на рисунке 1.

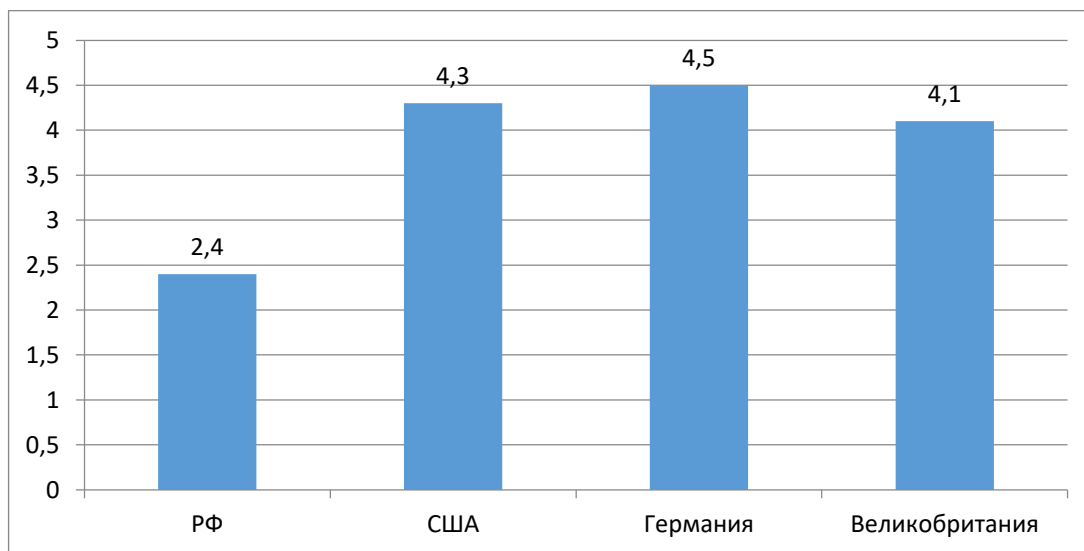


Рисунок 1 – Доля IT-специалистов в сельском хозяйстве от общего количества работников АПК (по данным Аналитического центра Минсельхоза России)

Существует ряд проблем цифровой трансформации сельского хозяйства. Одной из основных проблем, тормозящих цифровизацию в сельском хозяйстве является низкое проникновение цифровых технологий в сельской

местности и сельскохозяйственном производстве (менее 10 % цифровизации), слабое покрытие сетями передачи данных.

Объем рынка информационных технологий в сельском хозяйстве стремительно развивается. Например, если в 2006 г. согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи (ВСХП) выход в сеть Интернет имело 12,9% сельскохозяйственных организаций, то в 2016 г. – 61,2%. За 10 лет охват интернетом сельскохозяйственных предприятий увеличился в 5 раз. Для сравнения: объем производства продукции сельхозтоваропроизводителей за этот срок увеличился в 1,75 раза. [9]

Однако сохраняется неравномерность использования цифровых технологий по категориям хозяйств. По предварительным итогам ВСХП 2016 г., удельный вес малых сельхозорганизаций, для которых доступен интернет, составляет 55,4%, микропредприятий – 44,2, крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей – 24, ЛПХ – 21,8%. [10]

Необходимо также отметить нехватку и неполнота информации, которой располагают сельхозпроизводители, о существующих и разрабатываемых цифровых технологиях. Недостаток информации для принятия решений приводит к тому, что в процессе производства теряется значительная часть урожая. Выявлено, что 2/3 факторов, влияющих на потери, можно контролировать с помощью автоматизированных систем управления (Hi-Tech Management). Чтобы фермер смог повторить успех, достигнутый учеными в управлении урожайностью, ему необходимо организовать сбор подробных исторических данных по предыдущим урожаям, погоде, эффекту от применения средств защиты растений и удобрений; организовать непрерывный доступ к информации о погоде, температуре и содержании веществ в почве через систему полевых или встроенных в сельскохозяйственную технику датчиков и телекоммуникационных сетей; интегрировать всю информацию в систему управления данными и др.;

Тормозит внедрение цифровых технологий и недостаточное нормативно-правовое закрепление правовых основ, обеспечивающих координацию и

межведомственное взаимодействие при сборе информации и внедрении цифровых технологий, для нужд сельского хозяйства, обеспечивающих население продовольствием и наращивание агроэкспорта. Вопросы развития системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства регулируются одноименной статьей 17 Федерального закона от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства», но статья требует доработки. [7]

Малое количество программ господдержки, способствующих внедрению (субсидирующих затраты производства) цифровизации сельского хозяйства для малых и средних сельско-хозяйственных товаропроизводителей, в т. ч. ЛПХ. [3]

Небольшое число сельскохозяйственных товаропроизводителей имеют финансовые возможности для закупки новой техники, использования ИТ-оборудования и платформ. Размер затрат ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) по разделу «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство», по данным Росстата, в 2015 г. составили 4 млрд руб., или 0,34% всех ИКТ-инвестиций во все отрасли хозяйства, в 2017 г. – 0,85 млрд руб., или 0,2%. [11] Это самый низкий показатель по отраслям, что свидетельствует о низком уровне цифровизации отечественного сельского хозяйства, однако он показывает, что отрасль обладает наибольшим потенциалом для инвестиций в ИКТ-технологии. [6]

В настоящее время наиболее востребованные отечественные технологии, основанные на новейших достижениях науки, не находят применения в аграрном производстве.

Отсутствие правовых оснований взаимодействия и сбора информации о введении сельскохозяйственной деятельности хозяйствами населения (ЛПХ) и связанная с этим ограниченная возможность поддержки их деятельности является важной проблемой сельскохозяйственной деятельности.

Кроме этого необходимо учитывать и низкую маржинальность (развивающийся сегмент) отрасли, а, следовательно, её непривлекательность для технологического и инфраструктурного инвестора.

Таким образом, важно понимать, что цифровая трансформация сельского хозяйства возможна лишь в случае комплексного подхода к решению имеющихся проблем, а также при наличии соответствующей государственной поддержке.

Список источников

1. Альтерман А. Д. Бизнес-IT как новый вектор в информатизации общества / А. Д. Альтерман, А. С. Парфенова // Современные научные исследования и разработки. – 2019. – № 1 (30). – С. 108-110.
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Крайнова О.С. Лазутина А.Л. Потенциал инструментов логистического управления: резервы для АПК в рамках импортозамещения. В сборнике: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. 2016. С. 346-350
4. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с. – 300 экз.
5. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 7 [Электронный ресурс] / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, С. В. Бредихин и др.; под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Электрон. текст. дан. (объем 28,1 Мб). – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 274 с.

6. Сельское хозяйство в России. 2021: Стат. сб./Росстат – С 29 М., 2021. – 100 с.
7. Семенов С.В., Котылева Е.А. Влияние цифровой экономики на развитие общества // В сборнике: Актуальные вопросы финансов и страхования России на современном этапе сборник статей по материалам V Региональной научно-практической конференции преподавателей вузов, ученых, специалистов, аспирантов, студентов. Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина. 2018. С. 130-136.
8. Цифровая экономика: 2021: краткий статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, Ц75 К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 124 с. – 300 экз. – ISBN 978-5-7598-2345-2 (в обл.).
9. Цифровая экосистема для агросектора (ЦЭА). Высшая школа экономики, Москва. – 2019 год.
10. Риски цифровых экосистем и платформ [Электронный ресурс] портал. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/departments/d31/koncepciya_gos_regulirovaniya_cifrovyh_platform_i_ekosistem/riski_cifrovyh_ekosistem_i_platfor_m/
11. Роль цифровой экономики для агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] портал. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://agriecommission.com/base/rol-cifrovoi-ekonomiki-dlya-agropromyshlennogo-kompleksa>

References

1. Alterman A.D. Business-IT as a new vector in the informatization of society / A.D. Alterman, A. S. Parfenova // Modern scientific research and development. – 2019. – № 1 (30). – Pp. 108-110.
2. Departmental project "Digital agriculture": official publication. – Moscow: FSBI "Rosinformagrotech", 2019. – 48 p.

3. Krainova O.S. Lazutina A.L. The potential of logistics management tools: reserves for agriculture in the framework of import substitution. In the collection: Agrotechnological processes within the framework of import substitution. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of the Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Yu.G. Skripnikov. 2016. pp. 346-350
4. Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030 / Ministry of Agriculture of Russia; National. research. uni-t "Higher School of Economics". – Moscow: HSE, 2017. – 140 p. – 300 copies.
5. Rating of innovative development of the subjects of the Russian Federation. Issue 7 [Electronic resource] / V. L. Abashkin, G. I. Abdrakhmanova, S. V. Bredikhin, etc.; edited by L. M. Gokhberg; Nats. research. uni-t "Higher School of Economics". – Electron. text. dan. (volume 28.1 Mb). – Moscow: HSE, 2021. – 274 p.
6. Agriculture in Russia. 2021: Stat. sat./Rosstat – From 29 m., 2021. – 100 c.
6. Semenov S.V., Kotyleva E.A. The impact of the digital economy on the development of society // In the collection: Current issues of finance and insurance in Russia at the present stage, a collection of articles based on the materials of the V Regional scientific and Practical Conference of university teachers, scientists, specialists, postgraduates, students. Nizhny Novgorod State Pedagogical University named after Kozma Minin. 2018. pp. 130-136.
7. Digital Economy: 2021: a brief statistical collection / G. I. Abdrakhmanova, Ts75 K. O. Vishnevsky, L. M. Gokhberg et al.; Nats. research. uni-t "Higher School of Economics". – Moscow: HSE, 2021. – 124 p. - 300 copies – ISBN 97.
8. Digital ecosystem for the agricultural sector (CEA). Higher School of Economics, Moscow. – 2019.
9. Risks of digital ecosystems and platforms [Electronic resource] portal. – Electron. dan. – Access mode:

Московский экономический журнал. № 9. 2022

Moscow economic journal. № 9. 2022

https://www.economy.gov.ru/material/departments/d31/koncepciya_gos_regulirovaniya_cifrovyh_platform_i_ekosistem/riski_cifrovyh_ekosistem_i_platform/

10. The role of the digital economy for the agro-industrial complex [Electronic resource] portal. – Electron. dan. – Access mode:

<https://agriecomission.com/base/rol-cifrovoi-ekonomiki-dlya-agropromyshlennogo-kompleksa>

Для цитирования: Козлов В.Д., Мансуров А.П., Котылева Е.А. Современное состояние и основные проблемы внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство // Московский экономический журнал. 2022. № 9.
URL: <https://qje.su/selskohozyajstvennye-nauki/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2022-68/>

© Козлов В.Д., Мансуров А.П., Котылева Е.А., 2022. Московский экономический журнал, 2022, № 9.