

# ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*М.Н. ОСОВИН, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,  
Институт аграрных проблем Российской академии наук (ИАгП РАН)  
e-mail: himma@mail.ru*

## Аннотация

За последние несколько лет обострившаяся внешнеполитическая обстановка внесла ряд корректив в стратегические приоритеты развития агропродовольственного комплекса России и привела к актуализации проблемы обеспечения продовольственной безопасности и независимости страны. Согласно международному опыту, сельское хозяйство становится сектором с очень интенсивным потоком данных. Для его обработки требуется сочетание технологии Интернета вещей, методов анализа больших данных и геоаналитики. В рамках исследования конкретизированы стратегические приоритеты научно-технологического развития агропродовольственного комплекса РФ, учитывающие не только влияние современных средств получения и обработки данных на повышение эффективности производственного потенциала, но и растущие потребности сельских жителей в качественных цифровых сервисах и услугах.

**Ключевые слова:** агропродовольственный комплекс, научно-технологический прогресс, приоритеты, стратегическое планирование, цифровая экономика, Интернет вещей, управление знаниями.

Анализ последствий мирового экономического кризиса 2008–2011 гг., отголоски которого проявляются до сих пор, показывает, что вне зависимости от стартового уровня ни одно из предприятий реального сектора экономики не застраховано от разорения и ликвидации. За последние семнадцать лет не менее половины компаний, прежде возглавлявших Fortune 500, были поглощены своими конкурента-

ми [13], и руководители предприятий любой формы собственности вынуждены разрабатывать адаптированные к внешним вызовам и угрозам стратегии выживания, связанные прежде всего с развитием интеллектуального капитала и поиском дополнительных резервов роста производственного потенциала. Именно такой подход, с нашей точки зрения, раскрывает общеэкономическую сущность цифровизации, объясняя увеличивающуюся занятость населения вопросами сбора сырых данных, их преобразованием в информационные потоки, разработкой инструментов для их моделирования, управления и визуализации. На сегодняшний день теория управления данными (Data Science) считается наиболее прогрессивным методом исследований, а ряд ведущих ученых уже назвали увлечение Data Science формированием «четвертой парадигмы науки», предрекали дальнейшее снижение зависимости промышленности от стоимости рабочей силы при условии обеспечения экстремальной производительности (extreme productivity), экстремальной автоматизации (extreme automation) и экстремальной связанности (extreme connectivity). Именно развитие теории обработки данных привело к появлению термина Интернета вещей (Internet of Things, IoT), индустриального Интернета (Industrial Internet of Things, IIoT), технологии блокчейн – «Интернета ценностей» (Internet of Value, IoV) и «Интернета всего» (Internet of Everything, IoE), объединяющего людей, данные, процессы и вещи [16].

В соответствии с общемировыми тенденциями появление Интернета вещей способно перестроить все экономические и общественные процессы будущего, поскольку при анализе данных полностью исключаются

риски, связанные с человеческим фактором, возможности дублирования или сознательно-го фальсифицирования информации. В связи с этим ряд атрибутов, которые раньше были присущи только человеку, его интеллектуальной деятельности, теперь приписываются и неодушевленным предметам. Все чаще при обсуждении Интернета вещей используются термины «умный дом», «умная энергетика», «умный транспорт», а впоследствии стоит ожидать появления единой социально ориентированной кибернетической системы, которая может стать как помощником, так и угрозой для человечества [1].

Интернет вещей уже сейчас становится незаменимой частью нашей повседневной жизни, формируя образ «нового» будущего для целого поколения. В 2016 г. мировые расходы на IoT составили 737 млрд дол., но поскольку инвестиции в оборудование, программное обеспечение, услуги и сети связи для Интернета вещей продолжают увеличиваться, то к 2021 г. совокупные расходы могут превзойти 1,4 трлн дол. [8].

Исследователи Gartner подтвердили, что в 2017 г. по всему миру насчитывалось 8,4 млрд подключенных к сети устройств. К 2021 г. количество устройств, относящихся к разряду интернет-вещей, достигнет 28 млрд ед., из них 1,5 млрд – IoT-устройства, подключенные к сотовой связи (рост на 3,75 раза по сравнению с 2015 г.), 14,2 млрд – IoT-устройства, подключенные к другим сетям связи (рост в 3,38 раза), число персональных компьютеров/ноутбуков/планшетов составит 1,8 млрд, мобильных телефонов – 8,6 млрд. Таким образом, за следующие 3 года число подключенных к IoT устройств только в Западной Европе вырастет более чем в четыре раза [4].

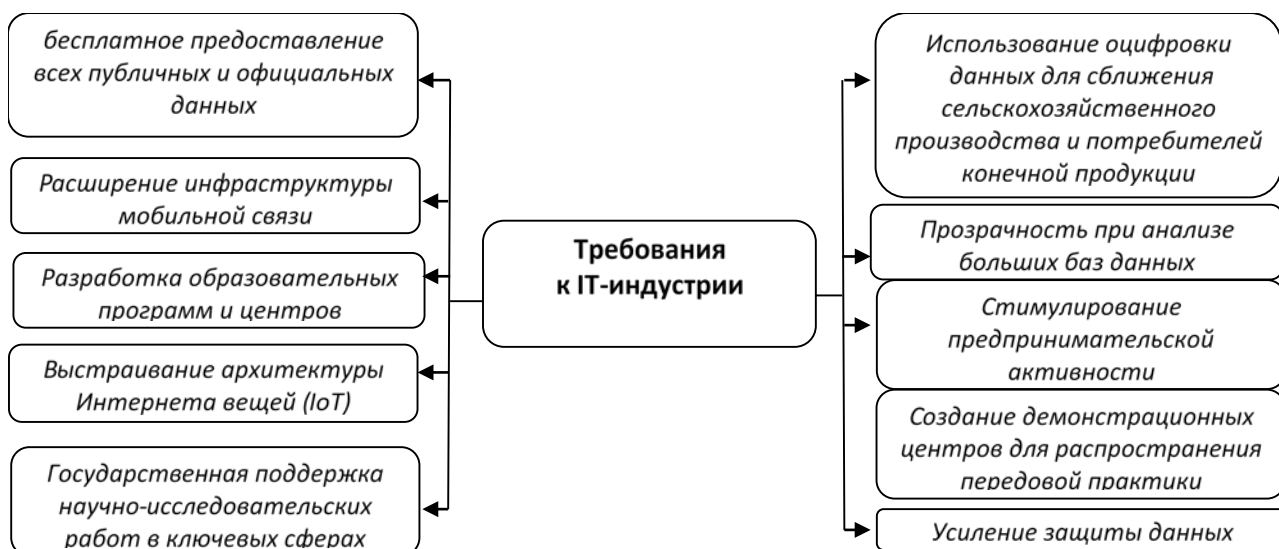
В США еще в 2014 г. создан некоммерческий консорциум промышленного Интернета (Industrial Internet), в Японии разработана собственная концепция Connected Factories, в Германии активно продвигается «Индустрия 4.0». По оценкам Немецкой академии науки и техники, внедрение Интернета вещей увеличит к 2025 г. производительность промышленных предприятий на 30%, а в течение ближайших пяти лет инвестиции в IoT позволят повысить эффективность производства на 18%, сократить затраты на 14% и обеспечить рост выручки на 2,9% ежегодно.

Хотя сельское хозяйство на первый взгляд не относится в высокотехнологическим отраслям экономики, благодаря возросшей мощности компьютеров, появлению специализированного программного обеспечения, объединенных в единую сеть датчиков и сенсоров, стало возможным контролировать практически полный цикл сельскохозяйственного производства, автоматизировать административно-управленческие функции, проектировать точные бизнес-модели поведения и с математической точностью прогнозировать потенциальную прибыль, снижая риски потерь от чрезвычайных ситуаций. За последние пять лет было зарегистрировано не менее 1300 новых технологических стартапов в сфере сельского хозяйства, которые привлекли инвестиции на сумму, превышающую 11 млрд дол., а к 2050 г. развитие сегмента AgriTech (Агротех) способно увеличить производительность мирового сельского хозяйства не менее чем на 70% [5].

В 2018 г. немецкое сельскохозяйственное общество (DLG) опубликовало программный документ с ключевыми требованиями к IT-индустрии, цифровым бизнес-моделям, инфраструктуре и безопасности данных [9]. Наиболее перспективные направления сближения агропроизводства и разработчиков высокотехнологичных новинок представлены на рисунке.

На сегодняшний день более 40% мирового рынка agriIoT приходится на Северную Америку, однако в самой ближайшей перспективе ее конкурентами в данном сегменте рынка могут стать страны Восточной Европы и Азии, а к 2020 г. использование Интернет вещей в сельском хозяйстве может принести в мировой ВВП более 80 млрд дол. [5, 14].

Хотя в 2016 г. объем рынка сельскохозяйственных беспилотников уже составлял 864,4 млн дол., он все еще находится на начальной стадии своего насыщения. Прогнозируется, что к 2022 г. он увеличится на 30%, а через несколько десятков лет вырастет до 32 млрд дол.. Крупнейшими игроками на этом рынке являются США, Бразилия, Япония, страны ЕС [5]. Компания-производитель коммерческих дронов DJI Innovation Technology в своем отчете за 2017 год указала, что применение ее продукции в сельском хозяйстве постоянно растет и к 2020 г. составит 45 тыс. единиц (рост в 4,5 раза по сравнению с текущим го-



Ключевые требования сельхозтоваропроизводителей к IT-индустрии

дом). В 2023 г. проникновение беспилотной техники в АПК Китая превысит 40%, а ее продажи на внутреннем рынке составят 2,4 млрд дол. [18].

Функциональные возможности сельскохозяйственных дронов постоянно расширяются, но уже сейчас они позволяют не только собирать аналитические аудио-визуальные данные по оценке урожайности или инвентаризации проведенных работ, но и выполнять ряд практических функций без присутствия оператора либо при его удаленном управлении. Дроны применяются при анализе состояния почвы, при посадке семян, с помощью инфракрасных камер отслеживают изменение хлорофилла в посевах, осуществляя мониторинг урожайности, вносят ядохимикаты и удобрения и т.д.

В Великобритании более 2,5 га пашни отведено под проект Hand Free Hectare. Деятельность человека на этой ферме сведена к роли наблюдателя. В прошлом году автономная сельхозтехника вырастила на отведенной ей территории 4,5 т ячменя, контролируя все процессы: посев, подбор минеральных удобрений, ареалы распространения вредителей, освещенность, температуру, влажность почвы [19].

Более 70% сельхозтехники, продаваемой в США, оборудованы навигационными системами, позволяющими отслеживать не только их передвижение или прокладывать оптимальный маршрут, но и контролировать расход топлива, вес груза и человеко-часы

обслуживающего персонала. В Европе данный показатель более скромный – 25–30%, поскольку на европейском рынке количество крупных фермерских хозяйств существенно меньше, а малые формы сельхозпредприятий не могут позволить себе так часто обновлять парк техники, меняя ее на более эффективную, но и более дорогостоящую.

Согласно последним аналитическим данным, 84% фермеров Канады в той или иной мере используют технологии точного земледелия, в США их уровень проникновения оценивается в 30–50 % в среднем по стране или в 60–80% по специализирующимся на аграрном производстве регионам. К самым популярным на текущий момент технологиям IoT относят: анализ почвенных проб (уровень проникновения 98%), составление карт урожайности (80%), навигационные GPS-системы (80%); разработку планов дифференцированного внесения питательных веществ и удобрений (60%), гистехнологии и анализ вегетативного индекса растений (30%) [2].

Таким образом, рынок интернет-вещей, применяемых в сельском хозяйстве, постоянно развивается, и бизнес-аналитики считают его одним из наиболее привлекательных для инвестирования.

Процесс вхождения российского агропродовольственного комплекса в цифровую экономику регламентирован Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной

продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, в которой отмечено, что «аграрный сектор экономики России оказался перед системным вызовом, предопределяющим необходимость обновления научно-информационной, технической и технологической базы агропромышленного комплекса на качественно новой основе, перехода к инновационному типу развития».

В соответствии с целевыми индикаторами Госпрограммы, применение Интернета вещей в сельском хозяйстве из «эксклюзивного инструмента для наиболее увлеченных технологиями первопроходцев превратится в реальный рычаг повышения эффективности производства». Согласно данным аналитических агентств J'son & Partners Consulting и AC&M Consulting, объем российского рынка интернет-вещей, применяемых в агросекторе, в 2017 г. не превысил 100 млн р., однако дальнейшее расширение сферы применения технологии Интернета вещей в АПК позволит оптимизировать операционные расходы и повысить урожайность в среднем на 15–20 %, автоматизированные системы в животноводстве повысят надои на 30–40 %, мониторинг транспорта с помощью GPS и датчиков позволит снизить расход горючего до 20%, а анализ аналитических данных по управлению сырьем – сократить его потери до 25 % за счет оптимизации условий хранения сельхозпродукции [17].

Эксперты отмечают, что до 75% прибыли от реализации отечественной сельскохозяйственной продукции на данный момент приходится на сопутствующие производству звенья цепочки формирования добавленной стоимости (транспортировка, хранение, оптовая и розничная торговля и т.д.). Применение Интернета вещей позволит сельхозтоваропроизводителям выйти на прямой контакт с потребителем, самостоятельно оценивать объем и структуру рынка, формируя поставки с минимальным использованием складской инфраструктуры, минуя оптовых посредников. Данная форма взаимодействия «производитель – потребитель» уменьшает транзакционные издержки и почти вдвое снижает цены на основные продукты питания при одновременном улучшении их качества. Кроме того прозрачность цифровых технологий ускоряет процедуру кредитования, минимизируя его риски.

В Российской Федерации на данный момент формированием национальной стратегии развития Интернета вещей занимаются как государственные, так и общественные или коммерческие организации. По инициативе «Фонда развития Интернет-инициатив» (ФРИИ) создана «Ассоциация Интернета вещей», на базе фонда «Сколково» работает «Российская ассоциация Интернета вещей», а компания «Ростелеком» курирует Национальную ассоциацию участников рынка промышленного Интернета (НАПИ). В конце 2016 г. Министерству сельского хозяйства РФ, Министерству промышленности и торговли РФ и Министерству связи РФ было поручено разработать стратегию внедрения Интернета вещей в агропродовольственном комплексе [3]. Реализация мероприятий «Дорожной карты» и достижение ее целевых индикаторов позволят увеличить долю предприятий АПК, использующих IoT-решения, с 0,05% в 2017 г. до 30% в 2019 г., долю отечественных разработок оборудования в этой сфере с 6% до 20%, а также внедрить в производство не менее 20 пилотных проектов IoT-технологий. Вместе с тем, уже на начальной стадии реализации проекта обозначился ряд проблем, которые ограничивают скорость достижения указанных в «Дорожной карте» целевых параметров. Главной из которых является все еще слабая плотность покрытия сельских территорий сетью Интернет. С нашей точки зрения, эффект от IoT достигается только в том случае, когда каждый оборудованный датчиками комбайн, трактор или любая другая сельхозтехника получает качественный стабильный сигнал в режиме реального времени. Согласно официальной статистике, доступ к высокоскоростному Интернету уровня 3G является базовым для выполнения всего объема функций IoT, а в перспективе необходим уровень связи не менее 5G.

По данным Международного союза электросвязи, за последнее десятилетие во всем мире удельный вес пользователей сети Интернет увеличился с 6,5% до 43% населения [11]. Чтобы удовлетворить растущие потребности населения, проживающего на удаленных от крупных населенных пунктов территориях, страны Евросоюза планируют потратить к 2020 г. более 270 млрд евро, и подобные инвестиции не кажутся им чрезмерными. Возможность широкополосного

доступа в глобальную сеть только в Германии создаст 1 млн дополнительных рабочих мест, и к 2025 г. 40% мирового рынка труда будут составлять фрилансеры [6].

По зарубежным оценкам затраты операторов связи на подключение абонента к сельской телефонной связи примерно в пять раз превышают инвестиции, необходимые для решения подобной задачи для городской телефонной сети, а основным рецептом для развития средств доступа к информационным ресурсам в сельской местности является механизм «универсального обслуживания». В США определенная доля налога, включенного в стоимость услуг телефонной связи, а также 6,8% доходов всех операторов междугородной и международной связи направляются в специальный резервный фонд, который занимается финансированием развития сельской связи в масштабах всей страны.

Понятие «универсальная услуга связи» и принцип ее организации в России установлены Законом РФ «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ (ст. 57–61), но к ним принято относить только услуги телефонной связи с использованием таксофонов, а также услуги по передаче данных и предоставлению доступа к сети Интернет с использованием пунктов коллективного доступа. Согласно ФЗ, ставка обязательного отчисления составляет лишь 1,2% доходов, полученных в течение квартала от оказания услуг связи абонентам и иным пользователям в сети связи общего пользования [12]. Безусловно, в таком режиме обеспечить стабильную сотовую связь уровня 3G на сельских территориях невозможно. Даже у крупнейших операторов России нет достаточного объема средств, чтобы позволить себе строительство антенно-мачтовых сооружений и проведение проектно-изыскательных работ в каждом из сел или малых населенных пунктов. Более того, при широкомасштабном внедрении Интернета вещей на оператора связи накладываются дополнительные функции, связанные не только с предоставлением доступа к высокоскоростному Интернету. Все беспроводные устройства, сенсоры, датчики и сопутствующие им базы данных должны бесперебойно работать в сети, обладать достаточной степенью защиты и общим протоколом настройки, что предусматривает взаимодействие провайдера с разработчиком еще до выхода приложения на рынок. Некоторые

крупнейшие отечественные операторы (МТС, Вымпелком, Мегафон) уже осознали свою возрастающую роль в данном процессе, а также связанную с ней меру ответственности. Они закупают наиболее перспективные стартапы в области IoT и выпускают их под своей маркой, предлагая потребителю уже готовые решения.

Другой немаловажной причиной, сдерживающей внедрение Интернета вещей в сельском хозяйстве, является несовершенство отечественной законодательно-правовой базы. В Уголовном кодексе и Кодексе об административных правонарушениях необходимо расширить трактовку термина «специальные технические средства, предназначенные для негласного получения информации», в противном случае некоторые владельцы оборудованных видеокамерами и микрофонами коммерческих дронов и GPS-трекеров иностранного производства подпадают под статьи УК РФ и КоАП РФ, предполагающие конфискацию подобных устройств, выплату штрафа или даже лишение свободы владельца.

Данные ограничения открывают окно возможностей для отечественных разработчиков. На текущий момент на рынок Интернета вещей вышли: «Беспилотные технологии» (г. Новосибирск), «Геоскан» (г. Санкт-Петербург), «Автономные аэрокосмические системы – «ГеоСервис» (г. Красноярск) и ZALA AERO (г. Ижевск). Опытные образцы навигационно-связных элементов бортового и диспетчерского оборудования для системы управления беспилотной сельскохозяйственной техникой представлены холдингом «Росэлектроника». В Ростовской области компания Cognitive Technologies провела полевые испытания беспилотного комбайна и анонсировала прибор компьютерного зрения для автоматического вождения зерноуборочного комбайна. Успешно прошли сертификацию на соответствие международным стандартам отечественные радиочастотные метки для автоматизированной идентификации и учета животных. Программа Урал Когнитив Агро по разработке системы искусственного интеллекта и беспилотного транспорта вышла на международный уровень, привлекая партнеров из Бразилии и Аргентины.

На прошедшей в 2018 г. в технопарке «Сколково» конференции «Точное земледелие» [15] научно-технический центр

«РобоПроб» показал автоматизированный комплекс для сбора почвенных проб, компания «Агроноут» – пилотный проект дифференцированного внесения удобрений, компания «Проагротех» – облачный сервис управления эффективным растениеводством ExactFarming, которым уже пользуются более 4000 хозяйств в 10 странах мира. Индустриальный эксперимент компании «Агротерра» по установке датчиков на полях в Тульской и Курской областях всего за год повысил урожайность сои на 11,5 %, пшеницы – на 6,5 %. На полях группы компании «Зеленая долина» в Белгородской области применяются беспилотные летательные аппараты для инвентаризации, мониторинга состояния посевов, разработанные «АгроНТИ». Долю системы эффективного земледелия «Агросигнал», нашедшей свое применение в 150 хозяйствах страны с общей площадью посевов в 2 млн га, приобрел Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ).

Таким образом, с каждым годом количество готовых к реализации высокотехнологических предложений и проектов увеличивается в несколько раз, однако переход отечественного сельского хозяйства в его цифровую форму все еще остается задачей будущего [10]. Характерной особенностью российского агропродовольственного комплекса является преобладание в его структуре малых форм хозяйствования, которым недоступны современные средства механизации и автоматизации труда. Их годовой объем выручки не позволяет им осуществлять обновление сельхозтехники, а все процессы по информатизации сводятся к выполнению базовых функций бухгалтерского и налогового учета.

Дополнительные ограничения на процесс цифровизации АПК накладывает разрыв между потребностью сельскохозяйственных организаций во внедрении высокоэффективных технологий и компетенциями их сотрудников в данной сфере [7]. Большинство руководителей агропредприятий уже поняли, что переподготовка собственных кадров требует длительного времени и стремление занять наиболее выгодную позицию в рейтинге конкурентоспособности вынуждает их налаживать долгосрочные отношения с внешними организациями, оказывающими ИТ-услуги. В связи с этим, с нашей точки зрения, первооче-

редным направлением научно-технологического развития агропродовольственного комплекса в среднесрочной перспективе должна стать синхронизация процессов освоения информационных технологий и развития человеческого капитала в сельской местности. Анализ международного опыта показал, что данное направление является универсальным для любой отрасли народного хозяйства и характерно на этапе перехода от традиционной к инновационно-ориентированной экономике, но для агропродовольственного комплекса необходима дополнительная детализация ряда подзадач:

- отказ от цифровизации отдельных компонентов аграрной экономики и ориентация государственной политики на формирование единого национального цифрового пространства;

- расширение масштаба и тематического охвата исследований в сфере сельского хозяйства, создание передового научно-технологического задела на доконкурентных (докommerческих) стадиях, увеличение объемов и разнообразия форм их государственной поддержки;

- формирование сети научно-инновационных кластеров, объединяющих крупные образовательные центры, выступающие в роли тестовых демонстрационных площадок для распространения передовых практик, и научно-исследовательские институты;

- более широкое применение в практике управления агропродовольственным комплексом «облачных» услуг, технологий по работе с большими данными (Big Data), увеличение доли задействованных в АПК Интернет-вещей (IoF);

- содействие процессу развития электронной торговли как оптимального способа снижения транзакционных издержек поиска поставщиков и партнеров;

- создание на сельских территориях безопасной цифровой образовательной среды; обновление содержания предметной области «технология», «информатика» и «робототехника» как приоритетных курсов для повышения навыков адаптации сельской молодежи к воздействиям внешней среды;

- развитие механизма дистанционного образования и повышения квалификации работников АПК;

– популяризация мысли о необходимости постоянного обучения как постулата современного образа жизни.

Реализация данных мер, на наш взгляд, закладывает естественный вектор к построению сбалансированной цифровой экосистемы агропродовольственного комплекса – системы, учитывающей не только технологические процессы или их влияние на повышение эффективности производственного потенциала, но и растущие потребности сельских жителей в качественных цифровых сервисах и услугах.

### Библиографический список

1. Былина С.Г., Кадомцева М.Е., Осовин М.Н. Информатизация агропродовольственного комплекса и сельских территорий России: возможности и ограничения. Саратов, 2018.
2. Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / АIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ. URL: [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskii-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskii-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316).
3. Интернет вещей внедрится в АПК. URL: <https://www.comnews.ru/content/106275/2017-03-13/internet-veshchey-vnedritsya-v-apk>.
4. Интернет вещей, IoT, M2M, мировой рынок. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
5. ИТ в агропромышленном комплексе России. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
6. ИТ в госсекторе Евросоюза. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
7. Кадомцева М.Е. Инновационное развитие предприятий агропродовольственного комплекса // Никоновские чтения. 2015. № 20–1. С. 220–222.
8. На 300 крупнейших проектов в IoT приходится 156 млн абонентов. URL: <https://iot.ru/promyshlennost/na-300-krupneyshikh-sotovykh-proektov-v-iot-prikhoditsya-156-millionov-abonentov>.
9. Немецкое сельскохозяйственное общество (DLG) сформулировало восемь ключевых требований к оцифровке. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/2-02-2018-2.aspx>
10. Осовин М.Н. Роль современных информационных технологий в организационно-экономических процессах управления сельскохозяйственным производством // Региональные агросистемы: экономика и социология. 2010. № 1. С. 19.
11. Риск инноваций в ЕАЭС должен поощряться. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/18-11-2016-3.aspx>.
12. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43224/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/).
13. Цифровая Индустрия 4.0. URL: <http://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu>.
14. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России. URL: <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=121765>.
15. Цифровые технологии приходят в сельское хозяйство. URL: <https://sovzond.ru/press-center/news/selskoe-khozyaystvo/3735/>.
16. Четвертая промышленная революция. Популярно о главном технологическом тренде XXI века. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php>.
17. Эффект от внедрения «Интернета вещей» в АПК РФ к 2025 году может составить 469 млрд р.. URL: [https://milknews.ru/index/novosti-moloko\\_13040.html](https://milknews.ru/index/novosti-moloko_13040.html).
18. DJI sees higher demand for agricultural drones. URL: <http://www.china-daily.com.cn/a/201712/21/WS5a3b2a3ca31008cf16da2a0d.html>.
19. Hand Free Hectare. URL: <http://www.handsfreehectare.com/>.
20. Robots fight weeds in challenge to agrochemical giants. URL: <https://www.reuters.com/article/us-farming-tech-chemicals-insight/robots-fight-weeds-in-challenge-to-agrochemical-giants-idUSKCN11N0IK>.