

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АПК

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.433.4:631.16(470)

DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-58-62

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

ВОДЯННИКОВ ВЛАДИМИР ТИМОФЕЕВИЧ, д-р экон. наук, профессор¹

vvt-5210@yandex.ru

СУБАЕВА АСИЯ КАМИЛЕВНА✉, канд. экон. наук, доцент²

subaeva.ak@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6237-807>

¹ Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

² Казанский государственный аграрный университет; 420015, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, 65

Аннотация. Основными направлениями в развитии технического перевооружения в современном мире являются переход к цифровой экономике, направленной на снижение затрат через использование компьютерных технологий в управлении, ремонте и регулировании техники, использование IT-технологий для повышения показателей качества и эффективности технологий. В статье представлено авторское видение развития технического перевооружения и становления цифрового сельского хозяйства. Целью исследования стала разработка направлений технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями. Задача исследования – формирование плана внедрения цифровых решений. В целях выявления основных барьеров в техническом перевооружении сельского хозяйства в условиях цифровизации авторами статьи проведены анкетирование, наблюдение и опрос сельхозтоваропроизводителей Приволжского федерального округа. Установлено, что применение новых инновационных решений на российских сельскохозяйственных предприятиях потребует продолжительного времени в связи с имеющимися проблемами в финансово-экономической, технологической, психологической готовности сельхозтоваропроизводителей. Результатом исследования является разработанный авторами алгоритм технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями, который позволит руководителям и специалистам сельского хозяйства взять его за основу в процессе цифровизации технического потенциала АПК.

Ключевые слова: техническое перевооружение, цифровые технологии, цифровая экономика, проблемы цифровизации АПК.

Формат цитирования: Водяников В.Т. Субаева А.К. Техническое перевооружение сельского хозяйства в условиях цифровизации // Агроинженерия. 2021. № 1 (101). С. 58-62. DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-58-62.

© Водяников В.Т., Субаева А.К., 2021



ORIGINAL PAPER

TECHNICAL RE-EQUIPMENT OF AGRICULTURE IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

VLADIMIR T. VODYANNIKOV, DSc (Econ), Professor¹

vvt-5210@yandex.ru

ASSIA K. SUBAEVA✉, PhD (Econ), Associate Professor²

subaeva.ak@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6237-807>

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 127550, Russian Federation, Moscow, st. Timiryazevskaya, 49

² Kazan State Agrarian University; 420015, Russian Federation, Kazan, st. K. Marx, 65

Abstract. The main trends in technical upgrading in the modern world include the transition to a digital economy, aimed at reducing costs through the use of computer technology in the management, repair and regulation of machinery, the use of IT technology to improve the quality and efficiency of the applied technologies. The paper presents the author's vision of technical

re-equipment and the transition to digital agriculture. The purpose and objective of the study was to develop directions for technical re-equipment of agriculture with digital technologies and to form a plan for the implementation of digital solutions. In order to identify the main barriers to technical re-equipment of agriculture under the conditions of digitalization, the authors have conducted a survey, observation and polling of agricultural producers of the Volga Federal District. It has been established that the application of new innovative solutions in Russian agricultural enterprises will require a long time due to the problems in financial, economic, technological and psychological readiness of agricultural producers. The research has resulted in an algorithm developed by the authors for technical re-equipment of agriculture with digital technologies, which will allow managers and specialists of agriculture to use it as a basis in the digitalization of the technological capabilities of the agribusiness industry.

Key words: technical re-equipment, digital technologies, digital economy, problems of farm industry digitalization.

For citation: Vodyannikov V.T., Subaeva A.K. Technical re-equipment of agriculture in the context of digitalization // Agricultural Engineering, 2021; 1 (101): 58-62. (In Rus.). DOI: 10.26897/2687-1149-2021-1-58-62.

Введение. Машина – это продукт труда, характеризующий степень овладения человеком силами природы. Работа машин и оборудования возможна лишь под воздействием человека, а эффективность этих действий повышается при использовании им прогрессивных средств труда. Так, находясь в постоянном развитии и взаимодействии, как человек, так и машины стремятся исключить другого из процесса производства. Уровень развития техники, как экономически и исторически развивающаяся категория, определяет и соответствующий уровень развития общества, и технологический уклад. Каждый этап развития техники формируется под воздействием человека (изобретение, организация, управление, финансирование и т.д.). Техника постоянно изменяется, и для ее развития требуется диалог (коммуникация) человека с машиной.

Цель исследования: разработка направлений технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями и формирование плана внедрения цифровых решений с привязкой к численноизмерительному эффекту. Важное место в техническом перевооружении сельского хозяйства в условиях цифровизации занимает решение задачи по разработке алгоритма технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями.

Методика исследований. Для достижения цели исследования использовались общенаучный (анализ источников литературы по проблеме исследования, обобщение, сравнение и систематизация эмпирических и теоретических данных) и эмпирические методы (наблюдение, беседа). Так, в целях выявления основных барьеров в техническом перевооружении сельского хозяйства в условиях цифровизации авторами статьи были проведены анкетирование, наблюдение и опрос сельхозтоваропроизводителей Приволжского федерального округа.

Аграрные циклы в отличие от промышленных отличаются затяжным состоянием неэффективного равновесия, связанного со спецификой агропромышленного рынка и его невозможностью самостоятельно преодолеть проблемы спроса и предложения, препятствующие эффективному рыночному конкурентному регулированию [1, 2]. Однако следует отметить, что несмотря преобразования в сельском хозяйстве, земля остается основным ресурсом на протяжении всех исторических этапов развития. Достижения науки в виде цифровых технологий позволяют лишь компьютеризировать и оцифровывать производственные процессы аграрного производства, но число зерен в выращенном колоске они не изменяют.

Результаты и обсуждение. Основным направлением в развитии технического перевооружения в современном мире является переход к цифровой экономике и «умному сельскому хозяйству», цель которой – повышение производительности и надежности агрегатов, снижение материало- и энергоемкости конструкций, совершенствование условий труда, экологическая безопасность выполняемых процессов агрегатами, использование компьютерных технологий в управлении, ремонте и регулировании техники, использование IT-технологий для повышения показателей качества и эффективности.

Президент Российской Федерации в послании к Федеральному Собранию Российской Федерации 1 марта 2018 г. призвал эффективно использовать накапливаемый в мире громадный технологический потенциал, который позволяет совершить технологический рывок и вывести экономику на новый уровень¹.

В научных источниках большое внимание уделяется вопросам развития цифровой экономики и ее влиянию на благополучие общества в целом и конкретных отраслей в частности. Так, среди отечественных учёных, активно занимающихся изучением проблематики экономической цифровизации, следует отметить труды К. Пецольдта, А.Г. Коваля, Я Шлиеве и др. [3].

Автор термина «цифровая экономика» Николас Негропonte в 1995 г. связал это понятие с интенсивным развитием информационно-коммуникативных технологий. Рассматривая цифровую экономику с позиции системного подхода, можно представить ее как совокупность видов экономической деятельности, основанной на применении цифровых технологий, характеризующихся активным внедрением и использованием цифровых технологий через хранение, обработку и передачу данных во всех сферах человеческой деятельности [2].

Анализ публикаций по теме цифровой экономики показывает многообразие определений данного понятия [1, 2, 4]. Так, профессор РАН В. Иванов характеризует цифровую экономику как «виртуальную среду, дополняющую нашу реальность»². Член РАН Р. Мещериков рассматривает цифровую экономику с позиции двух подходов:

¹Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 1 марта 2018 г. URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/1182611/#teview> (дата обращения: 20.10.2020 г.)

²Кто отвечает за развитие цифровой экономики в РФ? [Электронный ресурс]. URL: <https://zen.yandex.ru/media/ruscoinsinfo/kto-otvechaet-zarazvitiu-cifrovoi-ekonomiki-v-rf-5b780d1c798ddc00a8079707> (дата обращения: 20.10.2020 г.)

как экономику, основанную на цифровых технологиях, характеризующих область электронных товаров и услуг, и как экономическое производство с использованием цифровых технологий³.

Согласно Стратегии развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы, утверждённой в России 9 мая 2017 г., «Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объёмов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг»⁴.

В отношении аграрной отрасли в ведомственном проекте «Цифровое сельское хозяйство» цифровая экономика рассматривается как сельское хозяйство, базирующееся на современных способах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия с использованием цифровых технологий (интернета вещей, робототехники, искусственного интеллекта, анализа больших данных, электронной коммерции и др.), обеспечивающих рост производительности труда и снижение затрат производства.

При появлении Интернета его сравнивали с созданием паровой машины. Сейчас же речь идет о способах производства, основанных на применении облачных технологий, сборе и анализе больших данных (Big data, Smart data), которые являются своего рода «сырьем» и способствуют появлению экосистем, основанных на совершенной робототехнике, самообучающихся алгоритмах, интернете вещей, 3D-способах создания физических объектов и других технологиях. Однако переход к цифровой экономике требует изменения всех сфер социально-экономического развития общества. Поэтому понятие цифровой экономики обычно рассматривают в контексте цифровой трансформации экономики.

В современном мире техническое перевооружение сельского хозяйства также предусматривает новую социально-культурно-экономическую реальность с «умной» действительностью или цифровой экономикой. Использование ИТ в сельском хозяйстве, благодаря объединению объектов в единую сеть (оборудование, датчики измеряющие параметры почвы, растений, микроклимат и т.д.), обмену и управлению данными на основе интернета вещей, росту мощности компьютеров, развитию программного обеспечения и облачных платформ, позволило автоматизировать максимальное количество сельскохозяйственных процессов за счёт создания виртуальной (цифровой) модели всего цикла производства, просчитывать график работ, урожайность, угрозы, себестоимость и прибыль [4].

Анализ результатов проведения анкетирования, наблюдения и опроса среди сельхозтоваропроизводителей

Приволжского федерального округа позволил выявить ряд следующих проблем при внедрении цифровых технологий в России:

- отсутствие поддержки государства в данном направлении;
- высокая стоимость цифровых технологий;
- отсутствие информированности о новых «умных» машинах и оборудовании;
- неразвитость инфраструктуры (отсутствие Интернета);
- неподготовленность кадров к внедрению и работе с цифровыми технологиями.

Исходя из наличия перечисленных проблем, для успешного применения цифровых технологий необходимо выстроить алгоритм их внедрения в производство. Данный алгоритм можно представить в виде этапов технического перевооружения сельского хозяйства цифровыми технологиями на примере отдельного региона (рис.).

Первым этапом технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями является открытие центра компетенций в области цифрового сельского хозяйства, связанного с изменениями потребности, как процессов производства, так и потребления.

Следующим этапом модели выступает процесс формирования дорожной карты цифровизации сельского хозяйства. На этом этапе определяется стратегическая цель: выполнение майского указа (О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204, с изм. и доп.)⁵ о прорывном научно-технологическом и социально-экономическом развитии сельского хозяйства региона, а также обоснование перечня целей и задач, для которых необходима разработка отдельных подходов.

В дорожной карте определяется информация об имеющихся ресурсах, рассматриваются сценарии мероприятий при внедрении рисков, разрабатываются, выбираются технологии и методы внедрения цифрового сельского хозяйства, определяются результаты процесса. После формирования целей и задач начинается этап формирования цифровой базы, заключающийся в сборе данных и занесении их в базу данных. Этому этапу следует уделить особое внимание, так как он зависит от сельхозтоваропроизводителей, на предприятиях которых будет производиться сбор эпидемиологических, геоботанических, метеорологических данных с целью дистанционного зондирования земли через спутники и дроны.

На этапе подборки цифровых технологий для сельскохозяйственных предприятий нужно учитывать, что основная цель приобретения цифровых технологий – это увеличение доходов предприятия путем автоматизации производства и продажи. При этом производителям цифровых технологий для сельского хозяйства нужно учитывать, что их технологии среди сотен других должны удовлетворять требования покупателей.

⁵ Российская Федерация. Президент. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года, с изм. и доп.: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 // Президент Российской Федерации (Официальный сайт). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 20.10.2020 г.)

³ О цифровой экономике: экспертное мнение проректора ТУСУРа для РИА «Наука». [Электронный ресурс]. URL: <http://unitorsk.ru/news/o-tsifrovoy-ekonomike-ekspertnoe-mnenie-prorektora-tusura-dlya-ria-nauka/> (дата обращения: 20.10.2020 г.).

⁴ Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/> (дата обращения: 20.10.2020 г.).

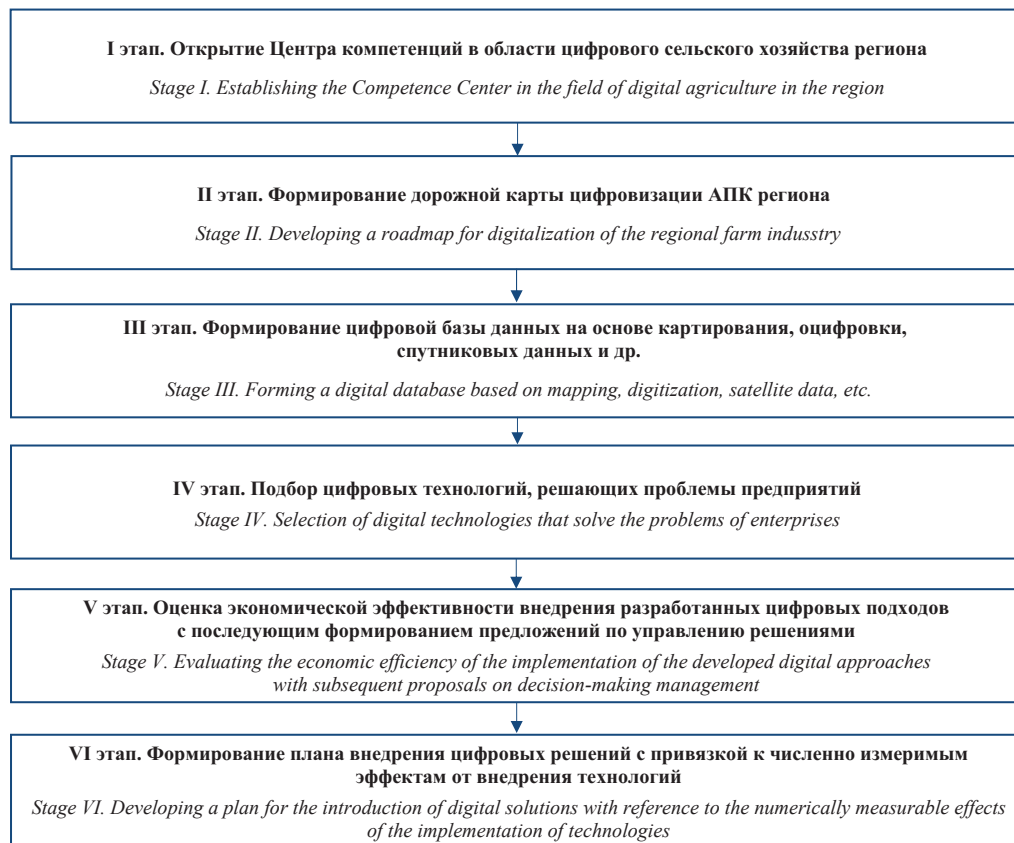


Рис. Алгоритм внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство (составлено авторами)

Fig. Algorithm for the introduction of digital technologies in agriculture [compiled by the authors]

Следующим этапом в модели технического оснащения сельского хозяйства цифровыми технологиями является оценка экономической эффективности внедрения разработанных цифровых подходов с последующим формированием решений. Этап заключается в поиске и суммировании лучших управленческих практик, методических рекомендаций по оценке экономической эффективности внедряемых разработок, сборе различных вариантов математических моделей, расчёте эффективности с целью апробирования их на реальных данных.

Последним этапом модели является формирование плана внедрения цифровых решений с привязкой к численно измерительному эффекту от внедрения цифровых технологий.

Для привлечения сельскохозяйственных товаропроизводителей к установке цифровой техники и технологий на всей территории региона необходимо использовать различные маркетинговые приёмы. Этот этап можно охарактеризовать как процесс адаптации потребителей. Компаниям-производителям цифровых технологий необходимо повысить информированность сельскохозяйственных товаропроизводителей о предлагаемых услугах.

Важным фактором в привлечении производителей аграрной отрасли к внедрению цифровых технологий должна стать финансовая поддержка государства в виде субсидирования сельскохозяйственных организаций при приобретении техники с применением цифровых технологий большим процентом (к примеру, 60%) по сравнению с субсидированием «обычной» техники (40%).

Для качественного внедрения инноваций на начальной стадии необходимо присутствие персонала представителей фирм-разработчиков, обучающих новой технологии, также необходимо наличие инструкций и правил.

На этапе адаптации главную роль играет сельхозтоваропроизводитель, который либо примет технологическое новшество, либо откажется от его использования. На процесс адаптации влияют социально-экономические факторы и специализация сельскохозяйственных организаций, а также коммуникационные каналы, по которым распространяется информация о цифровых сервисах и решениях.

Выводы

1. Цифровые технологии в сельском хозяйстве становятся перспективным направлением развития, существенно упрощая процессы аграрного производства.

2. На техническое перевооружение сельского хозяйства цифровыми технологиями влияют как параметры самих технологий, так и готовность кадров предприятий к инновациям.

3. Проведенное анкетирование показало, что применение новых инновационных решений в российских сельскохозяйственных предприятиях потребует продолжительного времени в связи с имеющимися серьезными проблемами в финансово-экономической, технологической, психологической готовности сельхозтоваропроизводителей. Однако в ближайшее время новейшие виды цифровых технологий будут активно внедряться на территории Приволжского федерального округа и в России в целом.

Библиографический список

1. Бухтиярова Т.И. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития. [Электронный ресурс]. URL: http://business-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtiyarova.pdf (дата обращения: 20.10.2020 г.).
2. Давлетшин И., Трофимов А. Цифровой передел. Преимущества и риск цифровизации сельского хозяйства. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/30405-tsifrovoy-peredel/> (дата обращения: 20.10.2020 г.).
3. Пецольдт К., Коваль А.Г., Шлиеве Я. Проблемы и перспективы применения технологий самообслуживания в России и Германии // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Вып. 2011. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-primeneniya-tehnologiy-samoobsluzhivaniya-v-rossii-i-germanii> (дата обращения: 20.10.2020 г.).
4. Субаева А.К. Особенности технического перевооружения сельского хозяйства в условиях цифровой экономики // Чаяновские чтения: Материалы I Международной научно-практической конференции по проблемам развития аграрной экономики (14-15 октября 2020 г.). М.: Научный консультант, 2020. 580 с.

Критерии авторства

Водяников В.Т. Субаева А.К. выполнили теоретические исследования, на основании полученных результатов провели обобщение и написали рукопись. Водяников В.Т. Субаева А.К. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 02.11.2020 г.

Одобрена после рецензирования 18.11.2020

Принята к публикации 22.01.2021 г.

References

1. Bukhtiyarova T.I. Tsifrovaya ekonomika: osobennosti i tendentsii razvitiya [Digital economy: distinctive features and development trends] [Electronic resource]. URL: http://business-society.ru/2019/num-1-21/22_bukhtiyarova.pdf (Access date: 20.10.2020) (In Rus.)
2. Davletshin I., Trofimov A. Tsifrovoy peredel. Preimushchestva i risk tsifrovizatsii sel'skogo khozyaystva [Digital redistribution. Advantages and risks of farming digitalization] [Electronic resource]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/30405-tsifrovoy-peredel/> (Access date: 20.10.2020) (In Rus.)
3. Petsoldt K., Koval A.G., Shlieve Ya. Problemy i perspektivy primeneniya tekhnologiy samoobsluzhivaniya v Rossii i Germanii [Problems and prospects of using self-service technologies in Russia and Germany]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*. Series 5. Issue 2011. [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-primeneniya-tehnologiy-samoobsluzhivaniya-v-rossii-i-germanii> (Access date: 20.10.2020) (In Rus.)
4. Subaeva A.K. Osobennosti tekhnicheskogo perevooruzheniya sel'skogo khozyaystva v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Specific features of technical re-equipment of agriculture in the digital economy] // *Chayanovskie chteniya: Materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po problemam razvitiya agrarnoy ekonomiki (14-15 oktyabrya 2020 goda)*: [Electronic resource]. Moscow, Izd. "Nauchnyy konsul'tant", 2020: 580. (In Rus.)

Contribution

V.T. Vodyannikov. A.K. Subayeva performed theoretical studies, and based on the results obtained, generalized the results and wrote a manuscript. V.T. Vodyannikov. A.K. Subayeva have equal author's rights and bear equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received 02.11.2020

Approved after reviewing 18.11.2020

Accepted for publication 22.01.2021