

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

А. В. Минаков, И. Н. Сафиуллин, Л. В. Михайлова, Г. П. Захарова, Н. М. Асадуллин

Реферат. Обеспечение устойчивых темпов развития сельского хозяйства России требует существенных инвестиционных вложений, которые обусловлены с внедрением цифровых технологий в отрасли. Решение данного вопроса на практике не возможно без реализации государством федеральных проектов и программ. В последние годы в аграрном секторе России достигнуты определенные тенденции увеличения объемов производства продукции, на что положительное влияние оказывают и внедряемые цифровые решения в сельское хозяйство. Особую популярность у аграриев нашей страны получили технологии с быстрой окупаемостью: датчики контроля расхода горюче-смазочных материалов; облачные решения, основной целью которых выступает прогнозирование, учет, планирование; цифровые решения для сельскохозяйственных предприятий с индустриальным типом производства; а наименьшую – технологии, связанные с прогнозированием или моделированием ввиду их более длительной окупаемости. К 2022 году прослеживается снижение разрыва в показателях, характеризующих наличие веб-сайтов, использование Интернета, вычислительных сетей в сельскохозяйственных формированиях и средними значениями по всем организациям страны. Разработка и внедрение цифровых технологий в аграрное производство требует использования комплексного подхода, который бы включал взаимодействие государства и бизнеса в отрасли в целях достижения более высоких показателей. В тоже время нельзя забывать о правовом обеспечении, а также необходимо совершенствовать технологическую, организационную, финансовую, кадровую составляющие при решении рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, цифровые технологии, цифровизация, Интернет-технологии, инвестиции, государственная поддержка.

Введение. Одним из приоритетных направлений развития на современном этапе является внедрение цифровых технологий во все сферы хозяйственной деятельности, в том числе и в сельское хозяйство. Активность осуществления перехода на цифровые технологии обусловлена особенностями развития сельскохозяйственной системы в мире, которые заключаются во включенности в тенденции научно-технической динамики, носящей общэкономический характер, что требует синхронности с промышленными секторами, а также в высокой инновационности отрасли сельского хозяйства [1]. Внедрение и использование цифровых технологий в отрасли является необходимостью, поскольку влечет за собой более устойчивое функционирование и более эффективное за счет более качественного управления относительно всех процессов в отрасли от принятия решений до технологических [2, 3]. В настоящее время достаточно актуальной становится необходимость превращения отрасли сельского хозяйства в высокотехнологичную, что продиктовано потребностью в обеспечении развития экспортного потенциала страны и обеспечении ее продовольственной безопасности в целом [4, 5]. В рамках такой постановки проблемы необходимо изучение развития использования цифровых технологий в отрасли сельского хозяйства.

В последнее время теме цифровизации сельского хозяйства и отраслей хозяйствования в целом уделяется значительное внимание в научном сообществе. К примеру, О.Б. Бородин и др. проводят международный обзор использования цифровых технологий с возможностью их применения в России [6]. Достаточно интересной является работа

И.А. Ганиевой, в которой рассматриваются возможности и проблемы в консолидации усилий государства и агробизнеса по переходу сельского хозяйства к внедрению цифровых продуктов, сгруппированных в единую платформу [7]. Многие исследования затрагивают, в целом, какое-либо одно направление, связанное с развитием использования цифровых технологий в сельском хозяйстве России, однако отсутствуют данные о существующих тенденциях, основанных на конкретных показателях.

Цель исследования заключается в оценке перспектив применения цифровых технологий в сельском хозяйстве на современном этапе, с учетом уже имеющихся результатов и цифровой трансформации экономики.

Условия, материалы и методы. В рамках исследования применялись такие общенаучные методы как: анализ, сравнение и синтез. Помимо этого, в работе использовались специальные методы экономических исследований для обработки и анализа статистических данных.

Исследование основано на анализе как теоретического, так и практического материала по вопросам развития сельского хозяйства и применяемых цифровых технологиях в отрасли, на примере соответствующих показателей по стране выявлены основные перспективы дальнейшей цифровизации аграрного сектора экономики.

Для оценки взаимосвязи между развитием сельского хозяйства и цифровизацией производства использовалась следующая система показателей:

- индекс производства продукции сельского хозяйства;
- уровень использования Интернета в

организациях сельского хозяйства и сравнение его со средним уровнем по всем российским организациям;

- доля организаций, имеющих веб-сайт (в сельском хозяйстве и в целом по всем российским организациям);

- доля организаций, использующих локальные вычислительные сети (в сельском хозяйстве и в целом по всем российским организациям) и др.

В целом можно отметить, что развитие отрасли сельского хозяйства можно охарактеризовать значительным набором показателей, однако данное исследование основывается на ограниченном количестве показателей, которые позволяют определить основные тенденции развития отрасли, применения цифровых технологий в ней, а также выявить основные перспективы их дальнейшего внедрения.

Основным периодом исследования выступает временной промежуток с 2018 по 2022 годы. Информационную базу составили данные Федеральной службы государственной статистики.

Результаты и обсуждение. В настоящее время перед российской экономикой поставлена задача преодоления цифрового технологического отставания и создания собственной базы цифровых технологий [8].

Если рассматривать стратегический аспект, касающийся цифровизации сельского хозяйства на мировом уровне, то многие институты рассматривают данный процесс как средство, которое через совершенствование процессов «от поля до тарелки» (всей их совокупности), через оптимизацию ресурсов (в частности их использования), через рост производительности таких секторов как перерабатывающий и сырьевой способствует повышению благосостояния населения [9]. Такой контекст предполагает, что на инвестиционную деятельность, ее оптимизацию с учетом цифровых технологий, а именно их применение возлагаются особые надежды [7].

Рассматривая сельское хозяйство как отдельную категорию можно отметить, что это комплекс отраслей (животноводство, растениеводство, промыслы, лесное хозяйство, рыболовство), которые представляют собой одну из сфер мировой экономики имеющих важное стратегическое значение. Связь этих отраслей связана с разработкой ресурсов, как животных, так и растительных [10].

По-другому, данную отрасль можно представить в качестве совокупности подотраслей, обеспечивающих производство сырья для промышленности (обрабатывающей, пищевой), а также обеспечивающих продовольственными товарами население страны. В данном контексте прослеживается роль отрасли и необходимость ее совершенствования и дальнейшего развития, которое должно осуществляться параллельно с развитием других отраслей и общества в целом. Это является предопределяющим фактором в цифровизации сельского

хозяйства и делает данное направление одним из перспективных.

В этой связи необходимо отметить ряд особенностей, которыми обладает данная отрасль:

- производственный процесс и его результаты определяют множество факторов (географический и связанный с этим климатический, социальные, экономические и другие). Относительно пространственного и временного размещения данные факторы значительно варьируются, что делает издержки в отрасли значительными (не только в отрасли региона, но и на уровне отдельного хозяйства);

- хозяйствующие субъекты в данной отрасли имеют большую численность и рассредоточены по всей территории страны, в данной ситуации в масштабе отрасли принятие управленческих решений осложняется, соответственно их эффективность может быть снижена;

- сельское хозяйство можно охарактеризовать сложными связями между подотраслями, которые достаточно многосторонни и интенсивны (покупатели, поставщики – партнерские отношения) [11].

Все эти особенности можно сделать единым эффективным механизмом в рамках применения цифровых технологий – весь процесс от производства до сбыта сельскохозяйственной продукции, учитывая все взаимосвязанные элементы с учетом сохранения и улучшения показателей эффективности производителей сельскохозяйственной продукции и улучшения ее качества, что будет способствовать к повышению их потребления.

В результате, можно говорить о цифровой трансформации отрасли, которая понимается в качестве преобразования посредством цифровых технологий экономической деятельности в отрасли. Основным предназначением цифровых технологий является получение в форме информации результатов анализа (их трансляция) об объектах сельскохозяйственной экономики и ее субъектах путем генерации данных, их обработки и анализа. Такая информация должна стать фактором, обеспечивающим прорыв в развитии отрасли и фактором, обеспечивающим принятие обоснованных решений в рамках управления отраслью. Именно цифровые технологии могут рассматриваться в качестве катализатора роста производства и производительности в организациях сельского хозяйства [7].

Под нужды деятельности в сельском хозяйстве можно адаптировать значительную часть современных цифровых технологий [6]. В различных странах данный процесс нашел свое применение [12, 13].

В России в рамках цифровизации отрасли сельского хозяйства был разработан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», поскольку активное участие государства должно обеспечить наиболее выгодное воплощение потенциала цифровизации,

а также ограничить влияние возможных рисков [14].

Основные цифровые технологии, которые

возможно использовать и которые частично нашли свое применение в сельском хозяйстве России, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Цифровые технологии для сельского хозяйства [14, 15]

Технологии	Направление	Примечание
Big Data	Необходимость использования больших данных	Часть технологий используется в различных отраслях сельского хозяйства. Основные препятствия: стоимость; право собственности на большие данные; отсутствие стандартов, правового поля и безопасности; отсутствие знаний у сельских товаропроизводителей
Интернет вещей	Автоматизация, управления процессами и контроль посредством «умных» устройств	
Точное земледелие	Комплекс технологий: GPS, GIS, оценка урожайности и др.	
«Умные» теплицы	Управление процессом полива и регулирования микроклимата	
«Умные» фермы	Контроль точности внесения удобрений, прогнозы погоды, повышения качества выращивания продуктов и др.	
«Умные» хранилища	Мониторинг состояния продукции при хранении	
Мониторинг использования сельхозтехники	GPS	

Часть представленных технологий уже используется хозяйствами («умные фермы», «умные теплицы» в Казанской пригородной зоне Республики Татарстан, в СПК «Колхоз Урал» Ирбитского муниципального района Свердловской области, технологии Big Data – информационной

системы в сфере ветеринарии «Меркурий»; точное земледелие – в том же СПК «Колхоз Урал») [16].

Об эффективности применения новых технологий можно судить на основе общих показателей развития сельского хозяйства (рис. 1).

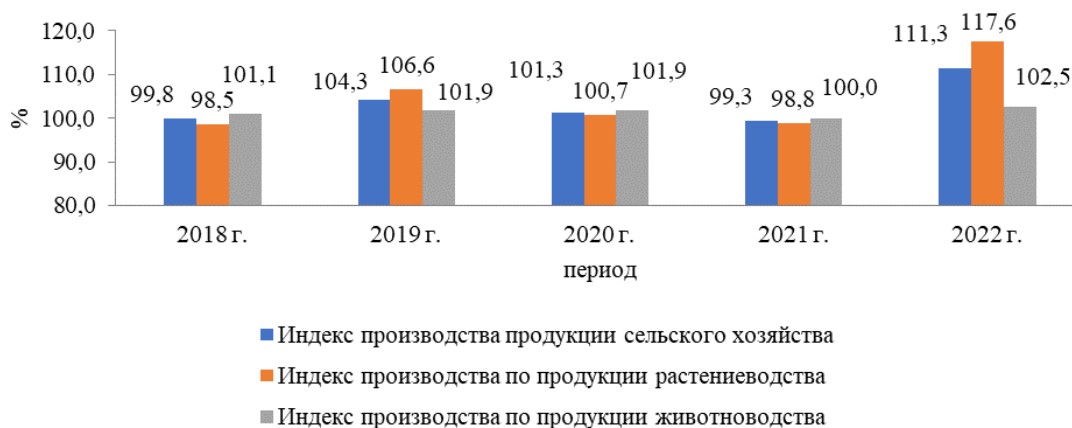


Рис.1 – Динамика индекса производства продукции сельского хозяйства в РФ в 2018-2022 года, % [17]

Прослеживается определенная тенденция увеличения объемов производства продукции сельского хозяйства в целом, так и в разрезе растениеводства и животноводства. В 2020-2021 годах некоторое снижение показателя индекса производства продукции обусловлено в первую очередь с пандемией. Существуют также уточненные данные относительно показателя индекса произведенной сельскохозяйственной продукции по отдельным организациям, где отмечается более значительный прирост, несмотря на достаточно сложное положение в мире в 2020 году [17]. В 2021 году же из-за неблагоприятных погодных условий, неурожая и подорожания кормов и кормовых добавок, помимо последствий пандемии,

произошло уменьшение продукции сельского хозяйства. В 2022 году ситуация стабилизировалась и значительно выросли объемы производства и в основном за счет растениеводства. Такие тенденции говорят об эффективности отрасли сельского хозяйства, в тоже время в определенной мере обусловленные с переходом на использование цифровых технологий.

Движущей силой развития цифрового потенциала субъекта АПК является наличие современного информационно-коммуникационного обеспечения [18, 19, 20].

За 2018-2022 года доля сельскохозяйственных организаций, имеющих веб-сайт, выросла, однако еще не достигла среднего уровня по всем российским организациям (рис. 2).

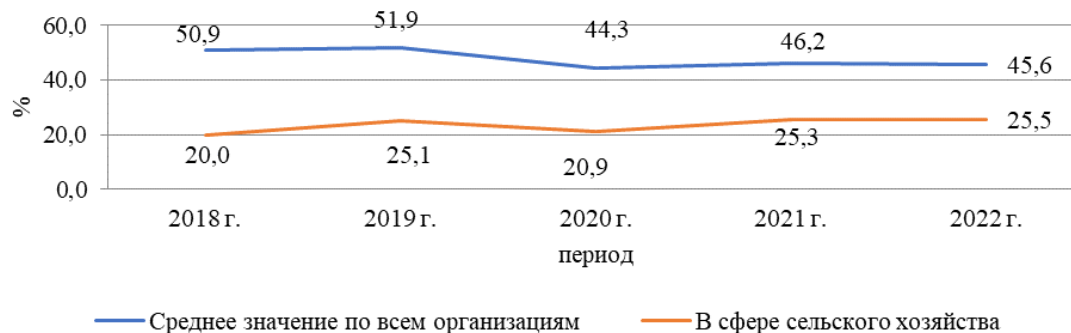


Рис. 2 – Динамика организаций, имевших веб-сайт, в 2018-2022 года, % [17]

Процент использования Интернета организациями сельского хозяйства (рис. 3) ежегодно снижается, что является негативным фактором.

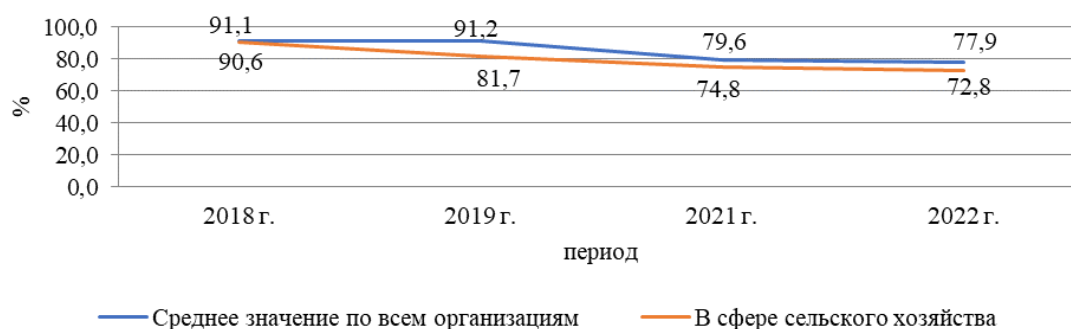


Рис. 3 – Динамика использования сети Интернет в 2018-2022 года, % [17]

Уровень использования фиксированного Интернета в сфере сельского хозяйства рос в 2021 году и несколько снизился в 2022 году (рис. 4).



Рис. 4 – Динамика использования фиксированного Интернета в 2020-2022 года, % [17]

Позитивным фактом является ежегодное повышение уровня использования мобильного Интернета в сфере сельского хозяйства. В 2021-2022 годах показатель был выше среднего уровня по всем организациям в стране (рис. 5).

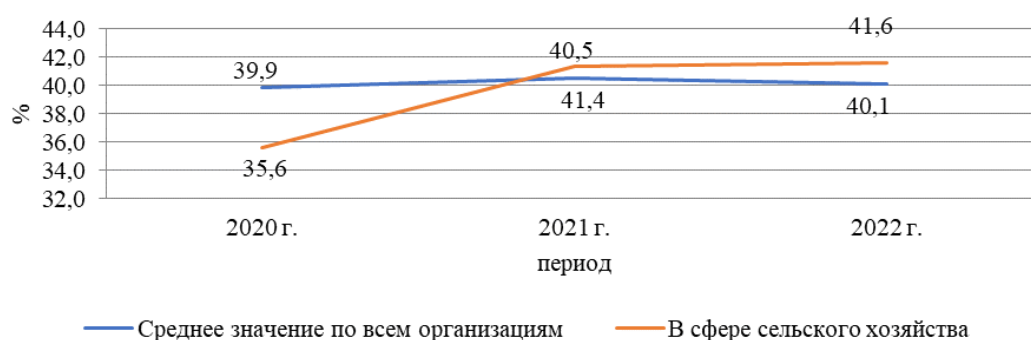


Рис.5 – Динамика использования мобильного Интернета в 2020-2022 года, % [17]

Уровень использования локальных вычислительных сетей в сельском хозяйстве растет в последние годы, однако показатель на

протяжении 2018-2022 года был ниже среднего уровня по всем организациям в стране (рис.6).

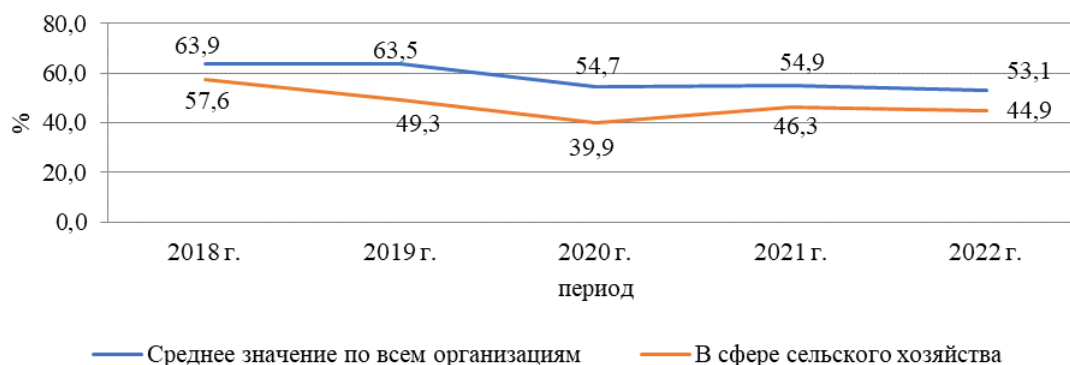


Рис.6 – Динамика использования локальных вычислительных сетей в 2018-2022 гг., % [17].

Что касается использования цифровых технологий, то необходимо отметить их стоимость, которая оказывается за пределами возможности многих сельскохозяйственных формирований [14].

Развитие цифровых технологий в сельском хозяйстве, рост затрат на данную сферу предприятиями отрасли обусловлены потребностью и сложившимися тенденциями не только в экономике и обществе страны, но и в мире в целом. Наибольшим спросом, ввиду своей быстрой окупаемости, пользуются такие технологии как: датчики, предотвращающие хищения техники, датчики контроля расхода горюче-смазочных материалов, помимо этого созданные крупными мировыми вендорами облачные решения (и кастомизированные), основной целью которых выступает прогнозирование, учет, планирование. Наименьшая популярность у технологий, связанных с прогнозированием или моделированием ввиду более длительной окупаемости [16].

За последние годы сельское хозяйство в РФ довольно активно развивались такие технологии как: «умные фермы», «умные теплицы», технологии Big Data, точное земледелие и т.д.. Данное развитие идет поступательно, удовлетворяя потребности общества. Однако можно отметить и отрицательный факт – отставание уровня использования ИКТ в сельском хозяйстве от среднего уровня по всем организациям в стране. Одной из основных проблем развития цифровизации сельского хозяйства можно назвать высокие затраты на технологии. Дополнительные трудности связаны с санкциями коллективного Запада, ограничивающими доступ к зарубежными технологиям, нарушением логистических цепочек, ростом затрат в АПК.

Многие результаты исследований показывают высокую необходимость в цифровых технологиях в сельском хозяйстве. Их активное применение позволит повысить производство, качество и обеспечить выход на зарубежные рынки продукции с высокой добавленной стоимостью [21].

Можно отметить наличие разных точек зрения относительно развития цифровых технологий в сельском хозяйстве. Так, Б.А. Воронин с соавторами придерживаются мнения, что в данной ситуации необходима дальнейшая проработка поддержки государства, что касается затрат на приобретение цифровых технологий [16]. Данные моменты уже нашли свое отражение в национальной технологической инициативе, а также в государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в виде грантов, возвратных инвестиций и некоторых других инструментов. А такие авторы как В.В. Гордин и др. утверждают, что решить проблему более активного использования цифровых технологий в сельском хозяйстве возможно лишь при комплексном воздействии [14].

По мнению авторов, для активного внедрения цифровых технологий и широкого их применения в деятельность организаций сельского хозяйства требуется время и наличие комплексного подхода. Помимо этого требуется совместная работа и государственного сектора: на данный момент начинают свою работу и государственные программы, и ведомственные проекты, и программы предприятий самого агробизнеса.

Комплексное воздействие заключается в проработке правового поля, которое будет способствовать интенсификации процесса цифровизации, проработке организационных условий и, конечно же, технологических. Последнее предполагает поддержку отечественных производителей на рынке цифровых технологий, развитие инфраструктуры как сетевой, так и вычислительной, и программной. Немаловажная роль в данном комплексе мер должна отводиться и кадровой составляющей, в том числе привлечению высокопрофессиональных специалистов в сельское хозяйство. В целом, как было отмечено ранее, необходима консолидация усилий государств и бизнеса в сельском хозяйстве, что даст возможность определить общую стратегию развития

цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Выводы. Необходимости развития цифровизации сельского хозяйства становится все более актуальной на современном этапе. Исследование теоретических аспектов, относительно понимания сельского хозяйства, как одной из отраслей экономики и применения цифровых технологий в этой отрасли, проведенное в работе, опирающееся на статистические данные, которые легли в основу анализа развития сельского хозяйства и расходов предприятий сельского хозяйства на информационно-коммуникационные технологии, дает возможность сделать определенные выводы. Происходит рост производства сельскохозяйственной продукции на фоне роста использования технологий в отрасли, в тоже время основу используемых технологий составляют те, которые быстро окупаются.

К основным проблемам можно отнести то, что рост затрат на использование цифровых технологий в отрасли более интенсивен, несмотря на существующую помощь государства, соответственно можно говорить и о дороговизне самих технологий и о нарушении взаимодействия государства и агробизнеса (отражается в малой эффективности механизма принимаемых программ и проектов

в данном направлении).

Практическая значимость статьи заключается в изучении направлений развития цифровых технологий в сельском хозяйстве в условиях развития экономических отношений, развития общества и его потребностей. Для решения задач, стоящих перед сельским хозяйством, необходим комплексный подход, который бы включал взаимодействие государства и бизнеса в отрасли, для разработки более эффективного механизма развития в ней цифровизации (использования технологий). И в тоже время можно говорить о правовой составляющей при решении рассматриваемой проблемы, а также технологической, организационной, финансовой, кадровой.

Развитие цифровых технологий в данном секторе позволит снизить себестоимость и увеличить качество и конкурентоспособность продукции сельского хозяйства с возможностью выхода на мировые рынки.

Одним из перспективных направлений исследований в данной области является изучение возможности развития отечественных разработок и их адаптации для сельского хозяйства с учетом опыта зарубежных стран, что даст возможность обозначить наиболее перспективные направления развития отрасли.

Литература

1. Ревенко Л.С., Ревенко Н.С. Информационные цифровые платформы как фактор повышения транспарентности аграрных рынков // Российский экономический вестник. 2019. №7. С.21-33.
2. Technical and Economic Assessment of Local Power Supply Systems for Agro-Industrial Production in the Digital Economy / V. T. Vodyannikov, E. V. Khudyakova, M. M. Nizamutdinov [et al.] // International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2021) : Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28-29 мая 2021 года. Vol. 37. Kazan: EDP Sciences, 2021. P. 00132.
3. Advanced digital transformations for food security / E. F. Amirova, I. N. Safiullin, O. V. Bakhareva, A. I. Sakhbieva // International Scientific and Practical Conference «Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy» (SDGE 2021) : Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy (SDGE 2021), Smolensk, 27 ноября 2021 года. Vol. 42. Smolensk: EDP Sciences, 2022. P. 04008.
4. Justification of promising areas of development of agricultural organizations / F. Avkhadiev, N. Asadullin, I. Gainutdinov, L. Mikhailova // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2020), Kazan, 28-30 мая 2020 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. P. 00100.
5. Якушкин Н. М., Гайнутдинов И. Г., Губайдуллин Р. Г. Малые формы хозяйствования в Республике Татарстан: состояние, тенденции и проблемы развития // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. №12. С. 72-77.
6. Бородина О.Б. и др. Цифровое сельское хозяйство: настоящее и будущее (обзор международной практики) // Московский экономический журнал. 2021. №4. С.155-162.
7. Ганиева И. А. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: консолидация государства и агробизнеса // Достижения науки и техники АПК. 2019. №4. С.5-7.
8. Вихорева О.М., Карловская С.Б. Тренды цифровизации как источник изменений мировой экономики // Вестник Московского университета. 2022. №5. С. 220-238.
9. World Investment Report 2017. Investment and the Digital Economy // UNCTAD. – http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017_en.pdf.
10. Раднаева С. Э., Мункуева И. С., Санжиева Д. Д. Анализ современного состояния и динамики развития сельского хозяйства и лекарственного растениеводства в России // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2019. №2. С.66–76.
11. Шарипов Ш.И., Мутуев Ч.М., Курбанов З.М. Цифровая трансформация сельского хозяйства: тенденции и пути стимулирования // Достижения науки и техники АПК. 2019. №11. С.88–90.
12. Bauer V.P., Podvoisky G.L., Kotova N.E. Adaptation strategies for US companies to digitize production areas // World of New Economy. 2018. №12. С.78-89.
13. Ayaz M. и др. Aggoune internet-of-things (iot) based smart agriculture: towards making the fields talk // IEEE Access. 2019. №20. P. 1–34.
14. Годин В.В. и др. Сельское хозяйство в цифровую эпоху: вызовы и решения // E-Management. 2020. №1. С.4–15.
15. Норалиев Н.Х., Юсупова Ф.Э. Цифровые технологии в сельском хозяйстве // Вопросы науки и образования. 2020. №2. С.4-10.

16. Воронин Б.А. и др. К вопросу о цифровизации российского сельского хозяйства (обзор информационных материалов) // Аграрный вестник Урала. 2019. №2. С. 46-52.
17. Федеральная служба государственной статистики. – <https://rosstat.gov.ru>.
18. Паштецкий В.С., Тимиргалеева Р.Р., Вердыш М.В. Формирование системы индикаторов оценки агропромышленного потенциала региона в направлении его цифровой трансформации // Аграрный вестник Урала. 2023. №5. С. 108-120.
19. Воронников И. Л., Петров А. Ю., Шмелев А. П. Организационно-экономические основы формирования и развития цифрового технологического уклада аграрной экономики России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17. № 2(81). С. 159-167. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2024_2_159.
20. Использование цифровых инструментов и технологий для повышения эффективности деятельности субъектов аграрного сектора ЦФО России / Л. А. Запорожцева, М. К. Измайлов, Е. А. Арбенина, Н. В. Леонова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17. № 2(81). С. 168-175. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2024_2_168.
21. Макаревич Л. О., Улезько А. В. Информационное обеспечение управления сбалансированным развитием регионального агропродовольственного комплекса // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14. № 1(68). С. 79-89. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2021_1_79.

Сведения об авторах:

Минаков Андрей Владимирович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и бухгалтерского учета, e-mail: minakov-info@yandex.ru
 Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва, Россия

Сафиуллин Ильнур Наилевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства, e-mail: sin.ek.09@mail.ru

Михайлова Лилия Валериковна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства, e-mail: lilmikhajlova@yandex.ru

Захарова Галина Петровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства, e-mail: chugunovagalya@mail.ru

Асадуллин Наиль Марсирович – кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и организации производства, e-mail: slonopotam1963@yandex.ru
 Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия

DIGITAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT TRENDS IN AGRICULTURE

A. V. Minakov, I. N. Safiullin, L. V. Mikhaylova, G. P. Zakharova, N. M. Asadullin

Abstract. Ensuring sustainable rates of Russian agriculture development requires significant investment, which is due to the introduction of digital technologies in the industry. The solution to this issue in practice is impossible without the implementation of federal projects and programs by the state. In recent years, certain trends in increasing production volumes have been achieved in the agricultural sector of Russia, which is also positively influenced by the digital solutions introduced into agriculture. Technologies with a quick payback have become especially popular among farmers of our country: fuel and lubricant consumption monitoring sensors; cloud solutions, the main purpose of which is forecasting, accounting, planning; digital solutions for agricultural enterprises with an industrial type of production; and the least - technologies related to forecasting or modeling due to their longer payback. By 2022, there is a decrease in the gap in the indicators characterizing the availability of websites, use of internet, computer networks in agricultural formations and the average values for all organizations in the country. The development and implementation of digital technologies in agricultural production requires the use of an integrated approach that would include the interaction of the state and business in the industry in order to achieve higher indicators. At the same time, we must not forget about legal support, and it is also necessary to improve the technological, organizational, financial, personnel components in solving the problem under consideration.

Key words: agriculture, digital technologies, digitalization, internet technologies, investments, government support.

References

1. Revenko LS, Revenko NS. [Information digital platforms as a factor in increasing the transparency of agricultural markets]. *Rossiyskiy ekonomicheskii vestnik*. 2019; 7. 21-33 p.
2. Vodyannikov VT, Khudyakova EV, Nizamutdinov MM. Technical and economic assessment of local power supply systems for agro-industrial production in the digital economy. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28-29 maya 2021 goda. Vol.37. Kazan: EDP Sciences. 2021; 00132 p.
3. Amirova EF, Safiullin IN, Bakhareva OV, Sakhbieva AI. Advanced digital transformations for food security. International Scientific and Practical Conference “Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy” (SDGE 2021): sustainable development of traditional and organic agriculture in the concept of green economy (SDGE 2021), Smolensk, 27 noyabrya 2021 goda. Vol.42. Smolensk: EDP Sciences. 2022; 04008 p.
4. Avkhadiev F, Asadullin N, Gaynutdinov I, Mikhaylova L. Justification of promising areas of development of agricultural organizations. Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28-30 maya 2020 goda. EDP Sciences: EDP Sciences. 2020; 00100 p.
5. Yakushkin NM, Gaynutdinov IG, Gubaydullin RG. [Small farms in the Republic of Tatarstan: state, trends and problems of development]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017; Vol.31. 12. 72-77 p.
6. Borodina OB. [Digital agriculture: the present and the future (review of international practice)]. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal*. 2021; 4. 155-162 p.
7. Ganieva IA. [Digital transformation of Russian agriculture: consolidation of the state and agribusiness].

- Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019; 4. 5-7 p.
8. Vikhoreva OM, Karlovskaya SB. [Digitalization trends as a source of changes in the global economy]. Vestnik Moskovskogo universiteta. 2022; 5. 220-238 p.
9. World Investment Report 2017. Investment and the Digital Economy. [Internet]. UNCTAD. Available from: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2017_en.pdf.
10. Radnaeva SE, Munkueva IS, Sanzhieva DD. [Analysis of the current state and dynamics of development of agriculture and medicinal plant growing in Russia]. Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment. 2019; 2. 66-76 p.
11. Sharipov ShI, Mutuev ChM, Kurbanov ZM. [Digital transformation of agriculture: trends and ways of stimulation]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019; 11. 88-90 p.
12. Bauer VP, Podvoisky GL, Kotova NE. Adaptation strategies for US companies to digitize production areas. World of New Economy. 2018; 12. 78-89 p.
13. Ayaz M. Aggoune internet-of-things (iot) based smart agriculture: towards making the fields talk. IEEE Access. 2019; 20. 1-34 p.
14. Godin VV. [Agriculture in the digital age: challenges and solutions]. E-Management. 2020; 1. 4-15 p.
15. Noraliev NK, Yusupova FE. [Digital technologies in agriculture]. Voprosy nauki i obrazovaniya. 2020; 2. 4-10 p.
16. Voronin BA. [Digitalization of Russian agriculture (review of information materials)]. Agrarny vestnik Urala. 2019; 2. 46-52 p.
17. Federal state statistics service. [Internet]. Available from: <https://rosstat.gov.ru>.
18. Pashetitskiy VS, Timirgaleeva RR, Verdyshev MV. [Formation of a system of indicators for assessing the agro-industrial potential of region in the direction of its digital transformation]. Agrarny vestnik Urala. 2023; 5. 108-120 p.
19. Vorotnikov IL, Petrov AY, Shmelev AP. [Organizational and economic foundations for formation and development of digital technological paradigm of the Russian agrarian economy]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024; Vol. 17. 2(81). 159-167 p. – doi: 10.53914/issn2071-2243_2024_2_159.
20. Zaporozhtseva LA, Izmaylov MK, Arbenina EA, Leonova NV. [Using digital tools and technologies to improve the efficiency of the subjects of agrarian sector of the central federal district of Russia]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024; Vol. 17. 2(81). 168-175 p. – doi: 10.53914/issn2071-2243_2024_2_168.
21. Makarevich LO, Ulez'ko AV. [Information support for management of balanced development of agro-food complex]. Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol. 14. 1(68). 79-89 p. – doi: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_79.

Authors:

Minakov Andrey Vladimirovich – Doctor of Economics, Professor of Economics and Accounting Department, e-mail: minakov-info@yandex.ru
 Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot, Moscow, Russia
 Safiullin Ilnur Nailevich – Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Economics and Organization of Production, e-mail: sin.ek.09@mail.ru
 Mikhaylova Liliya Valerikovna – Ph.D. in Economics, Associate Professor of Department of Economics and Organization of Production, e-mail: lilmikhajlova@yandex.ru
 Zakharova Galina Petrovna – Ph.D. in Economics, Associate Professor of Department of Economics and Organization of Production, e-mail: chugunovagalya@mail.ru
 Asadullin Nail Marsilovich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of Economics and Organization of Production, e-mail: slonopotam1963@yandex.ru
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.