

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.431.2

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2024_2_159

EDN: FICMBI

**Организационно-экономические основы формирования и развития
цифрового технологического уклада аграрной экономики России**

Игорь Леонидович Воротников¹, Алексей Юрьевич Петров^{2✉},
Алексей Петрович Шмелёв³

^{1, 2, 3} Нижегородский государственный агротехнологический университет,
Нижний Новгород, Россия

² dr.ajpetrov@yandex.ru✉

Аннотация. Рассмотрены организационно-экономические основы формирования и развития цифрового технологического уклада российской аграрной экономики. Отражены вопросы применения в цифровом землепользовании, растениеводстве и животноводстве таких интеллектуальных систем, как искусственный интеллект, нейронные сети, интернет вещей, осуществляющих в автоматизированном режиме сбор, анализ, обновление информации о состоянии земельных ресурсов сельских территорий, уровне плодородия земель сельскохозяйственного назначения и др. с целью накопления данных достаточной полноты для принятия правильных управленческих и организационных решений. Проектирование цифровых инноваций приводит к новому цифровому укладу. В настоящее время сельское хозяйство в России стремительно роботизируется, но главным образом за счет импортного оборудования, что крайне неблагоприятно в условиях СВО, ужесточения антироссийских санкций и необходимости укрепления цифрового суверенитета. В этой ситуации требуется разработка государственной программы реализации перехода на отечественные технологии роботизации. Определенный опыт наработан в Нижегородской области, администрацией которой предусмотрено субсидирование производства роботизированных комплексов для молочного животноводства. Предлагается разработать дорожную карту продвижения этого и аналогичного оборудования в другие регионы России с целью скорейшего внедрения отечественных технологических решений. Цифровой технологический уклад сельского хозяйства требует подготовки студентов в области беспилотной роботизированной агротехники, управления роботизированным животноводством. Непременным условием перехода на цифровой технологический уклад АПК является трансформация подготовки кадров на основе непрерывной системы от агроклассов до магистратуры и аспирантуры, а также повышение квалификации и цифровой агроконсалтинг. Это – магистральный тренд на долгую перспективу развития аграрной экономики.

Ключевые слова: цифровой технологический уклад, аграрная экономика, цифровая ферма, интеллектуальная система, искусственный интеллект, дроны

Для цитирования: Воротников И.Л., Петров А.Ю., Шмелёв А.П. Организационно-экономические основы формирования и развития цифрового технологического уклада аграрной экономики // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 2(81). С. 159–167. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_2_159-167.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Organizational and economic foundations for formation and development
of digital technological paradigm of the Russian agrarian economy**

Igor L. Vorotnikov¹, Aleksey Yu. Petrov^{2✉}, Aleksey P. Shmelev³

^{1, 2, 3} Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

² dr.ajpetrov@yandex.ru✉

Abstract. The organizational and economic foundations of the formation and development of the digital technological paradigm of the Russian agrarian economy are considered. The issues of application in digital land use, crop production and animal husbandry of such intelligent systems as artificial intelligence, neural networks, the Internet of Things, which collect, analyze, update information on the state of rural land resources, the level of fertility of agricultural lands, etc. in an automated mode, are reflected in order to accumulate data of sufficient completeness to make the right managerial and organizational decisions. Designing digital innovations leads to a new digital way of living. Currently, agriculture in Russia is rapidly being robotized, but mainly due to imported

equipment, which is extremely unfavorable in the conditions of Unilateral Military Action, tougher anti-Russian sanctions and the need to strengthen digital sovereignty. In this situation, it is necessary to develop a state program for the implementation of the transition to domestic robotics technologies. Certain experience has been gained in Nizhny Novgorod Oblast, the administration of which provides for subsidizing the production of robotic complexes for dairy farming. It is proposed to develop a roadmap for the promotion of this equipment to other regions of Russia in order to introduce domestic technological solutions as soon as possible. The digital technological structure of agriculture requires students' training in the field of unmanned robotic agricultural technology, management of robotic livestock. An indispensable condition for the transition to the digital technological structure of the Agro-Industrial Complex is the transformation of personnel training based on a continuous system from agroclasses to master's and postgraduate studies, as well as professional development and digital agroconsulting. This is the key trend for the long-term development of the agricultural economy.

Keywords: digital technological paradigm, agrarian economy, digital farm, intelligent system, artificial intelligence, drones

For citation: Vorotnikov I.L., Petrov A.Yu., Shmelev A.P. Organizational and economic foundations for formation and development of digital technological paradigm of the Russian agrarian economy. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* = *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(2):159-167. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_2_159-167.

В условиях геополитической напряженности и внешних экономических вызовов сельское хозяйство остается одной из важнейших отраслей российской экономики, имеет особую значимость для жизнеобеспечения населения основными продуктами питания и снабжения других отраслей сырьем для производства предметов потребления [2].

В настоящее время требуется, чтобы национальная экономика развивалась ускоренными темпами, выше среднемировых, обеспечивая достижение основных целей экономического роста, которыми являются социальное благополучие и высокие стандарты жизни граждан России, качественное инфраструктурное развитие и продовольственная безопасность страны [9].

Повышение эффективности управления сельским хозяйством – важнейшая задача, которая определяет стратегию и направления развития отрасли [3]. Важным фактором устойчивого развития аграрного сектора экономики является повышение качества жизни сельского населения, во многом зависящее от доходов населения трудоспособного возраста [5].

С использованием цифровых технологий изменяются повседневная жизнь человека, производственные отношения, структура экономики и образования, а также возникают новые требования к коммуникациям, вычислительным мощностям, информационным системам и сервисам. Переход от традиционных технологий к интенсивным требует создания новых технических средств и более совершенных методов труда [8].

Цифровая экономика – это не только отдельная отрасль, но уклад жизни, новая основа развития общества, экономики, предпринимательства, всей системы государственного управления, социальной сферы [6]. Формирование и развитие цифровой экономики относятся к важным составляющим цифрового суверенитета и могут рассматриваться в качестве основы национальной безопасности, независимости и суверенитета России.

Процесс цифровой трансформации в сельском хозяйстве можно считать одной из приоритетных технологий организации и управления сельскохозяйственным производством [1].

Экосистема цифровой экономики – партнерство организаций, обеспечивающее взаимодействие принадлежащих им технологических интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан [7].

В современном мире, в условиях нового структурообразующего технологического уклада, представляющего собой результат четвертой промышленной революции, данные становятся новым активом, причем главным образом за счет их альтернативной

ценности, то есть по мере их применения в новых целях и для реализации новых идей. Инструменты – это совокупность моделей, методов и концепций, используемых для решения поставленных задач [4].

Технологический уклад – совокупность сопряженных развивающихся синхронно производств, имеющих единый технический уровень.

В России в настоящее время урегулировано большинство вопросов, возникающих в рамках использования информационно-телекоммуникационных технологий в различных сферах деятельности. Планирование имеет место и существует в той или иной форме во всех общественно-экономических формациях [10]. Однако регуляторная и нормативная среда имеет ряд недостатков, создавая в ряде случаев существенные барьеры на пути формирования новых институтов цифровой экономики, развития информационно-телекоммуникационных технологий и связанных с ними видов экономической деятельности.

Цифровой технологический уклад – это особая форма производственных отношений, цифровизация технологической цепочки от поля до покупателя. Основным элементом цифрового технологического уклада является цифровое землепользование – интеллектуальная система (искусственный интеллект, нейронные сети, пространственное моделирование и др.), осуществляющая в автоматизированном режиме сбор, анализ, обновление информации о состоянии почвенных и земельных ресурсов территории, разрабатывающая рекомендации по оптимальному (ландшафтно-адаптивному) размещению посевов сельскохозяйственных культур, нарезке полей, размещению севооборотов, агротехнологиям возделывания культур, автоматизированную оценку земельных участков (в том числе кадастровую), контроль и мониторинг функционирования и эффективности систем землепользования и адаптивно-ландшафтного земледелия, их воздействия на окружающую среду и сельский социум.

Цифровая ферма – это полностью автономный, роботизированный сельскохозяйственный объект, предназначенный для разведения сельскохозяйственных видов (пород) животных (мясные, молочные и др.) в автоматическом режиме, не требующий участия человека (оператора, животновода, ветеринара и др.). Такая ферма самостоятельно управляет кормлением, следит за здоровьем животных.

Рассмотрим более подробно составляющие интеллектуальной системы цифрового технологического уклада.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это технология, которая объединяет объекты и устройства в компьютерные сети и позволяет им собирать, обрабатывать и обмениваться данными между собой с помощью программ, приложений в реальном времени и без участия человека.

Области применения IoT в сельском хозяйстве: мониторинг движения техники; контроль состояния органов управления; определение местоположения; хранение продукции и логистика; мониторинг погоды; мониторинг состояния здоровья животных; мониторинг почвенного плодородия.

Собирая данные с датчиков IoT, объединяя их с данными из других источников (картография, бизнес-процессы, технологические процессы, спутниковые снимки местности), мы получаем полную информацию о ходе работ, действиях и местонахождении работников, погодных условиях, состоянии животных и растений и др. Соответствующие службы предприятия могут оперативно реагировать на события, происходящие не только на рабочих местах, но и в полевых условиях, через мобильные приложения.

При применении IoT в растениеводстве существует ряд проблем:

- высокая стоимость оборудования;
- затраты на проектирование бизнес-процессов;
- затраты на интеграцию оборудования разных «систем»;
- затраты на интеграцию данных;
- нестабильность каналов связи (сотовой связи);
- обеспечение зарядки мобильных устройств;
- сопряжение датчиков с собственными системами автомобилей, техники, прицепного оборудования;
- «незрелость» отрасли – недостаточное количество решений на организационном уровне;
- необходимость интеграции с бизнес-процессами компании, их перестройка;
- проблема «последней мили», так как не у всех хватает упорства дойти до значимого результата для бизнеса.

Активно применяются агрометеостанции, основной задачей которых является удаленный сбор актуальных данных для получения на выходе информации, которая касается следующих ситуаций:

- возникновение заболеваний;
- необходимость автоматизированного полива;
- выбор оптимального время сева;
- определение оптимальных сроков внесения удобрений;
- устранение холостых выходов в поле;
- ведение органического производства.

Перечислим положительные стороны внесения десиканта с помощью дронов-опрыскивателей по технологии УМО (ультромалообъемное опрыскивание):

- расходуется очень малое количество воды;
- потери урожая не превышают 10%;
- обрабатываемая культура лучше омывается препаратом, тем самым увеличивается эффект от обработки;
- исключена зависимость от временных рамок;
- дрон-опрыскиватель работает по заданному маршруту автоматически;
- дрон-опрыскиватель может подлетать максимально близко к препятствиям.

Также возможно использование дронов-опрыскивателей для осуществления контроля за движением удобрений, средств химической защиты растений (СХЗР), семян от поставщика до внесения на поле.

Реализация проходит в два этапа: приемка на склад и отгрузка в поле СХЗР с получением на выходе следующего результата:

- полный контроль за движением товарно-материальных ценностей (ТМЦ);
- соответствие заявок и поставок производственной программе;
- строгое соблюдение рецептуры раствора;
- отсутствие хищений СХЗР;
- картографирование плотности внесения и контроль за исполнением производственной программы с помощью данных трека опрыскивателя;
- сопоставление с картой нормализованных вегетационных индексов (NDVI) для последующей корректировки планов работ;
- анализ показателей урожайности полей с учетом факта внесения СХЗР;
- повышение достоверности информации при снижении трудозатрат за счет автоматизированного формирования учетных документов движения ТМЦ и путевых листов механизаторов.

Инструменты, принятые для наблюдения и мониторинга в соответствии с традиционным подходом, и возможные улучшения, обеспечиваемые при внедрении цифрового подхода

Традиционный подход	Расширенный подход	Улучшения
Метеостанции. Почвенные датчики. Анализ почвы и растений	Сеть беспроводных датчиков. Усовершенствованные датчики	Более широкий спектр информации с повышенной эффективностью
Полевой мониторинг	Дистанционное зондирование (ДЗЗ, дроны, БПЛА)	Повышенная точность данных. Геопозиционирование. Масштабный мониторинг. Сокращение времени мониторинга
Ловушки с феромонами	Анализ фотоизображений	Доступность данных в режиме реального времени

Актуально применение цифровой платформы онлайн-сервиса контроля и учета работ в агробизнесе «АгроСигнал.Управление», обеспечивающей постоянный мониторинг операций, выполняемых несколькими единицами техники (в частности, регистрируются места стоянок, места выгрузок, места потери связи, места сливов топлива).

С помощью данной цифровой платформы собирается различная информация в разрезе полей по таким блокам, как:

- текущий севооборот;
- погода онлайн и прогноз;
- данные о температуре и осадках;
- паспорт поля (основные и агрохимические характеристики).

Используются ротационная таблица и структура посевных площадей (планирование оптимального размещения посевов, контроль ротации и предшественников). Проводится планирование затрат (планирование прямых производственных затрат и расхода ГМЦ), применяются технологические карты.

Ведется учет и контроль полного цикла движения зерна при уборке по зонам ответственности (комбайны, грузовики, бункеры-перегрузчики, весовая, склад). Например, в весовой проводится подключение к распространенным весовым терминалам (данные взвешиваний), устанавливаются камеры видеонаблюдений, ведутся журналы учета операций и заполняются отчеты.

В рамках цифровой платформы АгроСигнал также осуществляются:

- контроль за работой оросительных установок;
- автоматический расчет площади полива;
- отображение контура работы кругового или фронтального орошения;
- суточное деление по секторам выполненной работы (процент от общей площади поля в день – время работы – обработанная площадь – производительность).

Применяется малая авиация при контроле за авиаобработкой, мониторинге полетов, учете обработанной пилотом площади.

Проанализируем примеры применения искусственного интеллекта (ИИ) в сельском хозяйстве по отраслям растениеводства и животноводства.

В представленной статье рассмотрены проекты по внедрению ИИ на таких растениеводческих этапах, как посев, выращивание, сбор, сортировка и хранение, а также семеноводство.

На этапе «Посев» мы предлагаем проводить оценку и мониторинг полей с помощью компьютерного зрения (оценка собственных полей и полей для аренды (покупки) по спутниковым снимкам). Эффект для производителя от данного проекта будет заключаться в повышении средней урожайности до 5% за счет дозасева яровой пшеницы на месте, где не взошла озимая.

Проекты, направленные на расчет количества и состава удобрений под параметры поля с помощью систем поддержки принятия решений, а также внесение удобрений с помощью самоходных роботов (дронов), сокращают затраты на удобрения до 10%.

Проект, обеспечивающий посев с помощью автономной сельскохозяйственной техники (автопилоты) и расчет оптимального севооборота с помощью систем поддержки принятия решения (на основании исторических данных по выращиваемым культурам, погоде, координатам поля, спутниковым снимкам, правил выращивания и запроса бизнеса), даст повышение урожайности до 10% в результате исключения пропущенных участков, появление которых связано с человеческим фактором.

В качестве примера использования ИИ на этапе «Выращивание» можно привести проект, направленный на выявление болезней или проблемных зон (засоренности и др.) на полях по фото с дронов с помощью компьютерного зрения, внедрение которого позволяет повысить уровень урожайности до 20%. А вот точечная обработка посевов средствами защиты растений (гербициды, пестициды и др.) с помощью дронов, самоходных роботов позволяет сократить затраты на СЗР до 15%. Непрерывное прогнозирование сбора урожая и выявление аномалий на конкретном поле с помощью систем поддержки принятия решения (на основании исторических данных по выращиваемым культурам, погоде, координатам поля, спутниковым снимкам) позволит сократить потери урожая, вызванные человеческим фактором, до 10%.

Далее рассмотрим проекты по внедрению ИИ на этапе «Сбор». Например, сбор урожая с помощью автономной сельскохозяйственной техники (комбайны, грузовики) предполагает сокращение потерь урожая до 25% за счет выбора оптимальных условий сбора (скорость) и экономию топлива до 20%. Сбор фруктов, ягод или овощей с помощью наземных роботов сократит потери урожая, вызванные несоблюдением технологии уборки, до 15% и ручной труд – до 30%. А определение объема и оценка качества собранного урожая с помощью компьютерного зрения позволит сократить потери урожая, вызванные несоблюдением технологии уборки, до 15%.

Оценку качества урожая и обнаружения визуальных дефектов, в том числе отклонения по цвету, форме, наличие повреждений, проводят с помощью компьютерного зрения на этапе «Сортировка и хранение». Это сократит затраты на контроль качества до 20% и ускорит процесс контроля качества до 50%, а автоматизированная сортировка фруктов, овощей с помощью роботизированных установок на данном этапе повысит точность сортировки до 93% и позволит сократить ручной труд до 25%.

На этапе «Семеноводство» внедрение проекта, направленного на выведение сортов культур с повышенной урожайностью для определенных видов почв или климатических условий (районирование) с помощью систем поддержки принятия решений позволит повысить средний уровень урожайности до 10% и улучшить качественные характеристики сельскохозяйственной продукции (внешний вид, вкус и пр.)

В отрасли животноводства на этапе «Селекция, воспроизводство стада коров» предлагается проведение мониторинга процесса выращивания и распознавания при давливания во время кормления с помощью компьютерного зрения, за счет чего можно сократить смертность молодняка на 3%. Управление процессом размножения коров на ферме (определение течки, повышение фертильности, определение оптимального периода осеменения) с помощью систем поддержки принятия решения и компьютерного зрения (на основании данных с датчиков и камер) повысит эффективность протоколов отела до 30%. Селекция особей поголовья с приоритетными характеристиками для скрещивания с помощью систем поддержки принятия решения ускорит генетическое улучшение до 30% и снизит смертность за счет большей устойчивости к тепловому стрессу до 10%.

На этапе «Вращивание и содержание» осуществляется мониторинг за состоянием и распознаванием аномального поведения животных с помощью компьютерного

зрения (анализ аудио), что позволит увеличить производство молока на 5%, снизить использование антибиотиков на 50% при раннем выявлении болезней и повысить точность принятия решений по содержанию особей в целом до 95%. Если в данной отрасли применить доение с помощью роботизированных установок, то мы получим увеличение производства молока до 5% и снизим стресс для животных, повысив тем самым качество продукции. Осуществление мониторинга действий рабочих на ферме с помощью компьютерного зрения (носимых устройств) повысит мотивацию и производительность труда до 10%, а выявление отклонений от протокола составит 70%.

Методика долгосрочного прогнозирования проектов на основе мирового опыта позволяет внедрять современные цифровые технологии в агропромышленный комплекс (АПК). В животноводстве – это создание условий для технико-технологического переоснащения и модернизации производственной базы молочного скотоводства на основе автоматизированных и роботизированных технологий; увеличение объемов производства и качества молока для собственного производства; увеличение присутствия отечественного оборудования на рынке, а также его продвижение в другие регионы, в том числе на экспорт. Растениеводство цифровизируется за счет льготного кредитования с компенсацией, срок окупаемости – 1 год с учетом господдержки.

Животноводство в России стремительно роботизируется, но главным образом за счет импортного оборудования, что крайне неблагоприятно в условиях СВО, ужесточения санкций и необходимости укрепления цифрового суверенитета. В этой ситуации необходима государственная программа поддержки перехода на отечественные технологии. Передовой опыт наработан в Нижегородской области, администрация которой субсидирует производство роботизированных комплексов для молочного животноводства. Предлагается разработать дорожную карту продвижения этого оборудования в регионы России с целью скорейшего внедрения отечественных технологических решений.

Теоретико-методические и практические рекомендации по формированию и развитию цифрового уклада аграрной экономики подразумевают решение следующих задач:

- раскрыть теоретические основы формирования и развития цифрового уклада аграрной экономики;
- проанализировать тенденции цифровизации сельского хозяйства;
- методически обосновать механизм управления аграрной экономики на основе цифровизации;
- разработать практические рекомендации и бизнес-проекты по формированию и развитию цифрового уклада аграрной экономики.

Новизна заключается в теоретическом обосновании перехода на цифровой технологический уклад аграрной экономики, который представляет собой особую форму организационно-экономических отношений в сельском хозяйстве, построенную на комплексной цифровизации производственных процессов и управления агробизнесом; методическом положении по оценке эффективности проектов цифровизации и роботизации сельского хозяйства, а также на организационно-экономическом механизме цифрового управления сельским хозяйством, включающем в себя структурные инновации и мотивационные меры в системе бизнес-проектов цифровизации растениеводства и животноводства.

Окупаемость затрат на программное обеспечение (ПО) определяется с учетом:

- затрат на годовую лицензию – порядка 65 руб./га;
- роста прибыли с 1 га при использовании ПО – варьирует в среднем от 200 до 1000 руб.

Таким образом, ПО, как минимум, трехкратно окупается. Бывает, что результат гораздо больше и равен выручке за весь урожай с 1 га (20–30 тыс. руб.), что имеет место, когда ПО позволяет своевременно выявить риски и предотвратить потери урожая.

Затраты на оборудование, в пересчете на 1 га, составляют примерно 250–300 руб. Так как срок амортизации оборудования составляет 5 лет, ежегодные затраты будут на уровне 50–60 руб./га. В данном случае работает тот же принцип, что и с ПО. Если в год предприятие тратит суммарно около 120 руб./га для обеспечения работы ПО и оборудования, но при этом получает минимум 200–300 руб./га прибавки, то выгода и целесообразность очевидны. А в случаях, когда эти затраты позволяют сохранить урожай, эффективность вложений исчисляется уже тысячами процентов.

Цифровой технологический уклад сельского хозяйства требует подготовки студентов в области беспилотной роботизированной агротехники, управления роботизированным животноводством. Непременным условием перехода на цифровой технологический уклад АПК является трансформация подготовки кадров на основе непрерывной системы от агроклассов до магистратуры и аспирантуры, а также повышение квалификации и цифровой агроконсалтинг. Это – магистральный тренд на долгую перспективу развития аграрной экономики. В качестве примера следует привести создание в Нижегородском государственном агротехнологическом университете центра коллективного пользования «Агробιοтехнопарк» (далее ЦКП), п. Ройка, Нижегородская область (4000 тыс. га), где будут реализованы следующие проекты:

- 1) роботизированная молочная ферма на 70 голов;
- 2) комплекс ускоренной селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур;
- 3) цифровая молекулярно-генетическая лаборатория экспертизы сельскохозяйственных культур и животных.

Целью ЦКП является создание условий для развития агропромышленного производства на основе наукоемких технологий и цифровых решений, подготовка для АПК региона высококвалифицированных кадров востребованных профессий, проведение научных исследований и практической апробации инновационных технологических решений.

Задачами ЦКП являются:

- формирование кластеров агробιοтехнопарка по наиболее перспективным направлениям на базе присоединенного НИИ сельского хозяйства;
- создание передовой научно-инновационной инфраструктуры для реализации образовательных и научных проектов университета;
- интеграция образования, науки и производства в рамках деятельности подразделений университета и формирование типовых моделей трансфера технологий;
- практическая подготовка инновационно ориентированных кадров по приоритетным направлениям развития агропромышленного комплекса; апробация научных разработок ученых университета;
- привлечение резидентов и промышленных партнеров к реализации проекта ЦКП «Агробιοтехнопарк».

Уникальность ЦКП «Агробιοтехнопарк» заключается в управленческой структуре, которая включает в себя инкубатор агростартапов, менеджмент качества процессов, торгово-логистический центр.

Таким образом, в российском сельском хозяйстве эксперты прогнозируют технологический прорыв за счет внедрения в аграрный сектор экономики цифровых технологий и платформ, которые в условиях формирования нового цифрового технологического уклада экономики призваны обеспечить положительный синергетический эффект на развитие отрасли.

Список источников

1. Воротников И.Л., Наянов А.В., Шмелёв А.П. Организационно-экономический механизм управления сельским хозяйством на основе цифровизации // Экономика и предпринимательство. 2022. № 5(142). С. 1369–1374. DOI: 10.34925/EIP.2022.142.5.263.
2. Долгов В.С. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 124 с.

3. Дьячкова С.П., Кондратьева Н.Н., Волостнов Н.С. Методика оценки эффективности управления сельскохозяйственной организацией // Вестник НГИЭИ. 2020. № 10. С. 73–85. DOI: 10.24411/2227-9407-2020-10096.
4. Зыкова Т.Б. Эффективные инструменты системы управления затратами // Учет, анализ и аудит: проблемы теории и практики. 2021. № 27. С. 53–62.
5. Карамнова Н.В., Трунова С.Н., Синелупова О.С. Разработка системы оценки качества труда работников сельскохозяйственного производства // Вестник Евразийской науки. 2021. Т. 13, № 6. Номер статьи 50.
6. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 10.01.2024).
7. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы: Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919> (дата обращения: 10.01.2024).
8. Попова О.А. Организация, планирование и управление сельскохозяйственным производством: учебное пособие. Горно-Алтайск: ГАГУ, 2023. 206 с.
9. Савкин В.И., Амелина А.В., Богачев А.И. Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: научный, кадровый и производственно-технологический аспект: монография. Орел: ОрелГАУ, 2023. 300 с.
10. Шинакова Н.Ю. Бизнес-планирование в агропромышленном комплексе: учебно-методическое пособие. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2018. 124 с.

References

1. Vorotnikov I.L., Nayanov A.V., Shmelev A.P. Organizational and economic mechanism of agricultural management based on digitalization. *Economy and Entrepreneurship*. 2022;5(142):1369-1374. DOI: 10.34925/EIP.2022.142.5.263. (In Russ.).
2. Dolgov V.S. Economics of agriculture: study guide. 3rd edition, stereotype. St. Petersburg: Lan'; 2024. 124 p.
3. Djachkova S.P., Kondratieva N.N., Volostnov N.S. Methodology for evaluating the effectiveness of management of an agricultural organization. *Bulletin of the NGIEI*. 2020;10:73-85. DOI: 10.24411/2227-9407-2020-10096.
4. Zykova T.B. Effective cost management tools. *Accounting, analysis and audit: problems of theory and practice*. 2021;27:53-62.
5. Karamnova N.V., Trunova S.N., Sinepupova O.S. Development of a system for assessing the quality of labor of agricultural workers. *Eurasian Scientific Journal*. 2021;13(6):50.
6. On the approval of the Program “Digital Economy of the Russian Federation”: Government Resolution of the Russian Federation dated June 28, 2017 No. 1632-R. URL: <http://government.ru/docs/28653/>.
7. On the Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017-2030. Decree of the President of the Russian Federation dated 09.05.2017 No. 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>.
8. Popova O.A. Organization, planning and management of agricultural production: textbook. Gorno-Altai: Gorno-Altai State University Publishers; 2023. 206 p.
9. Savkin V.I., Amelina A.V., Bogachev A.I. The current state and prospects of development of the Agro-Industrial Complex: scientific, personnel, industrial and technological aspects: monograph. Orel: Orel State Agrarian University Publishers; 2023. 300 p.
10. Shinakova N.Yu. Business planning in the Agro-Industrial Complex: study guide. Yaroslavl: Yaroslavl State Agricultural Academy Publishers; 2018. 124 p.

Информация об авторах

И.Л. Воротников – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, ректор ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», kancel-nnsatu@bk.ru.

А.Ю. Петров – доктор педагогических наук, кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, декан экономического факультета ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», dr.ajpetrov@yandex.ru.

А.П. Шмелёв – аспирант экономического факультета ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет», km-ngsha@yandex.ru.

Information about the authors

I.L. Vorotnikov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor, the Dept. of Management, Rector, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, kancel-nnsatu@bk.ru.

A.Yu. Petrov, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Economic Sciences, Professor, Professor, the Dept. of Management, Dean of the Faculty of Economics, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, dr.ajpetrov@yandex.ru.

A.P. Shmelev, Postgraduate Student, the Faculty of Economics, Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, km-ngsha@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 23.05.2024; одобрена после рецензирования 25.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 23.05.2024; approved after reviewing 25.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.

© Воротников И.Л., Петров А.Ю., Шмелёв А.П., 2024