

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Д. УЛЬЯНОВА, кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой информатики, информационных систем и технологий

Е.П. ЧИРКОВ, доктор экономических наук, профессор, руководитель НИО «Экономика и предпринимательство в АПК», Заслуженный экономист РФ

(ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»)

Введение. Развитие информационных технологий оказывает значительное влияние практически на все отрасли АПК: производство, торговлю, финансы и др. В настоящее время в сфере сельского хозяйства активно внедряется термин «e-agriculture», который интерпретируется как «цифровое (электронное) сельское хозяйство» (Ц(Э)СХ). Термин введен в обиход Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) и рассматривается в качестве новой области деятельности, ориентированной на улучшение развития сельского хозяйства и сельских территорий путем совершенствования информационно-коммуникационных процессов.

В России уже сегодня успешно используются такие информационные технологии ведения сельского хозяйства, как «программы для расчета и оптимизации рационов кормления и смесей кормов для различных животных, программные продукты по диагностике болезней животных и сельскохозяйственных культур, информационные системы для автоматизации оперативного учета, программы для селекции животных, геоинформационные системы, бухгалтерские информационные системы, учитывающие отраслевую специфику, комплексные системы управления предприятием» [1].

Однако Россия занимает лишь 15-е место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства, а рынок информационно-компьютерных технологий в отрасли оценивается в 360 млрд руб. Цифровые решения применяют всего 5-10% отечественных агрохозяйств [2]. По данным Минсельхоза РФ, сейчас в стране только 10% пашни обрабатываются с применением цифровых систем. Неиспользование новых методов приводит к потере до 40% урожая.

Современное аграрное производство характеризуется достаточно низкими вложениями в информационно-коммуникационные технологии, они в целом по АПК составляют 3,6 млрд руб., или 0,5% от общего объема инвестиций в основной капитал [3]. В России на 1000 человек, работающих в сельском хозяйстве, приходится пять ИТ-специалистов [4]. При этом российскому аграрному сектору, по оценке экспертов, необходимо порядка 90 тыс. ИТ-специалистов [5]. Фактическое их наличие существенно ниже, что свидетельствует о недостаточной цифровизации российского АПК.

В РФ принят ряд нормативных программных документов, связанных с развитием информационного общества. Главная цель – получение гражданами и организациями максимальных преимуществ от примене-

ния инновационных технологий. Важнейшими документами являются программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р, и Государственная программа РФ «Информационное общество», последнее обновление которой утверждено постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №356-24 [6].

В перечне основных направлений и мероприятий Государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» разрабатывается проект государственной программы «Цифровое сельское хозяйство». В рамках данного проекта, предлагаемого Министерством сельского хозяйства РФ, предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК. Выделяют семь основных направлений цифровой трансформации сельского хозяйства и научно-технологического развития в области «Цифрового сельского хозяйства», что предполагает внедрение в субъектах Российской Федерации не менее шести проектов полного инновационного комплексного научно-технического цикла сквозных цифровых систем: «Цифровые технологии в управлении АПК», «Цифровое землепользование», «Умное поле», «Умный сад», «Умная теплица», «Умная ферма», основанных на современных конкурентоспособных отечественных технологиях, методах, алгоритмах.

С целью оценки степени развития информационного общества в мире существуют несколько локальных систем индикаторов, позволяющих проводить количественные и качественные оценки текущего состояния цифровизации страны. В РФ выделен комплекс индикаторов и показателей уровня развития информационного общества, включающий 123 показателя, сгруппированных в две основные группы [7]:

- 1) факторы развития информационного общества;
- 2) использование информационных и коммуникационных технологий.

Ежегодно проводится мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации в разрезе регионов.

С точки зрения применения информационных технологий в аграрном производстве и согласно российскому проекту программы «Цифровое сельское хозяйство» выделяется ряд показателей и индикаторов цифровизации сельского хозяйства:

- доля покрытия различными технологиями связи земель сельскохозяйственного назначения;

**Показатели, характеризующие развитие информационного общества,
для сельского населения Брянской области в 2018 году**

Показатели	Брянская область	Центральный федеральный округ	Российская Федерация
Уровень цифровизации местной телефонной сети в сельской местности, %	63,7	79,3	84,9
Удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности в общем числе сельских населенных пунктов, %	98,3	85,5	88,0
Абонентская плата за доступ к сети Интернет в месяц, руб.	565,88	628,96	563,68

- количество (объем) продукции, проданной на электронных площадках;

- доля предприятий АПК, использующих технологии интернета вещей, точного земледелия, цифрового стада, «умных» теплиц;

- доля предприятий АПК, оснащенных средствами объективного контроля и передающих данные для получения субсидий в электронном виде;

- количество частных метеостанций на землях сельхозпроизводства;

- процент рабочих мест, связанных с информационными технологиями, обработкой данных и киберфизическими системами (интернет вещей) на селе;

- количество грузов средних и больших компаний АПК, перемещенных в рамках ЕЭК (ЕАЭС) с подключением к платформе транспорта и логистики, и др.

В 2019 году Минсельхозом России предложена методика расчета Индекса развития цифровых технологий в АПК на уровне конкретного сельхозтоваропроизводителя, субъекта Российской Федерации и страны в целом. Основу композитного индекса составляют четыре интегрируемых субиндекса:

- субиндекс 1, характеризующий уровень развития цифровых технологий производителя сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

- субиндекс 2, характеризующий уровень развития технической инфраструктуры (наличие доступа к Интернету и качество передачи данных) АПК субъекта РФ, на территории которого осуществляется деятельность производителя сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

- субиндекс 3, характеризующий уровень развития трудовых ресурсов (специалисты, владеющие навыками цифровых технологий) АПК субъекта РФ, на территории которого осуществляется деятельность производителя сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

- субиндекс 4, характеризующий уровень развития информационной инфраструктуры АПК субъекта РФ, на территории которого осуществляется деятельность производителя сельскохозяйственной продукции и продовольствия [8].

В совокупности Индекс развития цифровых технологий в АПК включает в себя сведения по 19 показателям.

Результаты и обсуждение. Проблема формирования информационного общества на уровне региона в настоящее время рассматривается как необходимое условие для устойчивого развития страны в целом. Брянская область входит в состав Центрального федерального округа, который занимает второе место в рейтинге субъектов Российской Федерации по основным показателям развития информационного общества.

Анализ показателей, характеризующих факторы развития информационного общества в Брянской области,

показывает, что его уровень в регионе уступает по значению среднему уровню по Центральному федеральному округу и среднероссийским показателям [9], [10], [11]. Лишь по удельному весу занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения наблюдается превышение среднего показателя по РФ – он составил 1,9% в 2018 году.

С точки зрения применения информационных технологий в сельской местности Брянской области уровень цифровизации телефонной сети в ней ниже, чем в ЦФО и по РФ, и составляет 64%. При этом удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности в общем числе сельских населенных пунктов составляет 98,3%, что превышает соответствующий показатель в целом по ЦФО и РФ (табл. 1).

Следует отметить, что показатели использования информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей для сельской местности значительно ниже, чем для городской, что говорит о недостаточном уровне грамотности сельского населения в сфере информационных технологий (табл. 2).

Вместе с тем провести анализ показателей цифровизации сельского хозяйства Брянской области и оценить уровень развития региона с позиции применения современных информационных технологий пока не представляется возможным по причине отсутствия расчетов по данной отрасли, проведенных органами государственной статистики РФ, и методик расчета соответствующих показателей и индикаторов. В настоящее время на уровне региона предоставляются сведения либо по предпринимательскому сектору, либо в разрезе организаций по видам экономической деятельности.

Таким образом, сложно оценить уровень и степень готовности аграрного производства Брянской области к формированию информационного общества. По нашему мнению, необходима разработка методик расчета конкретных показателей оценки уровня применения цифровых (информационных) технологий в аграрном производстве. Причем к основным их направлениям следует отнести сельскохозяйственную технику, мониторинг посевов, производство средств производства, производство семян, удобрений и химических средств защиты растений, кормов и добавок к ним, лекарственных препаратов. Состав показателей-индикаторов, используемых для исследования, позволит оценить уровень цифровизации сельскохозяйственного производства с целью дальнейшего формирования потенциала региона.

Следует отметить, что правительством области утверждена государственная программа «Экономическое развитие, инвестиционная политика и инновационная экономика Брянской области», в рамках которой имеется подпрограмма «Развитие информационного

Основные показатели использования информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей населением Брянской области в 2017 году, %

Показатели	Сельская местность	Городская местность
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих персональные компьютеры, в общем числе домашних хозяйств	66,1	78,5
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет с мобильных устройств, в общем числе домашних хозяйств	46,1	55,3
Удельный вес домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе домашних хозяйств	66,8	77,8
Удельный вес населения, когда-либо использовавшего сеть Интернет, в общей численности населения в возрасте 15-74 лет	77,2	79,8
Удельный вес населения, использующего сеть Интернет практически каждый день, в общей численности населения в возрасте 15-74 лет	47,2	66,2
Удельный вес населения, использующего мобильные устройства для выхода в сеть Интернет, в общей численности населения в возрасте 15-74 лет	46,0	57,9
Удельный вес населения, использующего сеть Интернет для заказа товаров, услуг, в общей численности населения в возрасте 15-74 лет	68,6	43,0
Удельный вес населения, использующего сеть Интернет для получения государственных и муниципальных услуг в электронной форме, в общей численности населения в возрасте 15-72 лет, получающего государственные и муниципальные услуги	68,6	69,5

общества и инфраструктуры электронного правительства Брянской области» (2014-2020 годы).

Концепция развития агропромышленного комплекса региона представлена в «Стратегии социально-экономического развития Брянской области на период до 2030 года», утвержденной постановлением Правительства Брянской области от 26 августа 2019 года №398-п, где основным направлением развития определено формирование цифровой экономики и «умного региона», развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры.

В Брянской области оптимальные цифровые технологические решения уже нашли применение в сельскохозяйственных организациях как в растениеводстве, так и животноводстве, их применение неразрывно связано с вопросами экологии.

Одним из лидеров агропромышленного комплекса Брянской области считается агропромышленный холдинг «Охотно». Высокое качество, сбалансированность по питательности и микроэлементам, уникальная рецептура кормов обеспечиваются в холдинге путем автоматизации всех производственных процессов. С 2015 года в ООО «Нива» Брянского района, входящем в структуру агрохолдинга, функционирует молочно-товарная ферма на 1800 гол. КРС замкнутого цикла со шлейфом молодняка. Приобретены племенные нетели из Германии с высоким генетическим потенциалом – 10 000 кг молока в год. Ферма не имеет аналогов в регионе по уровню технического и технологического оснащения. Предприятие оборудовано доильным залом типа «Карусель», который рассчитан на круглосуточную эксплуатацию и полностью автоматизирован. Доильный зал подключён к системе мгновенного охлаждения молока, которая обеспечивает снижение температуры до -40°С. Данная процедура создаёт оптимальные условия для сохранности продукта, что позволяет покупателям приобретать коровье молоко высочайшего качества.

Мощность производства составляет 14 тыс. т молока в год, 400 т мяса КРС в живом весе. Кроме этого агрохолдинг «Охотно» планирует строительство самого большого молочного комплекса в Брянской области, в котором будут содержаться 3600 гол. КРС.

В составе агрохолдинга «Охотно» также функционируют шесть автоматизированных свиноводческих комплексов полного цикла, расположенные на девяти площадках. Все свинокомплексы оснащены современными очистными сооружениями и соответствуют международным экологическим стандартам.

В 2015 году в агрохолдинге запущена современная мясохладобойня производственной мощностью 200 гол./ч. Это самое крупное предприятие Брянской области по промышленному убою свиней. Все рабочие процессы на предприятии автоматизированы, персонал, обслуживающий мясохладобойню, насчитывает более 350 чел. Предприятие построено с соблюдением современных международных требований по экологической и биологической безопасности, на всех стадиях производственного цикла полностью соблюдаются санитарные и ветеринарные стандарты [12].

В 2019 году агрохолдингом начата реализация инвестиционного проекта по строительству свиноводческого комплекса на три тысячи продуктивных свиноматок. Он включает в себя свиноводческий комплекс в деревне Летошники Жуковского района, площадку откорма в деревне Ратное, комбикормовый завод производительностью 20 т/ч в селе Страшевичи Жирятинского района.

ООО «Брянская мясная компания» входит в АПХ «Мираторг» и является крупнейшим и самым современным предприятием в России по убою и переработке КРС. Высокотехнологичный мясоперерабатывающий комплекс соответствует лучшим мировым стандартам по степени автоматизации, экологической и промышленной безопасности, уровню ветеринарного контроля с уникальным технологическим оснащением и роботизацией. Для каждого загона технолог компании составляет специальную программу кормления. Подача еды в кормушки производится автоматически из специальных машин-миксеров, внутри которых формируется корм и все его компоненты тщательно перемешиваются специальными лопатками. Процедура полностью автоматизирована. На складе готовой продукции емкостью 20 тыс. ед. хранения людей вообще нет – система сама определяет, какой ящик взять, протестировать содержимое на микробиологический состав и

куда отправить. На конвейере робот в каждом из них отслеживает малейшее превышение микробиологических показателей и в случае необходимости отбраковывает – забирает с линии и отправляет на дополнительные исследования.

Сотрудники компании работают в ERP-системе Microsoft Dynamics NAV. Это интегрированная система управления предприятием, в основу которой заложены инструменты бухгалтерского учёта и анализа, управления финансами и товарно-материальными потоками с учетом специфики российского законодательства. Кроме того система позволяет организовать кадровый, складской и производственный учёт, а также расчет заработной платы. Руководители команд торговых представителей в 2016 году получили новое мобильное приложение ОПТИМУМ Супервайзер. Работая с планшетами Samsung на базе ОС Android, они принимают заказы на поставку продукции, собирают необходимую информацию для целей продаж и маркетинга. Сводки «с полей» оперативно передаются в ERP-систему Microsoft Dynamics NAV.

RFID-решения (RFID-метки) – цифровые технологии, которые позволяют создать «умную ферму», где на основе различных радиочастотных меток можно решать целый комплекс бизнес-задач (учет поголовья скота, его перемещение по пастбищам, вакцинация, селекционная работа, идентификация больных животных, отслеживание пути продуктов питания от производителя до конечного потребителя и др.). На территории ООО «Брянская мясная компания» совместно с ПАО «Ростелеком» в 2019 году реализован проект по цифровому мониторингу объектов аграрной сферы – наблюдению за сельскохозяйственными животными на основе сети LoRaWAN.

У каждого животного на фермах компании есть свой электронный идентификатор и чип-метка на ухе – это своего рода его паспорт. На чип-метках хранится вся информация о животном, начиная с даты его рождения и до убоя: это данные о его родителях, весе, процедурах вакцинации и кастрации, о болезнях и т.п. Все сведения хранятся в базе данных внутри компании, и сотрудники на всех этапах жизни животного в любой момент могут посмотреть там его историю. Построенная система позволяет интегрировать информацию с датчиков, установленных в периметре перемещения животных, фиксировать случаи его пересечения, анализировать поведение наблюдаемых и оперативно реагировать на нештатные ситуации.

В Брянской области в 2019 году построен современный высокотехнологичный тепличный комбинат круглогодичного выращивания овощной продукции в защищенном грунте ООО «Тепличный Комбинат Журичи» Брянского района. На площади 7,2 га в теплицах выращивают огурцы и томаты. Производство соответствует самым последним требованиям к экологичности выращивания сельскохозяйственной продукции, здесь используются современные технологии и оборудование, обеспечивающие надежное и безопасное для окружающей среды функционирование комплекса. Комбинат оснащен новейшим оборудованием, инновационными техническими системами, отвечающими современным стандартам выращивания овощей в защищенном грунте. Производственный процесс осуществляется по методу малообъемной гидропоники на субстрате с применением систем капельного орошения, зашторивания, подкормки углекислым газом,

искусственного досвечивания, вентиляции и управления микроклиматом.

В мировом растениеводстве все большее распространение получает идея биологического земледелия (альтернативная органическая). Главными его особенностями в отличие от традиционных систем ведения хозяйства является ограниченное применение или полное отсутствие в комплексе агромероприятий химических средств. Например, к основным принципам ведения биологического земледелия относятся использование для борьбы с сорняками агротехнических приемов (механических) и поверхностная обработка почвы без оборота пласта. Для успешной реализации данных направлений необходимо внедрение таких информационных технологий, как электронные карты полей и программное обеспечение для работы с ними, высокоточное агрохимическое обследование, совершенствование тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин с установкой на них систем навигации разных уровней точности, мониторинг техники (слежение за местоположением, уровнем топлива и другими параметрами).

Применению информационных технологий при выпуске экологически чистой продукции большое внимание уделяют фермерские хозяйства [13], [14]. По экспертной оценке, в течение сезона фермеру приходится принимать более 40 различных решений в ограниченное промежуток времени. Многие из этих решений являются объектами цифровизации [15].

Особым подходом к земледелию и животноводству, при котором производство различных видов сельскохозяйственной продукции подразумевает полный отказ от использования пестицидов, гербицидов, любых химических веществ для обработки растений, которые могут изменить состав выращиваемых овощей и фруктов, отличается новая форма предприятий – экофермы. В Брянской области таких ферм пока немного [16], [17] – это экоферма ООО «Усадьба Княжичи» Жирятинского района, «Эко Ферма» (производство баранины, консервов – бараньей тушенки, домашнего сыра, цветочного меда), экологическая ферма «Теплое» Карачевского района (разведение рыб, овец, птицы), экоферма «ЯРМАРКА» Юг. Брянск, КФХ (ЮЛ) «СВК Агро», экоферма «Дом ягод», г. Брянск (выращивание малины, ежевики с применением передовых экологически безопасных технологий, малиновый и ежевичный мед) и др.

Экоферма ООО «Усадьба Княжичи» – это более двухсот гектаров сельскохозяйственных угодий Брянской области, на которых возделываются пшеница, рожь и картофель. Благоприятная экологическая среда фермерских угодий способствует выращиванию сельскохозяйственных животных исключительно на натуральных кормах. Ферма уже много лет занимается продажей через интернет свежих продуктов питания (мясо кролика, баранина, яйцо куриное). Заказ оформляется через сайт <http://кролики.рф/> в сети интернет, затем доставляется курьером.

Яркий пример применения информационных технологий при производстве натуральных продуктов – КФХ (ЮЛ) Агрохолдинг «Кролково» (село Вельяминово). Это промышленный кролиководческий комплекс на территории Карачевского района Брянской области. Компания занимается производством мяса кроликов французской мясной породы Ну-Сол. Мясо кроликов данной породы питательно, в нем много белка и жира, оно

подходит для взрослого и детского рациона. В состав комплекса входят 4 крольчатника, ветеринарный пункт, селекционно-генетический центр, лаборатория, автоматизированные убойная и упаковочная линии. Имеется цех комбикормового производства, где осуществляется полностью автоматический цикл получения комбикорма по конкретно заложенным сбалансированным рационам.

Кроликофермы являются закрытыми, полностью автоматизированными системами. Современное оборудование обеспечивает постоянный контроль уровня температуры, влажности, скорости движения воздуха и состояния освещения. Кроме того на фермах автоматизированы процессы кормления, поения и навозоудаления. Компания заботится об экологической чистоте окружающей среды, используемое современное оборудование позволяет минимизировать производственные выбросы, установлен комплекс биологической очистки сточных вод ЭКО-Р-30 [18].

Наиболее быстрорастущими сегментами рынка экологически чистых продуктов являются «овощи и фрукты», «молоко и молочные продукты». После аварии на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года для Брянской области стали актуальны исследования динамики концентрации ^{137}Ce – ведущего дозообразующего радионуклида в молоке, основном критическом пищевом продукте области. Риск получения небезопасной продукции кормопроизводства и животноводства в общественных хозяйствах составляет по молоку от 37 до 50% по зеленым травам. При ведении личных подсобных хозяйств населения ситуация складывается еще хуже как по молоку, так и по кормам [19], [20].

Обширное загрязнение сельскохозяйственных угодий и продолжительный период распада радионуклидов привели к необходимости разработки новых экономически обоснованных теоретических подходов и рекомендуемых специализированных технологий, обеспечивающих, с одной стороны, расширенное воспроизводство плодородия почв, повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, получение сельскохозяйственной продукции, соответствующей нормативам, с другой – гарантирующих экономически целесообразное функционирование аграрного производства. Вместе с тем современный этап его развития связан с переходом к внедрению автоматизированного оборудования и цифровых технологий, где определяющую роль играют научные знания и информационные ресурсы, которые обеспечивают рост продуктивности и качества получаемой продукции с радиактивно загрязненных сельскохозяйственных угодий Брянской области [21]. В связи с этим возникает необходимость внедрения автоматизированного оборудования и цифровых (информационных) технологий.

Еще одно направление современных ресурсосберегающих технологий в растениеводстве – точное земледелие. Это система управления сельским хозяйством, которая на основе информационных технологий «позволяет выявлять рентабельность сельскохозяйственных площадей для их эффективного использования с точки зрения экономической выгоды, устойчивости и сохранения окружающей среды» [7]. К используемым средствам автоматизации относятся географические информационные системы, системы глобального позиционирования, технологии оценки урожайности, переменного нормирования и дистанционного зондиро-

вания земли. Результат – оптимизация расходов, уничтожение вредителей, экономный расход воды, повышение воспроизводства почвенного плодородия, экологически чистая сельскохозхозяйственная продукция.

Одним из перспективных направлений применения цифровых технологий является интернет вещей. Это подход, при котором все данные от используемых в работе устройств поступают, обрабатываются и анализируются в одной IoT-платформе. Среди них: данные спутникового мониторинга транспорта, сервисов точного земледелия, информация от беспилотников, устройств для удаленного управления теплицами и фермами и т. д. В настоящее время Россия занимает только 1,5% в мировом объеме интернета вещей, при этом в сельском хозяйстве доля еще ниже [5]. По информации авторов «дорожной карты» по развитию IoT в АПК, доля российских сельхозкомпаний, полностью использующих интернет вещей, составляет всего лишь 0,05% от общего числа. Эксперты подсчитали, что внедрение интернета вещей к 2025 году будет иметь огромный экономический эффект: в сельском хозяйстве он составит 469 млрд руб.

GPS-навигация как одно из направлений интернета вещей позволяет минимизировать расходы на обслуживание сельскохозяйственной техники и повысить эффективность производства. Эксперты Министерства сельского хозяйства РФ отмечают, что средняя экономия затрат при землепользовании с применением технологий GPS-навигации составит 11-14%. После установления GPS-трекеров (маячков) на всю технику и служебный транспорт можно точно рассчитать и вести в автоматическом режиме учет затраченного топлива и времени.

ЗАО СП «Брянксельмаш» – один из лидеров российского рынка сельскохозяйственной техники, занимающийся производством и реализацией сельскохозяйственной техники и запасных частей к ней. Это компания, которая постоянно совершенствует свою продукцию. В настоящее время основной упор делается на «интеллект» сельхозмашин – с 2017 года активно используются самые современные технологии и дистанционные системы онлайн-мониторинга и параметрического контроля WialonHosting, которые позволяют оценить более двадцати параметров при работе зерноуборочных комбайнов торговой марки «ДЕСНА-ПОЛЕСЬЕ». Универсальный программируемый бортовой контроллер CAN-WAY серии L10 предназначен для мониторинга сельхозтехники с использованием системы позиционирования ГЛОНАСС/GPS. С его помощью можно определить местоположение комбайна, скорость, направление его движения. Система позволяет контролировать уровень топлива, время работы, обороты и температуру двигателя. Кроме того, под контролем находятся время работы жатки, убранная площадь, частота вращения молотильного барабана.

Специфика оборудования позволяет оперативно диагностировать состояние мониторингового блока и возможность дистанционно управлять им. Использование дистанционной системы WialonHosting позволяет значительно повысить рентабельность сельхозпроизводства за счёт сокращения расходов на ГСМ, снижения потерь продукции, сокращения времени на проведение ТО и ремонтов, оптимизации логистики и рабочего процесса. В российских компаниях работают более 400 комбайнов производства ЗАО СП «Брянксельмаш».

Брянская компания ООО «АгроРешения» является официальным дилером «Ремком» в России и занимается поставкой современных прицепных опрыскивателей в сельскохозяйственные предприятия. Система управления гидротоками поставляемого опрыскивателя и главный клапан с самоочищающимся фильтром находятся в закрытом корпусе. Вакуумные (всасывающие) шланги выдерживают разрежение до минус 7 атмосфер, шланги соединяются нержавеющей проволокой. Все питающие, напорные, вакуумные шланги и гидравлические компоненты – производства Италии и Германии. Питающие и гидравлические шланги, соединяющие штангу и опрыскиватель, находятся в эластичном коробе, что исключает их перетирание и разрыв во время работы опрыскивателя. Опрыскиватель сконструирован так, что на нём нет свисающих и открытых шлангов и проводов, что, в свою очередь, исключает их повреждение во время работы и транспортировки. Все опрыскиватели стандартно оснащаются бортовым компьютером BRAVO 180 итальянской фирмы ARAG, который позволяет контролировать процесс внесения средств защиты растений автоматически, независимо от скорости движения опрыскивателя.

Кроме того опрыскиватели могут комплектоваться компьютерами BRAVO 400S со встроенной системой навигации либо оборудованием TeeJetMatrix 570 GS с системой спутниковой навигации (GPS+ГЛОНАСС) для автоматического контроля секций, что позволяет полностью автоматизировать процесс внесения средств защиты растений и исключить огрехи и повторные перекрытия.

Применение беспилотных летательных аппаратов позволяет создавать электронные карты полей, собирать сведения о проводимых на полях и в садах работах, обеспечивать охрану территорий, следить за развитием сельскохозяйственных культур и многое другое [22]. На территории региона успешно применяются инновационные беспилотные технологии. Так, ООО «Геокомплекс» более десяти лет занимается кадастровыми и геодезическими работами в Брянской области и в других регионах ЦФО, и беспилотные летательные аппараты дают возможность работать на более высоком качественном уровне.

Аэрофотосъемка позволяет быстро, точно и детализированно определять границы сельхозугодий, проводить их инвентаризацию, мониторинг состояния. С помощью программ, разработанных специально для российских аграриев, есть возможность планировать мелиоративные мероприятия, создавать карты полей, следить за состоянием посевов в разные периоды времени с помощью карт NDVI. Карта NDVI продукт, позволяющий получить сведения об индексе растительности на заданной местности. Он демонстрирует плотность насаждений и их состояние. Такие карты дают возможность специалистам АПК самостоятельно анализировать ситуацию на полях, определять всхожесть растений, наблюдать за их ростом, выявлять места сорняков, использовать систему дифференцированного внесения удобрений, прогнозировать урожайность, экономить на удобрениях, ГСМ, на трудовых ресурсах. Без всего этого трудно представить современное эффективное конкурентоспособное земледелие.

Данные технологии внедряют отдельные производители сельхозпродукции в Навлинском и Брасовском

районах. Для наблюдения за территорией с воздуха компанией используются беспилотники, оснащённые профессиональной фото- и видеотехникой. Съёмка проводится с беспилотника Геоскан. Данные обрабатываются с помощью ПО AgisoftPhotoScanPro [23].

Правительство Брянской области сотрудничает с DLG International GmbH по внедрению новейших мировых сельскохозяйственных технологий для повышения конкурентоспособности брянских сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В 2017 году Агентство стратегических инициатив (АСИ) представило дорожную карту развития рынка продовольствия – FoodNet, которая предполагает, что в сельском хозяйстве начнут массово применяться роботизация, геномика, альтернативные источники энергии и органическое земледелие. В работе инициативной группы FoodNet принимают участие представители Минсельхоза России и агробизнеса. Из дорожной карты следует, что к 2035 году российские компании-лидеры должны занять более 5% мирового рынка.

Цифровизация аграрного сектора экономики, с одной стороны, позволяет увеличить экономический эффект, в 3-5 раз повысить производительность труда, ведет к росту прибыльности агробизнеса и снижению затрат сельхозтоваропроизводителей. С другой стороны, аграрии сталкиваются с проблемами при внедрении технологий точного земледелия: вопросы интеграции новых систем с существующими бизнес-процессами, отсутствие комплексного решения, которое бы обеспечивало автоматизацию и прозрачность всех бизнес-процессов. Возникает целый блок кадровых вопросов: недостаточное число IT-специалистов, адаптированных к аграрной сфере, нехватка агрономов, способных работать с компьютерными программами и приложениями, низкая квалификация людей, которым предстоит обслуживать новое оборудование [15].

Для стимулирования внедрения цифровых технологий необходима федеральная государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей, которые будут использовать соответствующие технологии, для компенсации доли затрат на приобретение необходимого оборудования и техники и поддержки научных разработок.

Заключение. Анализ нормативной базы и существующих практических примеров цифровизации аграрного производства в Брянской области позволяет сформулировать ряд приоритетных направлений для эффективного внедрения цифровых технологий в АПК региона:

- 1) создание и применение методик расчета индексов развития цифрового сельского хозяйства на уровне региона, расчет и анализ данных индексов с целью понимания ситуации и выявления негативных тенденций;
- 2) «умное сельское хозяйство» – ускоренная селекция растений и животных, персонализированное их питание, применение искусственного интеллекта, «новые источники» сельскохозяйственного сырья (например, переработка биомассы водорослей и насекомых, внедрение псевдозлаковых культур и т. п.), большие данные и др.;
- 3) применение беспилотной техники;
- 4) интернет вещей в АПК;
- 5) приложения и облачные сервисы: агроскаутинг, учет, управление сельскохозяйственным предприятием через мобильные устройства;

6) ERP-системы: интеграция разрозненных данных в единой системе;

7) подготовка IT-специалистов, адаптированных к аграрной сфере.

Успешное развитие информационных технологий на каждом предприятии сельскохозяйственного производства ведет к более эффективной деятельности региона в целом.

Литература

- Бублик Н.Д., Лукина И.И., Чувилин Д.В., Шафиков Т.А., Юнцова Р.Ф. Развитие цифровой экономики в регионах России: проблемы и возможности (на примере Республики Башкортостан) // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2018. – №1 (53). – С. 13.
- Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48с.
- Цифровая платформа развития агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mgimo.ru/upload/iblock/e2c/glavna-2-cifrovaya-platforma-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa.pdf>
- «Умное» сельское хозяйство: состояние и перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bujet.ru/article/332134.php> (дата обращения: 29.03.2019)
- Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80с.
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/28653>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bryansk.gks.ru>
- Методические рекомендации по разработке регионального индекса цифровизации агропромышленного комплекса: инструктивно-метод. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 112с.
- Ульянова Н.Д. Тенденции развития информационного общества в Брянской области // В сборнике: Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 499-504.
- Ульянова Н.Д. К вопросу о готовности аграрного производства Брянской области к формированию информационного общества // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики. – 2019. – С. 82-87.
- «Умные аграрии»: IoT-решения для сельского хозяйства Брянской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tochka-bryansk.ru/articles/6/detail4412.htm>
- Правительство Брянской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bryanskobl.ru/news/2019/09/05/10877>
- Анохина М.Е., Ульянова Н.Д. Проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств Брянской области // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. – 2003. – №12. – С. 8-14.
- Белоус Н.М., Нестеренко Л.Н., Ториков В.Е. Эффективное фермерство в вопросах и ответах. – Брянск, 2014. – Том I. – Часть 3.
- Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сборник научных трудов. – Кинель: РИО СамГАУ, 2019. – 195с.
- Ульянова Н.Д., Милюткина Е.М. Практическое использование информационных технологий в аграрном производстве // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики сборник материалов I Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 28-33.
- Ульянова Н.Д., Купреенко А.И. Перспективы использования информационных технологий при производстве экологической продукции АПК // В сборнике: Проблемы экологиза-

ции сельского хозяйства и пути их решения / Материалы национальной научно-практической конференции. – 2017. – С. 115-119.

18. Официальный сайт КФХ (ЮЛ) «СВК Агро». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eco-krol.com/>

19. Белоус Н.М. Развитие радиоактивно загрязненных территорий Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – №1 (65). – С. 3-11.

20. Белоус Н.М., Сидоров И.И., Смольский Е.В., Чесалин С.Ф., Дробышевская Т.В. Риск получения молока и кормов не соответствующих нормативам по содержанию Цезия-137 // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – №5. – С. 75-77.

21. Чирков Е.П., Белоус И.Н., Смольский Е.В., Дробышевская Т.В. Экономическое значение информационно-консультационного обеспечения ведения лугопастбищного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №7. – С. 29-35.

22. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geometer-russia.ru/a220890-kontseptsiya-tsfirovoj-platformy.html>

23. Беспилотные технологии в действии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tochka-bryansk.ru/articles/17/detail3760.htm>

Аннотация. В статье рассмотрена проблема формирования информационного общества в АПК на уровне региона как необходимое условие устойчивого развития страны в целом. На основе анализа современного развития информационного общества в Брянской области установлена его связь с переходом к цифровой экономике, приведены примеры применения цифровых технологических решений как в растениеводстве, так и в животноводстве с учетом экологической обстановки в регионе, выявлены причины, сдерживающие их внедрение в сельскохозяйственное производство. Обоснована необходимость разработки конкретных методов расчета показателей уровня применения цифровых технологий в аграрном производстве. Предложены приоритетные направления для эффективного внедрения цифровых технологий в АПК области, успешная реализация которых ведет к более эффективной работе региона в целом.

Ключевые слова: цифровизация аграрного производства; Брянская область; развитие информационного общества; опыт применения цифровых технологических решений; приоритетные направления; эффективность.

Abstract. The article deals with the problem of the forming an information society in the agroindustrial complex at the regional level, as a necessary condition for sustainable development of the country as a whole. Based on the analysis of modern information society development in Bryansk region its connection with the transition to digital economy is established; examples of application of digital technology solutions in crop production and in animal husbandry taking into account the environmental situation in the region are given; the causes hindering their implementation in agricultural production are identified. The necessity of developing specific methods for calculating indicators of the level of application of digital technologies in agricultural production is substantiated. Priority directions for effective implementation of digital technologies in the agroindustrial complex are proposed, the successful solution of which leads to more effective work of the region as a whole.

Key words: digitalization of agricultural production; Bryansk region; the development of the information society; experience in using digital technological solutions; priority areas; efficiency.

Контактная информация: Ульянова Наталья Дмитриевна (эл. почта: ulyanova@bgsha.com), Чирков Евгений Павлович (эл. почта: econpred@yandex.ru).