

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

Б. А. ВОРОНИН, доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой управления и права,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; e-mail: voroninba@yandex.ru),
А. Н. МИТИН, доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой теории и практики управления,
О. А. ПИЧУГИН, кандидат экономических наук, старший преподаватель,
Уральский государственный юридический университет
(620137, Екатеринбург, ул. Комсомольская, д. 23; e-mail: idom@usla.ru, oleg-2693717@yandex.ru)

Ключевые слова: процессы, задачи цифровизации сельского хозяйства, «умные» технологии, инвестиции, продовольствие, информационно-технологический хаб, переподготовка кадров.

В статье рассмотрен начавшийся процесс цифровизации сельского хозяйства и комплекс задач, решение которых позволит значительно повысить уровень конкурентоспособности этой отрасли. Развитые страны успешно модернизируют свою экономику, развивают в сельском хозяйстве инновационные технологии, где доминируют искусственный интеллект, автоматизация и цифровые платформы, что дает им дополнительные конкурентные преимущества. В Российской Федерации наибольшим потенциалом в сельском хозяйстве будут обладать технологии мониторинга, управления техникой, точное земледелие, сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться информацией, поступающей со встроенных сервисов. Решение названных и других задач возможно при интенсификации внедрения информационных технологий, объединения усилий разработчиков программ, инвесторов, специалистов и органов власти. Гипотеза исследуемой темы цифровизации сельского хозяйства содержит тезис об исключительной перспективности этой работы, что предполагает привлечение большего числа ученых для разработки по созданию наиболее эффективных моделей внедрения этих технологий.

MANAGEMENT OF DIGITALIZATION PROCESSES IN AGRICULTURE OF RUSSIA

B. A. VORONIN, doctor of law, professor,
head of Department of management and law,
Ural State Agricultural University
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg; e-mail: voroninba@yandex.ru),
A. N. MITIN, doctor of economic sciences, professor,
head of Department of theory and practice of management,
O. A. PICHUGIN, candidate of economic sciences, senior lecturer,
Ural State Law University
(23 Komsomolskaya Str., 620137, Ekaterinburg; e-mail: idom@usla.ru, oleg-2693717@yandex.ru)

Keywords: the processes, tasks of agriculture digitalization, smart technologies, investments, food, information technology hub, retraining.

The article considers the beginning of the process of digitization of agriculture and a set of tasks, the solution of which will significantly increase the level of competitiveness of this industry. Developed countries are successfully modernizing their economies, developing innovative technologies in agriculture, where artificial intelligence, automation and digital platforms dominate, which gives them additional competitive advantages. In the Russian Federation, the greatest potential in agriculture will be provided by monitoring technology, machinery control, precision farming, a network of Internet-related facilities capable of collecting data and sharing information from integrated services. The solution of these and other tasks is possible with the intensification of the introduction of information technologies, the joint efforts of program developers, investors, specialists and authorities. The hypothesis of the studied topic of digitization of agriculture contains the thesis of the exceptional prospects of this work, which involves the involvement of a larger number of scientists to develop the creation of the most effective models for the introduction of these technologies.

Положительная рецензия представлена Г. Н. Пряхиным, доктором экономических наук, профессором Челябинского государственного университета.

Введение

Процессы цифровизации сельского хозяйства в странах приходят неравномерно, а потому применяются и другие термины: цифровая трансформация, «умное» сельское хозяйство, цифровые компетенции для аграрной сферы экономики. Но, как правило, во всех исследованиях по этой проблематике основное внимание уделяется развитию инфраструктуры, что связано с модернизацией имеющихся волоконно-оптических линий и сетей мобильной связи. Хотя не менее большое значение приобретают задачи совместимости имеющейся техники с новыми видами связи и обмена информацией, формирование «цифровых компетенций» пользователей, имеющих отношение к сельскохозяйственному производству и трансферу продуктов.

Поскольку Россия несколько отстает по темпам цифровизации, то процесс расширения сервисов и сама цифровизация рассматриваются как механизм преодоления цифрового неравенства. Об этом свидетельствует национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», основная цель которой – предоставление «близких цифровых возможностей» населению. К сожалению, на момент принятия Программы раздел «Цифровизация сельского хозяйства» не был готов, поэтому в виде подпрограммы она готовилась с начала 2018 года для рассмотрения и утверждения уже в 2019 году.

Специфика цифровизации сельского хозяйства такова, что жителям малых городов и сельских местностей в стране часто недоступны информационно-коммуникационные технологии по причине отсутствия того же широкополосного интернета. Хотя по результатам измерений, в последние годы 47 % мирового населения имеют доступ в интернет, в развитых странах число регулярных пользователей достигает 89 %, а в России этот показатель равен 76 %. По данным статистики, в 35 странах использование интернета в сельских и малонаселенных пунктах значительно ниже, чем в городской местности. Это зависит от уровня образования, доходов, высокой доли пожилых людей, интересов общения, отсутствия навыков получения информационных сервисов и др. [1]

Цифровизация сельского хозяйства должна кардинально изменить внедрение локальных цифровых сервисов, сельскохозяйственные организации заметно снизят свои затраты на технику, связь, помещения, при использовании неквалифицированного труда, а также при консолидации усилий в получении геоданных, внедрении точных технологий и др. Увеличится доля граждан, пользующихся онлайн государственными услугами при доступе к дистанционному обучению, появятся специалисты, профессионально внедряющие инновации в информационно-коммуникационном секторе.

avv.usaca.ru

Цель и методика исследований

На этапе формирования государственной программы «Цифровизация сельского хозяйства» увеличивается интерес исследователей к преимуществам цифровых технологий, начинают внедряться стартапы, целью которых остается создание механизмов внедрения перспективных цифровых технологий сельскохозяйственного производства.

Это происходит по причине интенсивного внедрения «умных» технологий в мире. Подтверждением является рост количества экспонатов на мировой выставке сельхозтехники в Ганновере в ноябре 2017 года (более 2800 экспонатов из 53 стран). Наблюдается устойчивая тенденция увеличения автоматизации в аграрных производственных процессах в сочетании с новыми информационными технологиями при управлении машинами и механизмами, электронизированная логистика [2].

Цель исследования – выявление новых научных решений, которые могут быть использованы при разработке концептуальных положений, перспектив и задач цифровизации в российском аграрном секторе и логистики продовольствия.

Методика исследования основывается на анализе процессов цифровой модернизации сельского хозяйства, результатов различных мониторингов осуществления поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, диагностике статистических данных и данных системы управленческого учета экономических субъектов.

Результаты исследований

В развитых странах более двух десятилетий назад начато внедрение экономики знаний. Европейская экономическая комиссия ООН разработала и внедрила стандарты электронного делового оборота, в том числе и для агропродовольственного сектора [3]. Уже действуют электронные фитосанитарные сертификаты, электронный обмен результатами лабораторных анализов, управление и обмен сертификатами на торговлю, электронное уведомление по вопросам безопасности пищевых продуктов и кормов и др. Внедряется цифровое наблюдение логистики поставок продовольствия.

Продовольственной и сельскохозяйственной организацией при Организации Объединенных Наций (ФАО) также уделяется пристальное внимание проблеме электронного сельского хозяйства (e-agriculture) и цифрового сельского хозяйства (digital agriculture). Ежегодно проводятся форумы и веб-семинары по электронному сельскому хозяйству. В 2016 г. было выпущено Руководство по разработке Стратегии электронного сельского хозяйства для стран Азиатско-Тихоокеанского региона (E-agriculture Strategy Guide, Piloted in Asia-Pacific countries) [4].

При запуске процессов массовой цифровизации отечественного сельского хозяйства предстоит решить ряд взаимосвязанных задач: нормативно-правового обеспечения; технической поддержки; тотальной инновации; финансовой поддержки, исполнения природоохранного законодательства и сохранения ресурсов; проведения повсеместного ситуационного анализа; подготовки и переподготовки кадров по вопросам цифровой экономики и «умных» технологий в сельском хозяйстве.

Стратегию и тактику решения названных и других задач важно определить Министерству сельского хозяйства РФ совместно с Российской академией наук и в сотрудничестве с другими ведомствами и предприятиями. Основная цель решения задач – уменьшение затрат на производство единицы сельскохозяйственной продукции, создание условий для продовольственной безопасности страны.

При запуске процессов цифровизации аграрного сектора потребуется определить их периодичность и объем. Это не только пилотные технологии, внедрение интернета вещей, Uber для сельхозтехники, блокчейна, но и улучшение качества жизни населения сельских территорий.

1. Нормативно-правовое обеспечение цифровизации отечественного сельского хозяйства, к сожалению, пока носит фрагментарный характер, а концептуальные положения для решения этой задачи только обсуждаются. Основные идеи были обсуждены в 2015 г. в рамках Национальной технологической инициативы. В 2016 г. постановлением Правительства Российской Федерации утверждены «дорожные карты» различных направлений Национальной технологической инициативы: EnergyNet, Foodnet, Safenet, HealthNet, AeroNet, AutoNet, FunNet, NeuroNet. Для «умного» сельского хозяйства это Foodnet.

В этот же период Указом Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 утверждается Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Еще одним Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» были определены ее наиболее перспективные направления развития. В результате постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждается Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. В том же году месяцем ранее утверждается программа «Цифровая экономика Российской Федерации (распоряжение № 1632-р), а в 2018 году выходит Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации» до 2024 года от 7 мая 2018 г. № Д04».

На первый взгляд, нормативно-правовая основа создана, но электронное сельское хозяйство в этих документах не было поименовано. Минсельхозу России пришлось готовить предложения, которые могли бы составить государственную подпрограмму «Цифровое сельское хозяйство». Ее замысел таков: создание единой информационной системы учета сельскохозяйственных земель; внедрение проектов отслеживания движения сельскохозяйственной продукции от «поля до прилавка»; формирование интерактивной почвенной карты страны, дальнейшая роботизация сельскохозяйственного производства.

А поскольку с 2015 г. Российская Федерация является членом Евразийского экономического союза, в подпрограмму потребуется включить совместный проект создания единой цифровой платформы по управлению и продвижению сельскохозяйственной продукции: цифровые рынки товаров, услуг, капитала и рабочей силы, цифровая трансформация процессов управления, цифровая инфраструктура и безопасность.

Предшественницей цифровизации сельского хозяйства можно смело назвать его роботизацию. По состоянию на апрель 2017 г. робототехника использовалась в 28 регионах России в 103 организациях сельского хозяйства в основном молочно-продуктовой направленности [5]. В Свердловской области, по данным Министерства АПК и продовольствия, используется более 37 доильных роботов и один робот – подраиватель кормов. Этого явно недостаточно. Средняя плотность роботизации в мире составляет 74 робота на 1000 работников в целом по экономике [6].

На одном из сайтов была размещена любопытная пояснительная записка о возможностях реализации программы «Цифровая экономика российской Федерации» по направлению «Цифровое сельское хозяйство» [7]. Среди организаторов заявки – Минсельхоз России, ПАО «Сбербанк», Фонд «Сколково», МГУ им. М. В. Ломоносова и другие структуры.

В ней обозначены пять основных направлений цифровизации сельскохозяйственного производства и спрогнозированы последствия от их внедрения:

- 1) растениеводство, первичная переработка, ускоренная селекция и генетика;
- 2) овощи открытого и закрытого грунтов, тепличная отрасль;
- 3) фрукты и ягоды, технологии переработки и хранения;
- 4) аквакультура, рыболовство, технологии переработки;
- 5) птицеводство и животноводство, питание, ускоренная селекция и генетика.

Внедрение мероприятий по этим направлениям меняет:

- формы государственной поддержки производителя сельскохозяйственной продукции и услуг;
- функции финансового и страхового секторов;
- средства производства сельскохозяйственной продукции;
- инфраструктуру ее хранения и обработки, логистические и сбытовые цепочки;
- процессы надзора и контроля;
- образовательные процессы и состав программ обучения.

Предложены расчеты по результатам реализации программы: прогнозируемое обеспечение роста вклада в экономику к 2024 году до 8,9 трлн рублей; увеличение экспортной выручки до 45 млрд долларов. Хорошо, если конструктивные предложения этой пояснительной записки войдут в подпрограмму «Цифровое сельское хозяйство», чтобы радикально изменить сегодняшнюю ситуацию. По данным Министерства сельского хозяйства РФ, наша страна занимает лишь 15 место в мире по уровню цифровизации. В ней только 10 % пашен обрабатывается с применением системы ГЛОНАСС [8].

2. Задачи технической поддержки цифровизации сельского хозяйства несколько.

Первая из них имеет прикладной характер – совместимость работы различных приборов и компьютерных программ для их последующей координации при управлении всеми процессами в сельском хозяйстве.

Для решения этой задачи в странах ЕС уже используется техническая новинка – так называемый интернет вещей. Это процесс сведения различных данных приборов показаний счетчиков, сенсоров, специальных устройств в общую систему формирования информационных контентов.

Однако здесь имеется проблема, одинаково сложная как для европейских государств, так и для нашей страны. Поскольку приборы, датчики, сенсоры различных сельскохозяйственных машин и агрегатов выпускаются различными фирмами, требуется создание стандартизированного формата и специальной компьютерной платформы, с помощью которых появляется возможность совместить работу ЭВМ, внедрить единый алгоритм и распространить его в наиболее «продвинутых» регионах. Для всей отрасли сельского хозяйства это пока сделать невозможно по причине неравной информатизации сельской местности и отсутствия унифицированной сельскохозяйственной техники.

Ознакомление с опытом внедрения в Европейском Союзе такой компьютерной платформы, как ADAPT (для специалистов это часть софта AgGateway), может значительно ускорить внедрение подобного аналога и у нас.

Вторая задача технической поддержки – создание условий для ускорения модернизации сельской

местности. Для каждого субъекта Федерации при ее решении требуются комплексность и планомерность мероприятий. Это в равной мере относится к доступности скоростного или сверхскоростного широкополосного интернета и даже простой сотовой связи. В городах Свердловской области он доступен для 50–70 % пользователей, а в сельской местности лишь для 15–25 %. Сроки преодоления такого разрыва требуют значительных средств на развитие инфраструктуры, но такие вложения просто необходимы. К началу 2019 года в России технологии точного земледелия применяются лишь в 3 % аграрных хозяйств. В развитых европейских странах эта цифра достигает более 80 % [9].

Третья задача технической поддержки – оцифровка ресурсов путем создания специальной компьютерной платформы, на которой разместятся все данные о местоположении земельных участков, их принадлежности и агрономических характеристиках.

Четвертая задача технической поддержки – модернизация сельскохозяйственного машиностроения. На всю технику для сельского хозяйства необходимо устанавливать системы навигации и дистанционного управления оборудованием, что позволит повсеместно внедрить цифровое точное земледелие, роботизированные комбайны и трактора, беспилотное внесение минеральных удобрений, химических средств защиты растений и др.

Но при научном анализе проблем цифровизации отечественного сельского хозяйства важно понимать следующее.

Приобрести современную автоматизированную технику российским сельскохозяйственным производителям чрезвычайно трудно по причине отсутствия финансовых ресурсов. Это будет возможно при формировании взаимоотношений «поставщик техники – сельхозпредприятие». Именно такую модель контракта жизненного цикла с предиктивным техническим обслуживанием, основанным на автоматическом мониторинге технического состояния техники, оплате техники по фактическому времени ее использования, предлагает в своих исследованиях А. Герасимов [10]. Это так называемая модель Uber для сельхозтехники. Особенно она привлекательна для малых хозяйств. А крупные могут выступать базой для технического обслуживания, еще более снижая таким образом расценки для себя на использование сельхозтехники.

Важно отметить, что речь идет не только об увеличении количества средств механизации (например, тракторов) на единицу обрабатываемой площади полей, но и о повышении эффективности ее использования (утилизации). Однако дефицит средств механизации столь велик (шестикратное отставание от уровня США и 17-кратное – от уровня Германии в

расчете на 100 км² обрабатываемых площадей), что даже при трехкратном повышении уровня утилизации средств механизации за счет создания пула ресурсов с единым автоматическим управлением (Uber для сельхозтехники) потребность в увеличении количества средств механизации может составить не менее плюс 100 %. Применительно к тракторам это плюс около 300 000 единиц техники.

И это без учета возможного увеличения площади обрабатываемых земель. Для сравнения: годовой объем производства тракторов сельскохозяйственного назначения в России составляет в последние годы менее 10 000 штук в год, а доля тракторов старше 9 лет в существующем парке тракторов сельскохозяйственного назначения составляет более 85 %, то есть при нормативном сроке полной амортизации трактора в 10 лет подавляющее большинство эксплуатируемых в России тракторов также требуют замены. Речь идет о реальной возможности формирования системы транспортных услуг в сельском хозяйстве за счет перехода на модель оплаты по фактическому использованию рынка услуг средств механизации, размер которого только для тракторов исчисляется цифрами в 600 000 штук техники, или в 60 годовых объемов производства сельхозтракторов в России. Аналогичная ситуация с зерноуборочными комбайнами, потенциал роста спроса на которые можно оценить в 200 000 штук при существующем парке в 100 000 штук и степени физического износа ~80 %. При этом переход на модель оплаты по фактически использованному времени или другим метрикам позволит производителям техники сделать платежи более «гладкими», фактически перейти на модель оператора сотовой связи и работать в терминах среднего ежемесячного платежа абонента (ARPU).

3. В идее распространения цифровых технологий на аграрный сектор экономики содержится тезис тотальных инноваций, связанных с коренными изменениями, при которых интернет сделал информацию всеобщей и кардинально ее изменил. Автор исследования «Управление научно-техническими нововведениями» Б. Твисс определил инновацию как процесс, в котором изобретение или идея приобретают экономическое содержание [11]. Инновация – нелинейный процесс. Он не проявляется в последовательном движении от одного успеха к другому, а предполагает длительные этапы поиска и формирования новых идей. Это требует создания определенных условий для реализации инновационного потенциала, применения специальных правил и процедур. А потому инновационный потенциал – это совокупность необходимых для осуществления инновационной деятельности видов ресурсов: материальных, производственных, финансовых, интеллектуальных, организационно-технических, организационных, информа-

ционных и др. Такой инновационный потенциал во всех странах считается национальным достоянием и находится под охраной [12].

Инновационный потенциал цифровых технологий с их ключевыми элементами велик. Для сельского хозяйства это цифровая база для систем поддержки управленческих решений (оцифровка карт, баз данных, доступных через API и т. д.); цифровизация производства (роботизация, «умная» техника, сельскохозяйственное оборудование с Ai, хорошо оснащенные спутники и дроны, системы точечного полива и др.); аналитика и big data (аналитические компьютерные платформы по всем уровням управления отраслью сельского хозяйства, прогнозирование сохранности и увеличения земель сельскохозяйственного назначения, климатических угроз, урожайности и др.).

Полагаем, что в Свердловской области хорошо бы создать информационно-технический агрохаб, целью которого является трансферт новых технологий в агропромышленный комплекс территории. Финансовой основой такого хаба может стать специальный фонд UTAХ (информационно-технологического агрохаба). Технологические решения требуют прототипирования, тестирования, сертификации в лаборатории с участием научных и образовательных учреждений. В них же может по заказу агрохаба производиться и сценарный анализ развития сельского хозяйства области, переподготовка специалистов по образовательным программам цифровизации.

Для России такой агрохаб пока практически не реализованный формат. Это прообраз оптового аграрного рынка, в котором совмещены логоцентр, «склад – магазин», информационная поддержка производителей сельскохозяйственной продукции, организация торговли через электронные средства связи по биржевому принципу, международные поставки и др. К примеру, компания «Дэлим Индастриал Ко» из Южной Кореи готова инвестировать в подобные агрохабы в Московской области и во Владивостоке.

Инновационный характер содержит идея о распространении географии технической новинки, имеющей название «интернет вещей», благодаря которому можно получать автоматически генерируемые данные со спутников, дронов, различных приборов и датчиков. Продвинутое агрохолдинги этот акселератор цифровой трансформации используют уже несколько лет. Кроме того, развитие интернета вещей позволяет формировать интеграционную логистику производства и сбыта, в том числе для конкретных потребителей. Сферы ее применения для сельского хозяйства здесь самые разнообразные:

- применение данных со спутниковых и транзакционных систем;
- расширение спроса на аналитические системы и углубленную аналитику;

– совершенствование управления финансами и коммерческими сделками;

– внедрение мониторинга сельскохозяйственных культур, микроклимата, домашнего скота, использования минеральных и органических удобрений, сельскохозяйственных объектов, роботизированной техники и др.;

– беспилотные летательные аппараты, транспортные средства, навигаторы, интеллектуальные сеялки и трактора, система автоматического полива, ветеринарные работы при стойловом содержании скота и т. д.;

– применение сенсорных систем по контролю над состоянием растений, животных, окружающей среды и т. д.;

– цифровизация продаж сырья и продовольствия (использование возможностей электронных бирж, формирования электронной базы продаж).

Безусловно, названные направления и мероприятия, связанные с ними, внедрять чрезвычайно сложно. Например, в стране достаточно высока доля пустующих сельскохозяйственных земель.

По данным Минсельхоза, имеется 406,2 млн га земель сельскохозяйственного назначения (примерно 23,6 % от всего земельного фонда России), в том числе 220,6 млн га сельхозугодий. Но лишь примерно 77 млн га (35 %) составляет используемая хозяйствами всех категорий пашня. Из них площадь пашни под контролем крупных агрохолдингов (менее 200 агрохолдингов) оценивается Институтом конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) в 11,5 млн га, то есть менее 15 % от общей площади используемой пашни России. Остальные 85 % пашни – у небольших фермерских и подсобных крестьянских хозяйств, что и обеспечивает их высокую долю в производстве сельхозпродукции в натуральном выражении при низкой производительности труда.

Обработка пустующих земель является важным стратегическим конкурентным преимуществом любой страны, потому что во всем мире площади пашни сокращаются, и крупнейшие мировые сельхозпроизводители при достигнутом пороге урожайности вследствие отсутствия возможности освоения новых земель ищут новые способы повышения эффективности и вкладываются в инновационные технологии.

Однако при существующем невысоком уровне внутреннего потребления продуктов питания, больших объемах импорта и ограниченности возможностей по экспорту сельхозпродукции (производительность труда низкая, издержки высокие) введение в производство дополнительных земель в России экономически пока нецелесообразно [10].

Инновационная деятельность в сельском хозяйстве – это совокупность последовательных действий по созданию новой или улучшенной сельскохозяйственной продукции.

Инновации подразделяются на несколько групп: связанные с износом или моральным устареванием сельскохозяйственной техники; в связи с появлением новых сортов растений, высокопродуктивных пород скота; при появлении новых технологических решений в условиях развития информационного общества; при внедрении высокоэффективных управленческих преобразований и др.

В то же время тотальная инновация, по нашему мнению, может рассматриваться как создание прорывных видов продукции, товаров или услуг, обладающих ранее неизвестными или улучшенными свойствами. Продукция такого вида в информационном обществе создает новый рынок сбыта, формирует новые потребности, изменяет поведение потребителей. Здесь следует отметить, что вложения в тотальные инновации – это своего рода замысел на будущее. Основные инвестиции в сельском хозяйстве пока идут на восстановление основных фондов ввиду их естественного износа. И только в отдельных сегментах цифровизация находит свою нишу: выращивание овощей в закрытом грунте, птицеводство, свиноводство, внедрение технологий ГЛОНАСС в тракторах и т. д.

В Канаде, США, в странах ЕС создан механизм, стимулирующий предприятия внедрять цифровые инновации, сделав тем самым отказ от этого экономически невыгодным [13].

4. Вместе с тем цифровизация – это не только использование информационных контентов по всему спектру сельскохозяйственной деятельности. Важно осознать необходимость создания в каждом субъекте федерации комплексной электронной автоматизированной системы, ее интеграции в другие информационные базы.

Для этого потребуются большие финансовые вложения. И не только за счет ресурсов Министерства сельского хозяйства страны, которое может возместить по специальной программе только часть затрат на закупку программного обеспечения и спецтехники. Вкладываться придется и сельскохозяйственным товаропроизводителям. Здесь требуется точный экономический расчет: если остаться при старых технологиях, то придется ежегодно терять до 40–45 % урожая. Если постепенно привлекать «умную» технику, есть большая вероятность ежегодно повышать рентабельность производства. «Умные» устройства становятся все меньше в размерах, дешевле, но мощнее и в любом случае работают на задачу повышения производительности труда и подготовку квалифицированной рабочей силы. Здесь цифровизация подразумевает не только сбор и структурирование данных, но и подготовку новых специалистов.

Далеко не все аграрии могут найти средства на цифровизацию. Особо трудная задача здесь для руководителей малых форм хозяйствования, у которых

уровень рентабельности в среднем часто ниже уровня эффективной процентной ставки банковского кредита [14]. Если еще учесть, что государственная финансовая поддержка в доходах фермеров составляет в России не более 3,5 %, то рассчитывать им на механизм государственной поддержки особо не приходится. Для сведения, в странах с развитым аграрным сектором экономики эти цифры в десятки раз превышают российские показатели: от 15 % в Австралии до 80 % в Швейцарии [15]. И чтобы получить более объективную картину, важно анализировать относительные показатели, а не абсолютные.

Годовой объем выручки в 250–270 тыс. рублей для крестьянского (фермерского) хозяйства не позволяет закупать ничего дорогостоящего, кроме обычного сельскохозяйственного инвентаря, а форм коллективного использования техники, оснащенной спутниковыми системами почти нет.

5. Природоохранная и ресурсосберегающая задача устойчивого использования водных ресурсов, улучшения их качества, обеспечения доступа к безопасной пищевой воде, управления сточными водами.

Здесь цифровизация сельского хозяйства рассматривается уже как сфера развития не только сельскохозяйственного производства, но и сельских территорий в контексте улучшения качества жизни граждан.

Названная задача многотрудная и комплексная. Потребители все больше понимают преимущества продуктов с определенным содержанием питательных веществ и с низким содержанием пестицидов. Следовательно, потребуется сокращение агрессивных технологий, систем точного земледелия, приемов аэрации почвы и получения ее «идеального вида», расширения объемов органического земледелия.

6. Достаточно сложны задачи ситуационного анализа о состоянии земель сельскохозяйственного назначения и деградации пастбищ с использованием цифровых возможностей спутников и дронов. Но их решение положит начало функционирования геоинформационной системы и создания современного цифрового картирования, а вместе с этим и цифровых геоботанических карт. А это уже внедрение технологий точечного земледелия, прогнозирования и планирования развития сельскохозяйственного производства, расширения количества экспериментальных полей, создания «карты здоровья» сельскохозяйственных культур (экологически чистая продукция), моделирования урожайности выращиваемых культур. Содержание ситуационного анализа (или SWOT-анализа) отображает факторы внутренней и внешней среды организации:

Внутренняя среда: Strengths (свойства проекта или коллектива, дающие преимущества перед другими в отрасли), Weaknesses (свойства, ослабляющие проект).

Внешняя среда: Opportunities (внешние вероятные факторы, дающие дополнительные возможности по достижению цели), Threats (внешние вероятные факторы, которые могут осложнить достижение цели).

Предмет ситуационного анализа выражен в окружении организации, а именно в потребителях, конкурентах, посредниках по сбыту и поставщиках.

7. Управленческие задачи связаны с подготовкой профессионалов и специалистов, которые бы занимались внедрением технологий цифровизации на практике. Здесь потребуются не только систематизации ими больших баз данных, но и создание новых форм искусственного интеллекта, ботов и роботов. Принимая во внимание, что по уровню проникновения информационных технологий в сельское хозяйство Россия уступает другим странам, работа предстоит архитрудная при соответствующем финансировании. Придется повышать квалификацию всем без исключения агрономам, зоотехникам, руководителям, привлекать новых специалистов и ученых.

И здесь остаются проблемы, связанные с консервативной сущностью человеческой природы. К сожалению, наша ментальность сегодня сдерживает переход к цифровому развитию, что становится естественным препятствием. Понимание того, что инновационные внедрения, цифровизация – это новое качество жизни, новые виды продуктов, лекарств, новые виды одежды, новые логистические модели поставок товаров, приходит постепенно. Но все же есть основания полагать, что в ближайшие 5–10 лет сельское хозяйство будет другим. Это для него важнейший признак конкурентоспособности, а для каждого участника аграрных отношений – стимул к формированию профессиональных компетенций.

Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» Минсельхоза России предусматривает повысить квалификацию 55 000 специалистов, создать квазикорпоративную электронную образовательную систему «Земля знаний». Хочется надеяться, что это несколько приблизит людей к компетенциям цифровой экономики. Для аграрных вузов важно внедрение новой дисциплины «Цифровое сельское хозяйство», но для этого нужны современные компьютерные классы, изучение существующих электронных цифровых платформ, интернет ускорителей и т. д.

Выводы. Рекомендации

Вместе с тем нельзя не назвать и новые угрозы как побочные результаты предстоящих изменений.

Цифровизация сельского хозяйства сократит участие граждан в реальной экономической жизни. Многие неквалифицированные работники потеряют доступ к заработку, а вместе с этим сократятся и материальное благополучие семьи, уменьшатся возможности доступа к системе страхования социальных рисков, социального обеспечения. Есть ос-

нования утверждать, что в организациях, активно использующих цифровые технологии, роботизированные машинные комплексы, потребуются изменить подходы к налогообложению. Быть может, через разделение периода окупаемости такого оборудования и периода возникновения чистой прибыли. В период после окупаемости налог может возрасти. Эти суммы желательно направить на развитие образования.

Но чтобы это произошло, для продукции роботизированных комплексов, дронов и других автоматизированных систем нужен хороший платежеспособный спрос. Иначе такое производство становится бессмысленным.

Предстоит вносить изменения сразу в три законодательства: о занятости, о социальном обеспечении, о налогах. Но следует опасаться появления большого количества подзаконных актов, которые могут создать нежелательные препятствия при модернизации сельскохозяйственных производств. Тем не менее есть угроза, что цифровизация экономики повлияет не только на разделение труда, но может вызвать и появление своеобразных «варн»: сообществ людей с набором потребностей и фактических возможностей, люмпенов и маргиналов и «новой элиты», внедряющей новейшие электронные технологии и принимающей решения за других [16]. Чтобы этого не произошло, в сельской местности уже сейчас надо создавать модели социально значимой занятости.

Что уже сделано по цифровизации сельского хозяйства в России:

- формируется, уточняется подпрограмма «Цифровое сельское хозяйство» для Федеральной программы цифровой экономики;
- в структуре Министерства сельского хозяйства РФ создан аналитический центр, которому поручено расширять мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в координации с Роскосмосом и Росгидрометом;
- по замыслу, вся отрасль сельского хозяйства будет разделена на типовые проекты, чтобы на основе созданной информационной платформы продвигать наиболее перспективные модели ведения сельскохозяйственного производства, подключить к этому информационные системы всех субъектов РФ;
- аграрные вузы открывают кафедры цифровой экономики;
- осознавая, что до 95 % маржинальности забирают кредиты и длинные логистические цепи поставок, а торговая наценка «на круг» сельскохозяйственных товаров достигает 85 %, в регионах стремятся внедрить механизм сквозной цифровизации от производителя до потребителя через ритейлеров без транзакционных издержек на склад;
- если учесть, что рынок цифровизации и внедрения новых технологий в сельском хозяйстве в на-

стоящее время составляет более 360 млрд рублей, то прогнозы его роста к 2026 году – в 5–6 раз;

- будут развиваться сервисы и формы предоставления услуг производителям данных.

По оценкам J'son & Partners Consulting, за счет цифровизации и интернета вещей возможно:

- без ухудшения качества продукции в 2–3 раза снизить торговую наценку на продукты питания в оптово-розничном звене;
- более чем в три раза увеличить объем потребления продуктов питания в России в натуральном выражении при существующем уровне доходов населения.

Расчеты исследователей свидетельствуют, что можнократно повысить производительность труда в сельском хозяйстве и снизить себестоимость производимой продукции, повысив маржинальность бизнеса сельхозпроизводителей за счет:

- ускорения процесса доставки продукции конечному потребителю, что позволяет упростить технологии консервирования и снизить логистические затраты;
- повышения уровня механизации и автоматизации до среднемирового даже малых фермерских и индивидуальных хозяйств, что становится возможным при переходе на облачную модель потребления средств автоматизации;
- применение бизнес-модели аренды вместо покупки механизированной техники с оплатой по фактическому объему потребления или путем коллективного использования техники (Uber для сельхозтехники). Модель контракта жизненного цикла существенно снижает риски сельхозпроизводителя и кардинально повышает доступность средств автоматизации и механизации для малых хозяйств.

При достижении определенных успехов существуют и реальные проблемы ускоренной цифровизации сельского хозяйства:

- секретность некоторых данных аэрофотосъемки и отсутствие нормативных правовых актов по использованию дронов и беспилотников;
- отсутствие механизма субсидирования на внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве, особенно при решении задач точного земледелия;
- внедрение «умных» технологий неизбежно приведет к расширению конкуренции или аутсорсингу в сельском хозяйстве. Тот же беспилотный летательный аппарат окупится только в случае обслуживания не менее 10 000 га земли. А для каждого хозяйства при распылении удобрений с беспилотника важно знать розу ветров, иметь расчеты по силе давления ветра при работе моторов на малой высоте, чтобы не гибли молодые побеги. Требуется и расписание полетов таких аппаратов, для того чтобы избежать столкновений, и т. д.

В заключение важно заметить, что цифровизация и цифровая экономика – это взаимосвязанные явления, применение которых в цифровых технологиях перспективно на многие годы. Там не только объем знаний, представленных в цифровом виде. Это большие базы данных, средства обработки цифровой информации (вычислительная техника), средства передачи данных (каналы связи), новые приемы обработки генерируемой информации, ее систематизации и хранения.

Литература

1. Цифровизация в малых и средних городах России [Электронный ресурс]. – URL: [www.hse.ru.2018-06-GSU-HSE-press_v6.pdf](http://www.hse.ru/2018-06-GSU-HSE-press_v6.pdf) (дата обращения: 15.03.2019 г.).
2. Инновационные технологии для будущего сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agritechnica.com/fileadmin/downloads/2017/> (дата обращения: 14.03.2019 г.).
3. Implementing UN/CEFACT e-Business standards in Agricultural Trade [Electronic resource] // Official Website of United Nations Economic Commission for Europe. – URL: <https://www.unece.org> (access date: 12.03.2019 г.).
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]: Official Website of Food and Agricultural Organization of the United Nations. – URL: <http://www.fao.org/3/a-i5564e.pdf> (access date: 6.03.2019 г.).
5. Плотность роботов растет во всем мире [Электронный ресурс]. – URL: <https://ifr.org/ifr-press-release/news/robot-clensity-rises-globally> (дата обращения: 01.03.2019 г.).
6. Скворцов Е. А., Скворцова Е. Г., Санду И. С., Иовлев Г. А. Переход сельского хозяйства к цифровым интеллектуальным и роботизированным технологиям // Экономика региона. Т. 14. Вып. 3. 2018. С. 1017–1018.
7. Пояснительная записка заявки на реализацию нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <https://pandia.ru/text/80/650/84057.php> (дата обращения: 14.03.2019 г.).
8. Цифровые технологии приходят в сельское хозяйство. Сельскохозяйственные вести [Электронный ресурс]. – URL: <https://agri-news.ru/novosti/cifrovyie-texnologii-prihodyat-v-selskoe-hozyajstvo.html> (дата обращения: 21.02.2018 г.).
9. Цифровизация сельского хозяйства в России: этапы, итоги, планы [Электронный ресурс]. – URL: geometer-russia.ru (дата обращения: 11.03.2019 г.).
10. Герасимов А. Цифровизация процессов производства и сбыта сельхозпродукции [Электронный ресурс]. – URL: <https://docplayer.ru/60322403-Cifrovizaciya-processov-proizvodstva-i-sbyta-selhozprodukcii.html> (дата обращения: 9.03.2019 г.).
11. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями / Пер. с англ. яз. – М. : Экономика, 1989. 271 с.
12. Митин А. Н. Управление переносит будущее в настоящее: монография. – Екатеринбург : Издательский дом «Уральская государственная юридическая академия», 2010. – 388 с.
13. Тю Л. В. Концептуальные основы эффективного инвестирования в обновление основного капитала сельского хозяйства Сибири // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибирского региона, Казахстану и Болгарии: сборник научных докладов XVI Международной научно-практической конференции. 2013. С. 381.
14. Максимова Т. П., Жданова О. А. Реализация стратегии цифровизации агропромышленного комплекса России: возможности и ограничения [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10/2418/tipor.2018.9.9> (дата обращения: 6.03.2019 г.).
15. Климова Н. В. Особенности регулирующего воздействия государства на агробизнес в зарубежных странах [Электронный ресурс] // Полиметрический сетевой электронный журнал Кубанского аграрного университета. 2013. № 90. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/45.pdf> (дата обращения: 6.03.2018 г.).
16. Савицкий В. А. Конституционно-правовые вызовы роботизации экономики // Ежегодник конституционной экономики. 2019. С. 462.

References

1. Digitalization in small and medium cities of Russia [Electronic resource]. – URL: [www.hse.ru.2018-06-GSU-HSE-press_v6.pdf](http://www.hse.ru/2018-06-GSU-HSE-press_v6.pdf) (access date: 15.03.2019).
2. Innovative technologies for the future of agriculture [Electronic resource]. – URL: <https://www.agritechnica.com/fileadmin/downloads/2017/> (access date: 14.03.2019).
3. Implementing UN/CEFACT e-Business standards in Agricultural Trade [Electronic resource] // Official Website of United Nations Economic Commission for Europe. – URL: <https://www.unece.org> (access date: 12.03.2019).
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource] // Official Website of Food and Ag-

- ricultural Organization of the United Nations. – URL: <http://www.fao.org/3/a-i5564e.pdf> (access date: 6.03.2019).
5. The density of robots is growing all over the world [Electronic resource]. – URL: <https://ifr.org/ifr-press-pelea-sec/news/robot-density-rises-globally> (access date: 01.03.2019).
6. Skvortsov E. A., Skvortsova E. G., Sandu I. S., Iovlev G. A. The transition of agriculture to digital intellectual and robotic technologies // *Economy of the region*. V. 14 Iss. 3. 2018. Pp. 1017–1018.
7. Explanatory note of the application for the implementation of the new direction of the program „Digital economy of the Russian Federation“ [Electronic resource]. – URL: <https://pandia.ru/text/80/650/84057.php> (access date: 14.03.2019)
8. Digital technology is coming to agriculture. Agricultural news [Electronic resource]. – URL: <https://agri-news.ru/novosti/cifrovyye-texnologii-prixydyat-v-selskoe-xozyajstvo.html> (access date: 21.02.2018).
9. Digitization of agriculture in Russia: stages, results, plans [Electronic resource]. – URL: geometer-russia.ru (access date: 11.03.2019).
10. Gerasimov A. Digitization of the processes of production and marketing of agricultural products [Electronic resource]. – URL: <https://docplayer.ru/60322403-Cifrovizaciya-processov-proizvodstva-i-sbyta-selhozprodukcii.html> (access date: 9.03.2019).
11. Twiss B. *Managing Scientific and Technical Innovations / Translate from English*. – Moscow : Economics, 1989. – 271 p.
12. Mitin A. N. *Management Brings the Future into the Present: monograph*. – Ekaterinburg : Publishing house „Ural State Law Academy“, 2010. – 388 p.
13. Tyu L. V. *Conceptual Foundations for Effective Investing in the Upgrading of the Basic Capital of Siberian Agriculture, Agrarian Science for the Agricultural Production of Mongolia, the Siberian Region, Kazakhstan, and Bulgaria: collection of scientific reports of the XVI International scientific-practical conference*. 2013. P. 381.
14. Maksimova T. P., Zhdanova O. A. Implementation of the digitalization strategy of the agro-industrial complex of Russia: opportunities and limitations [Electronic resource]. – URL: <https://doi.org/10/2418/tipor.2018.9.9> (access date: 6.03.2019).
15. Klimova N. V. Features of the regulatory impact of the state on agribusiness in foreign countries [Electronic resource] // *Polymetric network electronic journal of the Kuban Agrarian University*. 2013. No. 90. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/45.pdf> (access date: 6.03.2018).
16. Savitsky V. A. Constitutional and legal challenges to the robotization of the economy // *Yearbook of constitutional economics*. 2019. P. 462.