

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В РАЗВИТИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ**
MODERN APPROACHES IN THE DEVELOPMENT OF DIGITALIZATION
AGRICULTURE OF RUSSIA



УДК 332.146.2

DOI:10.24411/2588-0209-2021-10351

Ломакин Геннадий Васильевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064, Москва, ул. Казакова, д. 15), тел. 8(499)2610915, cafedra.en@yandex.ru

Иванова Наталья Андреевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064, Москва, ул. Казакова, д. 15), тел. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1539-2057>, ivanovaguz@yandex.ru

Камов Леонид Петрович, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064, Москва, ул. Казакова, д. 15), тел. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4173-5738>, lkamov@yandex.ru

Столяров Виктор Михайлович, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики недвижимости, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству» (105064, Москва, ул. Казакова, д. 15), тел. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8404-4590>, vms88@inbox.ru

Gennady V. Lomakin, candidate of economic sciences, associate professor of economy of the real estate, State university of land use planning (15 Kazakova st., Moscow, 105064 Russia), tel. 8(499)2610915, ORCID, cafedra.en@yandex.ru

Natalya A. Ivanova, candidate of economic sciences, associate professor of economy of the real estate, State university of land use planning (15 Kazakova st., Moscow, 105064 Russia), tel. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1539-2057>, ivanovaguz@yandex.ru

Leonid P. Kamov, candidate of technical sciences, associate professor of economy of the real estate, State university of land use planning (15 Kazakova st., Moscow, 105064 Russia), tel. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4173-5738>, lkamov@yandex.ru

Victor M. Stolyarov, candidate of economic sciences, associate professor of economy of the real estate, State university of land use planning (15 Kazakova st., Moscow, 105064 Russia), tel. 8(499)2610915, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8404-4590>, vms88@inbox.ru

Аннотация. В статье представлен анализ основного содержания комплекса мер по внедрению и развитию эффективных, цифровых технологий в сельском хозяйстве России. Данные инструменты необходимы для решения ключевых задач развития отечественного сельскохозяйственного производства – увеличения производительности и продуктивности, а также снижения издержек. Также авторами выделены перспективные направления цифровизации агропромышленного комплекса.

Abstract. The article presents an analysis of the main content of the set of measures for the introduction and development of efficient, digital technologies in Russia's agriculture. These tools are needed to solve the key tasks of developing domestic agricultural production - increasing productivity and productivity, as well as reducing costs. The authors also highlighted promising areas of digitalization of the agro-industrial complex.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, информационные технологии, эффективность, производительность.

Keywords: digitalization, agriculture, information technology, efficiency, productivity.

По оценкам Министерства сельского хозяйства РФ *уровень цифровизации* в аграрной сфере России составляет лишь около 10%, ежегодно прирастая примерно на 2–3 %. Занимая лидирующие позиции в мире по площади плодородных земель, по состоянию на начало 2020-х годов Россия значительно уступает таким лидирующим странам, как Финляндия, Швеция, Норвегия, Соединенные Штаты Америки, Нидерланды, Швейцария, Великобритания, по уровню цифровизации сельского хозяйства. Лишь в 3-х % агрохозяйствах применяются решения для координатного (точного) земледелия, а в США и странах Евросоюза - 60-80 %. В агропромышленном комплексе растет объемность и качественность применяемых современных технологий, используются сведения со спутников, датчиков, операционных и транзакционных систем. Объем данных и потребность в их качественной обработке увеличиваются, делаются качественные выводы, на которые полагаются при приеме решений, возрастает спрос на аналитические системы [1, 2, 7].

Информационные технологии применяются для сверки финансовых потоков, недавно началось применение компьютерных технологий для отслеживания роста сельскохозяйственных культур, домашних животных. Благодаря включению в единое пространство всего оборудования, измеряющего параметры почвы, микроклимата и т.д., обмену этими данными и развитию технологий автоматизация большого количества сельскохозяйственных процессов возросла (планирование производства, графики, принятие экстренных мер, фиксирование урожайности и прибыли) [4].

По мнению экспертов, на основе внедрения цифровых технологий в производственные процессы точного земледелия возможно значительное увеличение урожайности. Один из крупнейших в мире инвестиционных банков GoldmanSachsGroup прогнозирует, что применение технологий нового поколения способно увеличить производительность мирового сельского хозяйства на 70% к 2050 году. [3]

Эволюция технологий привела к тому, что теперь можно собрать данные о каждом сельскохозяйственном продукте и его окружающей среде.

В стратегии и планы развития самых крупных агропромышленных и машиностроительных компаний в настоящее время включается постановка задач по обеспечению цифровизации и автоматизации большого количества производственных процессов.

Сельскохозяйственное производство сильно зависит от климатических условий, где в отличие от обычного производства нельзя заранее продумать все процессы и последовательность действий. Стандартное расписание обработки невозможно, так как оно не учитывает переменчивость природных явлений и приводит к неэффективному результату. Позднее выявление болезни может привести к гибели всего урожая.

Практически каждый день сельхозпроизводителям приходится принимать решение, что делать с тем или иным растением исходя из климатических условий. В процессе выращивания культуры из-за недостатка информации, приводящему к принятию неверного решения, может потеряться 40% урожая. Однако, как выявили ученые, кроме погоды 2/3 факторов потерь сегодня можно контролировать с помощью автоматизированных систем управления (Hi-TechManagement) [4].

Внедрение автоматизированного процесса в дальнейшем в производственный цикл затрагивает сложнейшие организационные изменения в бизнесе, их реализация способна кардинально изменить прибыль и конкурентоспособность продукции и компании в целом.

Дальнейшая автоматизация процессов всех этапов производственного цикла представляет собой более высокий уровень цифровой интеграции, который затрагивает сложнейшие организационные изменения в бизнесе, однако их реализация способна кардинально повлиять на прибыль и конкурентоспособность продукции и компании в целом.

Предоставляя результаты множества факторов и обоснование действий сельхозпроизводителей, различные интеллектуальные приложения осуществляют революционный сдвиг. При этом большое количество датчиков и измерителей влияют на качество предоставляемой информации, а, следовательно, на решение фермера.

За всю историю у современного сельхозпроизводителя на основе научных расчетов с помощью информационной системы появилась способность эффективно учитывать природные факторы и прогнозировать результат.

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации с 2019 года реализуется *ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»*, в рамках которого предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК. Данный проект предполагает создание и развитие национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство». Помимо создания перечисленных программных продуктов проект предполагает одновременную работу по подготовке специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики. [5]

Развиваясь, рынок будет подключать к себе все большее количество устройств, механизмов, датчиков и информационных систем, которые будут обладать свойствами интернета вещей, поэтому следует оценивать рынок, рассматривая, связанное в единую сеть оборудование, решения, приложения вдоль всей цепочки создания стоимости, включая конечного потребителя.

Развитые страны максимально увеличивают продуктивность сельского хозяйства и отдачу с единицы площади за счет внедрения цифровых технологий, поэтому это становится одной из главных задач для России. Россия занимает высокие места в экспорте пшеницы и свинины, имеет возрастающий показатель внутреннего производства в сельском хозяйстве благодаря импортозамещению, однако эффективность сельскохозяйственного производства заметно уступает зарубежным экономикам. В России валовая стоимость сельхозпродукции на одного работника в 2015-2018 гг. составляла \$8 тыс., в Германии \$24 тыс., в США – \$195 тыс. [8]

Посредством внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве увеличивается поток информации, поступающей от разных устройств, находящихся в поле или на ферме, от датчиков, агротехники, метеостанций, спутников, внешних систем, платформ и поставщиков. Эти данные качественно информативны, позволяют находить закономерности, создают добавочную стоимость для всех участников, применимы в научных разработках и решениях, принимаемых фермерами, что приводит к минимизации рисков, улучшению бизнеса.

На сегодняшний день специалистам агросектора доступны мобильные приложения, в которые вводятся необходимые параметры, за счет чего просчитывается последовательность действий с учетом многих факторов и формируются рекомендации по улучшению качества производимой продукции.

Программные комплексы позволяют прогнозировать лучшее время для посадки и высадки растений в грунт, регулируют полив и температуру, дают рекомендации по совершенствованию обработки растений.

Исходя из прогноза специалистов, цифровая трансформация в сельском хозяйстве России принесет в экономику сумму в размере 4,8 трлн рублей в год или 5,6% прироста ВВП России. Объем цифровизации АПК при этом вырастет на 22 % [2].

Российская аграрная отрасль должна повысить производительность труда и конкурентоспособность, применяя современные научные достижения и передовой опыт.

1 марта 2018 Президент РФ в послании к Федеральному собранию РФ потребовал эффективного использования, накапливаемого мирового технического потенциала, который позволяет совершить технологический рывок и вывести экономику на новый уровень.

Зарубежные экономически развитые страны усовершенствуют и высокими темпами формируют автоматические цифровые платформы, развивая искусственный интеллект и технологии. На сегодняшний день 25 % всей экономики использует технологии цифровизации, которые позволяют государству, бизнесу и обществу эффективно функционировать.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632 утверждена Госпрограмма «Цифровая экономика Российской Федерации», где указано: «...данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет».

За последние десятилетия в аграрной отрасли эталоном стало применение систем геопозиционирования, технического управления комплексами, точного земледелия. Но все же уровень цифровизации в этой отрасли экономики остается низким. Всеобщую лидирующую позицию занимают ИТ-компании, медиа, финансы и страхование. В реальных секторах экономики и логистике уровень компьютеризации намного ниже, а самый низкий в сельском хозяйстве, главным сдерживающим фактором являются особенности ведения агропроизводства [6].

В современной России только 10% пашни обрабатывается с применением компьютеров. Не внедряя новые технологии, фермеры теряют 40 % урожая. Учитывая, что Россия пытается преодолеть технологическое отставание от зарубежных экономик, предполагаю, что в дальнейшем доля компьютерных технологий будет расти, и к 2026 их рынок увеличиться как минимум в пять раз.

Инвестиционный климат и увеличение финансового потока инвесторов в аграрную отрасль могут значительно поднять уровень преобразований в сельском хозяйстве. 15 мая 2018 на международной конференции «Цифровая трансформация сельского хозяйства», проведенной Фондом развития интернет-инициатив (ФРИИ), Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Российской Федерации, Всемирным банком и Ассоциацией интернета вещей, были сделаны выводы, что за последние 5 лет общий мировой объем инвестиций в цифровые технологии и нужд сельского хозяйства достиг 10,1 млрд. долларов. РФ занимает 1,5% от всеобщего объема «интернета вещей», а в сельском хозяйстве доля еще ниже.

Обуславливающими процессами роста компьютеризации экономики (в том числе, сельского хозяйства) можно назвать роботизацию (замена ручного труда, использование дронов) и обработку большого объема информации, в том числе, развитие систем искусственного интеллекта. Опережающее развитие этих направлений позволит резко увеличить эффективность

сельского хозяйства (тем самым преодолеть отставание), также сократить количество работников, занятых в сельхозпроизводстве.

Эффективным инструментом в достижении нового уровня цифровизации является «Интернет вещей» (*Internet of Things, IT*), который представляет собой сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. [3, 11, 12] Среди областей применения технологий в аграрной отрасли можно выделить следующие:

- «умные фермы»;
- «умные теплицы»;
- координатное земледелие;
- управление семенами;
- хранение готовой продукции;
- управление сельскохозяйственным транспортом.

Точное земледелие имеет возможность оптимизации операционных расходов и повышения урожайности за счет урезания объемов использования семян, агрохимикатов, удобрений и воды, более качественного использования пашни [9].

«Умные теплицы» позволяют качественно использовать удобрения, химикаты, расход воды, оптимизируют число персонала, необходимое для работы, и снижают потери, возникающие из-за человеческого фактора.

Использование «Умных ферм» позволяет более эффективно повышать производительность животных, а применение автоматизированных систем откорма, дойки и мониторинга здоровья животных, по оценке специалистов, позволяет повышать надои на 30-40%.

Учитывая общее технологическое отставание России в сельском хозяйстве и низкий уровень производительности труда, компьютеризация в аграрную отрасль внедряется точно и в основном крупными компаниями. Специалисты пришли к выводу, что потенциально большим уровнем обладают технологии управления транспортом и точное земледелие.

Ожидается, что в соответствии с планами по развитию технологий IT в агропромышленном комплексе, доля предприятий, использующих решения IT, к 2025 г. может составить более 35%.

Неотъемлемой частью повышения активности предприятий и организаций АПК в процессах внедрения цифровых технологий в производство является широкое распространение информации о новейших научных достижениях, в том числе, IT-технологиях.

Этому способствует научно-информационное обеспечение в сфере сельского хозяйства, осуществляемое ФГБНУ «Росинформагротех».

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 [5].

Таким образом, концепция цифровизации сельхозпроизводителей в Российской Федерации предусматривает выполнение нескольких ключевых мероприятий по разработке и созданию системы геоинформационного мониторинга, созданию интеллектуальной системы поддержки принятия решений сельхозпроизводителями в растениеводстве, животноводстве, созданию интеллектуальных роботизированных средств, комплексным испытаниям и апробации результатов мероприятий на базе региональных агрокомплексов, кадровому обеспечению цифрового агропромышленного производства.

Литература

1. Институциональные основы научно-технологического прогнозирования в АПК / Монография // С.Н. Волков, В.В. Вершинин, А.В. Турьянский, Е.В. Черкашина и др. – Белгород: ООО «Константа». – 238 с.
2. Управление земельными и другими природными ресурсами / учебное пособие // В.Н. Хлыстун, Ю.А. Цыпкин, А.А. Мурашева, П.В. Ключин, Т.А. Емельянова и др. – М.: Научный консультант, 2020 – 716 с.
3. Оценка земельных ресурсов и агробизнеса / учебное пособие // А.И. Алтухов, Н.К. Долгушкин, Ю.А. Цыпкин, В.Н. Хлыстун, Т.В. Близнюкова, А.А. Фомин и др. – М.: PRO-Appraiser, 2019 – 446 с.
4. Подчалимов М.И., Грибанова Е.М. Цифровые преобразования в сельском хозяйстве. Педагогический поиск. 2019. № 7-8. С. 50-55.
5. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
6. Статистический анализ современного развития агропромышленного комплекса в регионах России / Н.И. Иванов, Т.В. Шевченко, В.С. Горбунов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. № 4. - С. 520-558.

7. Организационно-экономические механизмы вовлечения в оборот, использования и охраны сельскохозяйственных земель / монография // В.Н. Хлыстун, С.А. Липски, А.А. Мурашева, Г.В. Ломакин, Ю.А. Цыпкин, В.М. Столяров и др. – М.: ГУЗ, 2020 – 568 с.
8. Типология объектов недвижимости / учебное пособие // В.Н. Хлыстун, А.А. Мурашева, В.М. Столяров, Г.В. Ломакин, Л.П. Камов и др. – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2017 – 307 с.
9. Information support for sustainable development of coastal areas of the far east / P.P. Lepekhin, V.M. Stolyarov, N.A. Ivanova, S.V. Savinova // 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects. 2019 – Изд.: Institute of Physics Publishing. - С. 520-558.
10. Повышение эффективности функционирования тепличных хозяйств на основе взаимодействия с автоматизированными комплексами безотходной утилизации твердых бытовых отходов / Н.И. Иванов, Ю.А. Чемодин // Московский экономический журнал - 2017, №4, с. 55.
11. Digital Agriculture: feeding the future.// Project Breakthrough. – Retrieved from: <http://breakthrough.unglobalcompact.org/disruptive-technologies/digital-agriculture/>.
12. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M.-J. Big Data in Smart Farming – A review// Agricultural Systems. – 2017. – № 153. – P. 69-80.

References

1. Institutsional'nye osnovy nauchno-tekhnologicheskogo prognozirovaniya v APK / monograph // S.N. Volkov, V.V. Vershinin, A.V. Tur'yanskii, E.V. Cherkashina – Belgorod: ООО «Konstanta». – 238 p.
2. Upravlenie zemel'nymi i drugimi prirodnymi resursami / manual // V.N. Khlystun, YU.A. Tsyppkin, A.A. Murasheva, P.V. Klyushin, T.A. Emel'yanova. – М.: Nauchnyi konsul'tant, 2020 – 716 p.
3. Otsenka zemel'nykh resursov i agrobiznesa / manual // A.I. Altukhov, N.K. Dolgushkin, YU.A. Tsyppkin, V.N. Khlystun, T.V. Bliznyukova, A.A. Fomin. – М.: PRO-Appraiser, 2019 – 446 p.
4. Podchalimov M.I. & Gribanova E.M. Tsifrovye preobrazovaniya v sel'skom khozyaistve. Pedagogicheskii poisk. 2019. № 7-8., pp. 50-55.

5. Vedomstvennyi proekt «Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo: official publication. – M.: Rosinformagrotekh, 2019. – 48 p.
6. Statisticheskii analiz sovremennogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v regionakh Rossii / N.I. Ivanov, T.V. Shevchenko, V.S. Gorbunov // Vestnik Rossiiskogo universiteta družby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. 2019. T. 14. № 4. - pp. 520-558.
7. Organizatsionno-ehkonomicheskie mekhanizmy vovlecheniya v oborot, ispol'zovaniya i okhrany sel'skokhozyaistvennykh zemel' / monograph // V.N. Khlystun, S.A. Lipski, A.A. Murasheva, G.V. Lomakin, YU.A. Tsypkin, V.M. Stolyarov. – M.: GUZ, 2020 – 568 p.
8. Tipologiya ob"ektov nedvizhimosti / uchebnoe posobie / manual // V.N. Khlystun, A.A. Murasheva, V.M. Stolyarov, G.V. Lomakin, L.P. Kamov. – Mahachkala: Dagestanskii GAU, 2017 – 307 p.
9. Information support for sustainable development of coastal areas of the far east / P.P. Lepekhin, V.M. Stolyarov, N.A. Ivanova, S.V. Savinova // 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects. 2019 – Изд.: Institute of Physics Publishing. - C. 520-558.
10. Povyshenie ehffektivnosti funktsionirovaniya teplichnykh khozyaistv na osnove vzaimodeistviya s avtomatizirovannymi kompleksami bezotkhodnoi utilizatsii tverdykh bytovykh otkhodov / N.I. Ivanov, YU.A. Chemodin // Moscow Economic Journal - 2017, №4, p. 55.
11. Digital Agriculture: feeding the future.// Project Breakthrough. – Retrieved from: <http://breakthrough.unglobalcompact.org/disruptive-technologies/digital-agriculture/>.
12. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M.-J. Big Data in Smart Farming – A review// Agricultural Systems. – 2017. – № 153. – P. 69-80.