Аграрный вестник Урала, 2019, №4, P. 86-95
Published: April 1, 2019

К вопросу о цифровизации российского сельского хозяйства (обзор информационных материалов)

Б. А. Воронин
Доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой управления и права
Я. В. Воронина
Старший преподаватель, Уральский государственный аграрный университет
О. Г. Лоретц
Доктор биологических наук, профессор, ректор, Уральский государственный аграрный университет
А. Н. Митин
Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и практики управления, Уральский государственный юридический университет
И. П. Чупина
Доктор экономических наук, профессор

Abstract

Цифровая экономика представляет собой хозяйственную деятельность, ключевым фактором в которой являются данные в цифровой форме, и способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы. Разрабатывается приложение «От поля до порта», которое моделирует экспортные потоки сельхозсырья в реальном времени, а программное обеспечение, интегрированное с базами Росгидромета и агрохимцентров. позволит сделать точный прогноз урожая. включая сроки уборки различных культур, в увязке с обеспеченностью транспортом для расширения «узких мест» с учетом ограничений на грузовых узлах и магистралях. В ближайшее время в России будет создана первая отраслевая электронная образовательная система «Земля знаний», где в 2019-2021 годах пройдут обучение компетенциям цифровой экономики 55 000 сельхозспециалистов. Объектом настоящего исследования является российское сельское хозяйство. Предмет исследования - отношения, процессы и механизмы цифровизации аграрного сектора экономики. Методы исследования: анализа, синтеза, обобщения, системный, вовлечения в научный оборот новых понятий и категорий. В

статье более подробно анализируется информация о реализации в аграрном секторе Российской Федерации с 2019 года проекта «Умное сельское хозяйство», который должен способствовать стремительной цифровой трансформации отрасли.

Keywords: цифровые технологии, цифровая экономика, цифровая трансформация аграрной отрасли, российское сельское хозяйство

Цель и методика исследований

С использованием цифровых технологий изменяются повседневная жизнь человека, производственные отношения, структура экономики и образование, а также возникают новые требования к коммуникациям вычислительным мощностям, информационным системам и сервисам [1].

По информации Минсельхоза России, в аграрном секторе будут разработаны три комплексных цифровых решения, которые планируется широко внедрять в АПК.

Во-первых, «умная ферма» - автономный роботизированный сельхозобъект, предназначенный для разведения животных в автоматическом режиме, не требующем участия человека. Минсельхоз считает, что «умная ферма» самостоятельно анализирует экономическую целесообразность производства, потребительскую активность, уровень общего здоровья населения региона и другие экономические показатели. Для этого она использует Интернет вещей, большие данные, нейронные сети. На основании анализа ферма принимает решение, какие виды и породы животных (с заданными качественными и количественными показателями) необходимо разводить. Внедрение таких технологий поможет повысить уровень производства и потребления молочной продукции в России. Развивая хозяйства с автоматизированными системами управления, параметры которых изменяются в зависимости от микроклимата и состояния животных на фермах, можно повысить качество молока до класса «экстра» и обеспечить стабильный рост молочной продуктивности животных.

Во-вторых, «умное поле» - интеллектуальная система, которая в автоматическом режиме анализирует состояние агробиоценоза, принимает управленческие решения и реализует их роботизированными техническими средствами. Система также анализирует почвенно-климатические условия, определяет выбор культур в зависимости от целевых функций (максимизация продукции или доходности, экономические ограничения), регулирует режим питания растений, производит фитосанитарные мероприятия и уходовые работы.

В-третьих, «умная теплица» - автономный роботизированный изолированный от внешних воздействий сельхозобъект для получения растениеводческой продукции в автоматическом режиме, минимизирующий участие оператора, агронома и

инженера. По словам специалистов, система оптимизирует экономику объекта с учетом затрат и потребительской активности, соблюдает экологические и санитарно-гигиенические регламенты, используя цифровые технологии с учетом агроэкологической оценки гибридов и сортов растений, анализа грунтов. Внедрение таких технологий позволит обеспечить стабильный рост производства продукции растениеводства в защищенном грунте, получать высоко конкурентные субстраты и удобрения, снижать энергоемкость производства и увеличивать питательную ценность овощей.

Также должна быть обеспечена системная непрерывная подготовка отраслевых специалистов с компетенциями цифровой экономики посредством внедрения уникальной отраслевой электронной образовательной среды [3].

На примере «Эффективного гектара» мы ставим следующие задачи: проинвентаризировать земли сельхозназначения и увеличить ввод в оборот неиспользуемых земель. Вовлечение земельных участков поданнойпрограммебудетучитыватьособенностипо- чвы, климат, соответствующую селекцию семян, урожайность, близость перерабатывающих мощностей, логистику, баланс внутреннего производства и потребления на микро- и макроуровне, экспортные опции, что существенно увеличит доходность производства.

Кроме того, замминистра И. В. Лебедев анонсировал введение личного кабинета получателя субсидий - «СМАРТ-контракт»: «Мы хотим, чтобы каждый сельхозпроизводитель видел себя онлайн, имел представление обо всем наборе мер господдержки. Мы интегрировали сюда информационные системы банков, «Росагролизинга», добавили удобный инструментарий технологического сопровождения процесса производства. Эту интеллектуальную систему мы готовы развернуть в течение года». По его словам, это позволит уже к 2021 году 100 % контрактов с получателями субсидий заключать в режиме «СМАРТ».

По словам замминистра, Минсельхоз подготовил карту инвестпривлекательности АПК России по отраслевым направлениям на основании математических моделей составленных с учетом мер господдержки как министерства, так и других ведомств. Получился своеобразный конструктор, позволяющий моделировать площадку, поголовье, просчитывать кормовую базу, стоимость капитального ремонта и др. Такие

решения пригодны не только для крупного агрохолдинга, но и для относительно небольшого фермерского хозяйства.

Планируется, что благодаря внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК произойдет технологический прорыв, а производительность на «цифровых» сельхозпредприятиях вырастет в два раза в 2021 году [2].

Результаты исследований

В Указе Президента Российской Федерации № 203 от 9 мая 2017 года «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [5] даны следующие понятия:

— цифровая экономика - хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов 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;

— экосистема цифровой экономики - партнерство организаций, обеспечивающих постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации и граждан.

Агропромышленный комплекс - одна из наиболее динамичных и перспективных точек приложения инфокоммуникационных технологий. Огромная территория России, большие площади сельскохозяйственных угодий, в то же время исторически сложившая низкая эффективность использования сельскохозяйственных земель и в целом масса нерешенных вопросов в сельском хозяйстве создают предпосылки для его цифровизации.

В настоящее время цифровизации сельского хозяйства уделяется повышенное внимание, в том числе и на государственном уровне. Разработана Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [6]. В рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) вопросам IT в сельском хозяйстве также уделено много внимания, о чем говорится в «дорожных картах» FoodNet и AeroNet. В рамках НТИ на приоритетные проекты, которые связаны с реализацией концепции «умного» сельского

хозяйства, планируется привлечь 3,3 млрд руб. - как в виде грантов и возвратных инвестиций из государственного бюджета, так и в виде частных инвестиций [7].

В России наибольшим спросом пользуются информационные системы управления растениеводством и животноводством, нацеленные на планирование, учет и прогнозирование. Обычно это облачные и кастомизированные решения, которые создаются крупными мировыми вендорами. Также популярны системы контроля над расходом ГСМ, датчики на комбайны и технику, которые предотвращают хищения, позволяют следить за эффективностью использования. Такие технологии окупаются за один сезон. А вот инновации, связанные с моделированием или прогнозированием урожайности, показывают свою эффективность только с течением времени, поэтому не так популярны. Что касается инвестиций в технологические инновации в области АПК, на Западе они активно развиваются. В России же сама система вывода и капитализации стартапов не очень развита.

Пока цифровизация АПК России серьезно отстает от развитых стран. Для сравнения, в США, Германии и Великобритании доля IT-специалистов от общего количества работников в АПК, по данным AB InBev Efes, превышает 4 % (4,3; 4,5 и 4,1 % соответственно), в то время как в России этот показатель составляет только 2,4 %. По данным Минсельхоза России, внедрение IT в АПК приведет к снижению себестоимости производства зерновых на 1513,3 руб/т. Эта экономия будет достигнута в основном за счет снижения издержек на содержание основных средств, оплату труда, использование нефтепродуктов, минеральных удобрений и химических средств. Общий прирост продукции сельского хозяйства может составить 361,4 млрд руб., ожидаемый прирост продукции растениеводства - 193,9 млрд руб.

По информации портала Tadviser, наиболее распространенными классами IT-решений в сельском хозяйстве являются системы управления предприятием (ERP), учетные системы, системы электронного документооборота, решения в области спутниковой связи и навигации, системы безопасности и контроля автотранспорта, системы управления персоналом, активами и бизнес-процессами, решения в области бизнес-аналитики, системы CRM. Причем ERP-системы интегрируют в себя и другие классы IT-решений.

Основным технологическим трендом сельского хозяйства является точное земледелие, которое заключается в наиболее эффективном с экономической и экологической точек зрения использовании каждого гектара земель, а также семян, удобрений, горюче-смазочных материалов (ГСМ), средств защиты растений (СЗР). Как результат - сокращение затрат на производство одного центнера продукции и повышение урожайности [5].

Для внедрения технологий точного земледелия необходимы сенсоры и информационные системы обработки и анализа данных. В последних все чаще применяются технологии интеллектуального анализа данных (data mining), основанные на машинном обучении. Развитие технологий точного земледелия стимулирует развитие сразу нескольких технологических направлений. Во-первых, это геоинформационные системы. Эти системы - основа для использования и пространственного анализа всех данных, имеющих пространственную составляющую (а в сельском хозяйстве объем таких данных достигает 90 %). Имеется тенденция разработки веб-решений с клиент-серверной архитектурой, доступных через Интернет.

Во-вторых, космическая съемка. Уже сегодня имеются возможности ежедневно получать актуальные космические снимки высокого разрешения на любую точку поверхности Земли и наблюдать по ним за всеми процессами, происходящими на полях.

В-третьих, беспилотные технологии. Беспилотные летательные аппараты (БИЛА) становятся все более доступными. Совершенствуются сенсоры на базе БПЛА (мультиспектральные, гиперспектральные, микроволновые) и другая полезная нагрузка.

В-четвертых, аппаратура онлайн-анализа почвы, предназначенная для совместного использования с сельскохозяйственными агрегатами (при предпосевной обработке почвы, непосредственно при посеве и других агротехнологических операциях).

Развиваются и агроскаутинг (процесс сбора информации непосредственно в поле), системы мониторинга и контроля машинно-тракторного парка, основанные на использовании систем спутниковой навигации и бортовой телеметрии, системы учета расходных материалов, системы интеллектуального управления высевом, внесения удобрений.

Среди новых направлений, безусловно, стоит отметить появление Интернет вещей. Примерами решений на основе Интернета вещей являются контроль собранного урожая от бункера до элеватора, мониторинг качества продукции и условий ее хранения, отслеживание мест происхождения продуктов питания, «умные» ресурсосберегающие фермы и теплицы. Все эти решения дают существенную экономию материально-технических ресурсов, энергозатрат, обеспечивают прозрачность бизнес-процессов и безопасность получаемой продукции.

По утверждению аналитического агентства PWC, общий минимальный экономический эффект от внедрения Интернета вещей в сельском хозяйстве может составлять около 469 млрд руб. за период до 2025 года. Ожидается, что основными драйверами данного эффекта будут оптимизация затрат на персонал, сокращение потерь продукции, понесенных в результате нарушений режимов хранения и хищений, сокращение потерь ГСМ [5].

Как уже отмечалось выше, в настоящее время действуют такие нормативные правовые акты, как Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 1632-Р от 28 июня 2017 года [1]. Для управления развитием цифровой экономики формируется «дорожная карта», которая по основным направлениям включает описание целей, ключевых вех и задач настоящей Программы, а также сроков их достижения. На базе «дорожной карты» будет разработан план, содержащий описание мероприятий, необходимых для достижения конкретных показателей настоящей Программы, с указанием ответственных за выполнение мероприятий, источников и объемов финансирования. План мероприятий будет утверждаться на три года, что предполагает его ежегодное обновление. В «дорожной карте» выделены три основных этапа развития направлений цифровой экономики, по итогам которых предусмотрено достижение целевого состояния по каждому из направлений: это 2018 год, 2020 год, 2024 год.

Утвержден Паспорт Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», в котором учтены предложения Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по реализации абзаца 8 подпункта «б» пункта 11 Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 [8], в части Показателей федерального проекта (Цифровое

сельское хозяйство) и реализации Федерального проекта «Цифровое сельское хозяйство».

Для предотвращения глобальных вызовов в сфере продовольственной и биологической безопасности человечеству необходимо сельское хозяйство нового типа, соответствующее модели циркулярной (безотходной) экономики и принципам устойчивого развития. Вопросам перехода к новой экономической модели и к «интеллектуальному» сельскому хозяйству как ее неотъемлемому компоненту уделяют все большее внимание ведущие международные организации и национальные правительства.

«Интеллектуальное» сельское хозяйство основано на применении автоматизированных систем принятия решений, комплексной автоматизации и роботизации производства, а также технологиях проектирования и моделирования экосистем. Оно предполагает минимизацию использования внешних ресурсов (топлива, удобрений и агрохимикатов) при максимальном задействовании локальных факторов производства (возобновимых источников энергии, биотоплив, органических удобрений и т. д.).

Перспективные технологии «интеллектуального» сельского хозяйства обеспечивают эффективную, экологически безопасную борьбу с вредителями, восстановление и сохранение полезных свойств почв и грунтовых вод, а также дистанционный интегрированный контроль соблюдения сертификационных требований органического сельского хозяйства. Среди таких технологий: биопестициды для интегрированной защиты от вредителей, нанобиотехнологическая ремедиация воды и почвы, интегрированные системы контроля агропроизводства и т. д. [9].

Развитие цифровых информационных технологий уже сегодня воплощается в производстве «умных машин» для сельского хозяйства. Приведем имеющуюся информацию по этой теме.

Специалисты приборостроительного предприятия ракетно-космической отрасли АО «НПО автоматики» намерены к 2023 году наладить серийное производство систем автоматизированного управления для «умных» сельскохозяйственных машин. Об этом в ходе заседания совета по приоритетному направлению в сфере сельского хозяйства сообщил генеральный директор компании Андрей Мисюра: «Инвестиции в проект составят 5,7 млрд руб., четыре года дается на научно-исследовательские и опытноконструкторские работы по широкой линейке систем точного земледелия, проведение

подготовки к серийному производству, изготовление пилотной партии».

Сотрудники предприятия разрабатывают высокотехнологичные системы управления для комбайнов и тракторов, которые позволяют работать технике, например, без участия водителя, рассчитывать урожайность и объем удобрений, которые необходимо внести на различных участках поля. Согласно предварительным расчетам, внедрение таких систем точного земледелия позволит сократить время уборки урожая на 6,5 %. «Только по комбайнам экономия составит 2,4 млн моточасов в сезон, 192 млн л дизельного топлива, около 5 тыс. высвободившихся комбайнов», - пояснил Мисюра.

В Казани прошла презентация и демо-полеты «летающего трактора» - грузового дрона Skyf (Скиф). Сегодня это самый большой в мире мультироторный дрон. Для управления им нужны всего два человека, обучиться этому сможет любой технически грамотный человек за одну неделю. Максимальная грузоподъемность платформы составляет 400 кг, с пятидесятикилограммовым грузом такой аппарат может пролететь до 350 км. Заправляется дрон бензином АИ-95, расход топлива - около 30 л в час. Максимальная длительность полета без дозаправки - восемь часов. Как уточнил генеральный директор Skyf Александр Тимофеев, пока основное назначение дрона - сельхозработы, он сможет обрабатывать поля в круглосуточном режиме. В среднем «трактор» может за раз поднять 250 л пестицидов или удобрений для обработки полей, этого хватит примерно на 25 га посевов, то есть средний расход - 10 л/га. 25 га дрон может обработать за полчаса.

Как заверяют разработчики, эта техника эффективнее и ее работа обходится в несколько раз дешевле, чем даже самого маленького самолета для сельхозавиации, поскольку любому самолету нужна взлетная полоса, он летает выше и быстрее, из-за чего точность распыления может пострадать, а расход «химии» будет больше. Кроме того, самолеты не обрабатывают поля по ночам, а дрону это под силу. Высота его полета может быть 3-5 м, максимум - 35 м. Можно поднять дрон и выше, до 1,5 км, если поставить перед ним другие, не сельскохозяйственные задачи: в перспективе подобные дроны смогут не только выполнять сложные сельхозработы, но и тушить пожары или совершать грузовые перевозки.

В Уральском государственном аграрном университете совместно с учеными Уральского федерального университета до

стадии полевых испытаний доведен беспилотный трактор. В 2017 году на вузовском Дне поля на тракторе МТЗ было продемонстрировано его беспилотное управление.

Цифровизация аграрного сектора в Российской Федерации получает не только теоретическое, но практическое развитие. В качестве примера можно привести реализацию Федеральной государственной информационной системы в сфере ветеринарии «Меркурий». Целью создания этой системы является:

- сокращение времени на оформление ветеринарной сопроводительной документации за счет автоматизации данного процесса (ВСД);
- автоматический учет поступившего и убывшего объема продукции на предприятии;
- возможность отслеживания перемещения партии груза по территории Российской Федерации с учетом ее дробления;
- снижения трудовых, материальных и финансовых затрат на оформление ВСД за счет замены защищенных бумажных бланков ВСД электронными версиями, минимизации человеческих ошибок, благодаря наличию готовых форм для ввода информации, а также проверки вводимых пользователем данных;
- создание единой централизованной базы данных, чтобы все пользователи в любой момент имели доступ к актуальной информации для формирования отчетов, быстрого поиска и анализа информации.

С 01.07.2018 года система «Меркурий» стала обязательной для всех сельскохозяйственных организаций, занимающихся животноводством. В Россельхознадзоре сообщили о работе над созданием единой информационной среды между странами Евразийского экономического союза. Ожидается, что общая система электронной ветеринарной сертификации позволит в разы снизить поток нелегально ввозимых товаров животного происхождения, так как оперативно отслеживает перемещение продукции по территории всех государств-участников ЕАЭС. Россельхознадзор также продолжает работу по налаживанию электронной ветеринарной сертификации с другими странами - торговыми партнерами России, в том числе внедрив электронную ветеринарную сертификацию с Новой Зеландией, Нидерландами, Чили и Евросоюзом.

Необходимо отметить, что система электронной ветеринарной сертификации будет использоваться в области рыбоводства и рыболовства. Речь идет о маркировке икры. По словам главы Росрыболовства, есть различия между черной и красной икрой с точки зрения добычи и реализации. Черная может реализовываться только из аквакультурных хозяйств, где выращивают рыбу для производства икры, так что нужно контролировать объемы выращивания и реализации, чтобы исключить возможность легализации браконьерской икры, в том числе через аквакультурные хозяйства. А красную икру получают из лососевых видов рыб, которых добывают в довольно большом количестве по разрешительным билетам. И опыт использования системы электронной ветеринарной сертификации Россельхознадзора «Меркурий» позволит понять, достаточно ли этого механизма прослеживаемости или все-таки потребуется маркировка.

Минсельхоз России разработал в качестве дополнения к закону «О ветеринарии» правовой документ о маркировке и учете животных. Необходимость этой меры направлена на обеспечение последующей прослеживаемости животных и продуктов животноводства по принципу «от фермы до прилавка», а также «недопущение переноса заразных болезней через российскую границу при проведении регионализации территории России вдоль ее границы с иностранными государствами».

Все рожденные в России или ввезенные в страну животные из определенного законом перечня должны быть маркированы и поставлены на учет до конца 2023 года. Для разных видов животных эта процедура, согласно инициативе ведомства, должна вводиться поэтапно: для свиней учет станет производиться с июля 2019 года, для крупного рогатого скота - с сентября 2019 года, для мелкого рогатого скота - с августа 2020 года, для верблюдов - с февраля 2021 года, для лошадей, ослов, мулов и лошаков - с июля 2021 года, для оленей - с декабря 2021 года, для домашней птицы с апреля 2022 года, для пушных зверей и кроликов - с июля 2022 года, для пчел - с мая 2023 года, для рыб и иных водных животных - с июля 2023 года, для собак и кошек - с декабря 2023 года. Не нужно будет подвергать маркировке, по мнению Минсельхоза, только «объекты животного мира, обитающие в условиях естественной свободы».

Маркирование представляет собой прикрепление к телу животного, нанесение на тело животного, закрепление на теле животного или введение в тело животного визуальных (бирка,

татуировка, тавро, кольцо, ошейник и др.), электронных (микрочип, болюс и др.) или смешанных (сочетание визуального и электронного средств идентификации. Хозяева должны будут предоставить сведения в информационную систему в области ветеринарии. Каждое животное (или группа) получит уникальный буквенноцифровой идентификационный номер.

Согласно новому нормативному правовому акту, разрабатываемому Россельхознадзором, электронная идентификация в 2018 года стала обязательной для всех племенных хозяйств, с 2019-го - для всех товарных хозяйств, включая личные подсобные хозяйства.

Ведутся научно-практические разработки и по иным направлениям цифровой аграрной экономике. Цифровизация аграрного производства уже получает реальное развитие во многих сельскохозяйственных организациях страны. Например, в Свердловской области на молочных фермах функционируют около 40 роботов-дояров. Кроме этого, используются роботы - подравниватели кормов на кормовых столах и другие виды роботизированной техники и оборудования.

Информатизация производства осуществлена на многих фермах по выращиванию сельскохозяйственных животных. Например, в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Колхоз Урал» Ирбитского муниципального района. В этом хозяйстве проведена оцифровка полей и технологические работы в растениеводстве осуществляются с использованием космической системы.

Имеются и иные разработки в области компьютеризации и информационных технологий, что свидетельствует о современном подходе к организации аграрного производства. Важно отметить, что СПК «Колхоз Урал» является лидером в сельском хозяйстве Свердловской области.

Аналогичные информационные системы используются и другими экономически эффективными сельскохозяйственными организациями. Особенно высок уровень цифровизации на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности, входящих в систему агропромышленного комплекса Свердловской области.

Выводы. Рекомендации

Процесс внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве не должен проходить незаметно и безрезультатно, об этом

заявил в ходе Гайдаровского форума вице-премьер Алексей Гордеев. Среди направлений государственной политики, в которых не были достигнуты существенные результаты, Гордеев назвал внедрение нанотехнологий, проведение модернизации и развитие инноваций. При этом он подчеркнул, что цифровые технологии активно внедряются в сельском хозяйстве. «Сегодня нет смысла никого убеждать в том, что цифровые технологии - это обязательно передовые бизнес-организации. Очевидная вещь, что, если нет цифровых технологий, нет и каких-то передовых позиций», - сказал вице-премьер.

Программа развития цифровой экономики России предполагает реализацию потенциала нового экономического уклада для национального благосостояния при полноценном участии государства в выстраивании новой глобальной экономической системы.

В послании Федеральному собранию от 1 декабря 2016 года Президентом РФ было предложено «запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики», в реализации которой следует «опираться именно на российские компании, научные, исследовательские и инжиниринговые центры страны». Как отметил В. В. Путин, «это вопрос национальной безопасности и технологической независимости России, в полном смысле этого слова - нашего будущего».

Изложенная в настоящей статье информация объективно востребует актуализации современной аграрной политики в условиях цифровизации российского сельского хозяйства и в целом агропромышленного комплекса страны. Очевидно, что необходима перестройка аграрного образования в учреждениях высшего и среднего профессионального образования аграрного профиля, чтобы осуществлять подготовку специалистов, обладающих компетенциями в области цифровизации сельского хозяйства

Все вышеизложенное объективно востребует перестройки учебного процесса в аграрном вузе, чтобы осуществлять подготовку специалистов, обладающих компетенциями в области цифровизации сельского хозяйства.

Очевидна и необходимость специальной подготовки руководителей-специалистов сельскохозяйственных организаций.

Литература

1. Цифровая экономика Российской Федерации : Программа, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации № 1632-р от 28 июля 2019 г. [Электронный ресурс]. URL : http://static.govemment.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf.
2. Данные подготовлены ФГБУ «Спеццентручет в АПК» от 19.11.18 г. [Электронный ресурс]. URL : www.rg.ru.
3. Информация ФГБУ «Спеццентручет в АПК» от 19.11.18 г. [Электронный ресурс]. URL : rg.rn.
4. Информация ФГБУ «Центр Агроаналитики» по материалам Минсельхоза России от 31.01.19 г. [Электронный ресурс]. URL: spcu.ru.
5. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг. : Указ Президента Российской Федерации № 203 от 09.05.18 г. [Электронный ресурс]. URL : http://www.garant.ru/ipo/prime/doc/71570570/.
6. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг, утв. постановлением Правительства Российской Федерации № 996 от 25 августа 2017 г. // Информация ФГБУ «Спеццентручет в АПК» от 29.05.18 г. [Электронный ресурс]. URL : rg.ru.
7. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г. : Указ Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г. [Электронный ресурс]. URL : http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/#ixzz5U0J9LabW.
8. Развитие цифровой экономики России. Программа до 2035 г. [Электронный ресурс]. URL : https://www.twirpx.com/file/2332179/
9. Данные подготовлены ФГБУ «Центр Агроаналитики» от 12.12.18 г. // ТАСС: Новости в России и мире [Электронный ресурс]. URL : tass.ru.