МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА











ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ,

ЖУРНАЛ

УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!



1ОДЕЛЬ 2375

Ежемесячный полнокрасочный научно-производственный и информационноаналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский. Северный. Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» - 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» - 42285.

Стоимость подписки на 2019 г. с доставкой по Российской Федерации – 8316 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии - 9480 руб. (НДС - 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Банковские реквизиты: УФК по Московской области (Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО)

ИНН 5038001475/КПП 503801001

ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486X71280,

р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО, БИК 044525000 В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60, Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села». Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92; E-mail: r technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженернотехническому обеспечению агропромышленного комплекса» (ФГБНУ «Росинформагротех»)

МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 005.591.6:63(470) ББК 65.32в6 М 26

Репензенты:

Ю.В. Чутчева, д-р экон. наук, проф., зав. каф. экономики и кооперации (ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева»); Д.А. Чепик, канд. экон. наук, зав. сектором отдела экономических проблем научно-технического развития АПК (ФГБНУ ФНЦ аграрной экономики социального развития сельских территорий – ВНИИЭСХ)

Маринченко Т.Е., Кузьмин В.Н., Королькова А.П., Горячева А.В. М 26 Мониторинг инновационной активности в области сельского хозяйства: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех, 2018. – 104 с.

ISBN 978-5-7367-1462-9

Проанализирована форма статистического наблюдения за инновационной активностью в сельском хозяйстве. Рассмотрен ряд инновационных разработок в области информационных технологий, механизации, растениеводства и животноводства. Показаны перспективы развития в рамках поставленных государством задач, принятых законодательных и нормативных документов.

Предназначен для научных и практических работников, специалистов, занимающихся исследованием проблем развития агропромышленного комплекса России и регионов. Может быть использован в учебном процессе аграрных вузов.

Marinchenko T.E., Kuzmin V.N., Korolkova A.P., Goryacheva A.V. Monitoring of innovative activity in the field of agriculture: Scientific Analytical Overview. – M.: Rosinformagrotekh, 2018. – 104 pp.

The type of statistical observation of innovative activity in agriculture has been analyzed. A number of innovative developments in the field of information technology, mechanization, crop production and livestock are discussed. The prospects of this development are shown within the framework of the tasks set by the state and legislative and regulatory documents adopted.

It is intended for researchers and practitioners, professionals involved in the study of problems of development of the agribusiness of the region and Russia. It may be used in the educational process of agricultural universities.

УДК 005.591.6:63(470) ББК 65.32в6

ВВЕДЕНИЕ

Условием прорыва российского АПК на глобальный рынок является усиление инновационной составляющей в АПК. Одних только естественных факторов производства — плодородной земли и трудовых ресурсов недостаточно: без интеллектуальной, инновационной составляющей сельское хозяйство становится неконкурентоспособным на мировом уровне. Восстановление динамики инвестиций в отрасль должно закономерным образом увеличить и масштабы вложений в новые технологии.

Приоритетность направления научно-технологического развития АПК зафиксирована в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия отрасли на 2013-2020 годы, государственной программе «Развитие рыбохозяйственного комплекса», указах Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», постановлении Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы», Прогнозе научно-технологического развития АПК Российской Федерации до 2030 года, утвержденном приказом Минсельхоза России от 12.01.2017 № 3, проекте направления «Цифровое сельское хозяйство» в рамках программы «Цифровая экономика» и др. [1-7].

Возможности для модернизации отрасли огромны, продовольственная безопасность страны и развитие экспортного потенциала превращают сельское хозяйство в высокотехнологичную отрасль, способную обеспечить продовольствием не только Россию, но и многие страны мира, а также создать возможности для внедрения

новых инновационных разработок, не существовавших ранее, стимулировать принятие управленческих решений, способных обеспечить население качественными и безопасными продуктами.

Одним из приоритетных направлений развития страны на ближайшие 10-15 лет следует считать переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям и роботизированным системам [8].

В брошюре представлены инновационные разработки в области информационных технологий, механизации растениеводства и животноводства. Акцент сделан на отечественные разработки в области информационных технологий, опыт их реализации в производстве, реализации инновационных проектов в АПК. Под инновацией в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике» понимается «введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях» в рассматриваемых областях.

Также рассмотрены некоторые научные разработки, прошедшие апробацию, на которые имеются договоренности о внедрении.

Отзывы, предложения и замечания просьба направлять по адресу: e-mail: 9419428@mail.ru.

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ СБОРА СВЕДЕНИЙ ОБ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

С целью сбора, систематизации данных об инновационной активности в АПК Росстат приказом от 30.08.2017 № 563 утвердил новую редакцию квартальной формы федерального статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации», которую предоставляют юридические лица, кроме субъектов малого предпринимательства, осуществляющие экономическую деятельность в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД2 ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). С 2018 г. ее должны заполнять организации, осуществляющие деятельность в области сельского хозяйства (ранее они этого не делали).

Новая редакция разработана с учетом международных рекомендаций в области статистического измерения инновационной деятельности (Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data.3rd edition. Paris: OECD/Eurostat, 2005. Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям). Форма запрашивает сведения о завершенных в течение последних трех лет технологических инновациях.

Документ дает несколько определений.

Инновации – новые или значительно усовершенствованные продукты, внедренные на рынке сбыта, новые или значительно усовершенствованные услуги или методы их производства (передачи), уже внедренные на рынке, новые или значительно усовершенствованные производственные процессы, внедренные в практику, новые или значительно улучшенные методы маркетинга, разграничивая технологические (продуктовые, процессные), маркетинговые и организационные.

В организациях сельского хозяйства: для видов экономической деятельности соответствующих кодам ОКВЭД2 01.1, 01.2, 01.3, 01,4 и 01,5 к технологическим инновациям относят: новый либо

усовершенствованный в технологическом (в том числе биологическом) отношении продукт или услугу, внедренный на рынке; новый либо усовершенствованный в технологическом (в том числе биологическом) отношении процесс или способ производства (передачи) услуг, используемый в практической деятельности. Для видов экономической деятельности кода ОКВЭД2 01.6 технологической инновацией считается услуга, если ее характеристики или способы использования (предоставления), либо принципиально новые, либо значительно (качественно) усовершенствованы в технологическом (в том числе биологическом) отношении. Использование значительно усовершенствованных методов производства или передачи услуг также является технологической инновацией. Последнее может охватывать изменения в оборудовании или организации производства, связанные с производством или передачей услуг, которые не могут быть произведены или переданы с использованием существующих производственных методов или повышением эффективности производства или передачи существующих услуг.

В организациях сельского хозяйства: для видов экономической деятельности, соответствующих кодам ОКВЭД2 01.1, 01.2, 01.3, 01,4 и 01,5, продуктовые инновации включают в себя разработку и внедрение технологически (в том числе биологически) новых и значительно технологически (в том числе биологически) усовершенствованных сельхозпродуктов; для вида экономической деятельности кода ОКВЭД2 01.6 продуктовые инновации включают в себя разработку и внедрение принципиально новых услуг в сфере сельского хозяйства, совершенствование существующих услуг путем добавления новых функций или характеристик, значительные улучшения в обеспечении услугами (например, с точки зрения их эффективности или скорости). Продуктовые инновации должны быть новыми для организации и не обязательно должны быть новыми для рынка без учета того, кем они разработаны.

В организациях сельского хозяйства: для видов экономической деятельности, соответствующих кодам ОКВЭД2 01.1, 01.2, 01.3, 01,4 и 01,5, процессные инновации включают в себя разработку и внедрение технологически (в том числе биологически) новых или технологически (в том числе биологически) значительно усовершенствован-

ных производственных методов, включая методы передачи продуктов (производственные методы материально-технического снабжения, поставки товаров и услуг, а также во вспомогательных видах деятельности). Инновации такого рода могут быть основаны на использовании нового производственного оборудования и/или программного обеспечения, новых технологий, существенных изменениях в производственном процессе или их совокупности. Такие инновации нацелены, как правило, на снижение издержек производства или деятельности по передаче продуктов, услуг на единицу продукции, повышение качества, эффективности производства или передачи уже существующих в организации продуктов, но могут предназначаться также и для производства и передачи технологически (в том числе биологически) новых или усовершенствованных продуктов, услуг, которые не могут быть произведены или поставлены с использованием обычных производственных методов. Для видов экономической деятельности кода ОКВЭД2 01.6 процессные инновации включают в себя разработку и внедрение технологически (в том числе биологически) новых или технологически (в том числе биологически) значительно усовершенствованных методов производства или передачи услуг. Такие инновации основаны на существенных изменениях в оборудовании, биологических, химических и прочих приемах и/или программном обеспечении, которые используются организациями, ориентированными на предоставление услуг в области растениеводства и животноводства, процедурах или технологиях передачи таких услуг. Процессные инновации должны быть новыми для организации, и она не обязательно должна быть первой при внедрении инновации без учета того, кем разрабатывались процессные инновации.

Под маркетинговыми инновациями подразумеваются реализация новых или значительно улучшенных маркетинговых методов, охватывающих существенные изменения в дизайне и упаковке продуктов; использование новых методов продаж и презентации продуктов (услуг), их представления и продвижения на рынки сбыта; формирование новых ценовых стратегий. Они направлены на более полное удовлетворение потребностей потребителей продуктов, открытие новых рынков сбыта, расширение состава потребителей продуктов и услуг с целью повышения объемов продаж.

Главным критерием разграничения продуктовых и маркетинговых инноваций является наличие существенных изменений в функциях или способах использования продукта. Товары или услуги, функциональные или потребительские характеристики которых существенно улучшены по сравнению с существующими продуктами, представляют собой продуктовые инновации. Изменение дизайна существующего продукта является маркетинговой, а не продуктовой инновацией, если функциональные или потребительские характеристики продукта не претерпели значительных изменений.

Организационные инновации — это реализация новых методов ведения бизнеса, организации рабочих мест или организации внешних связей. Данные инновации направлены на повышение эффективности деятельности организации путем снижения административных и трансакционных издержек, повышения удовлетворенности работников организацией рабочих мест (рабочего времени) и тем самым повышения производительности труда, а также путем получения доступа к отсутствующим на рынке активам или снижения стоимости поставок. Организация не обязательно должна быть первой, внедрившей эти организационные инновации. Не имеет значения, были инновации разработаны этой или другими организациями.

Инновационная деятельность — вид деятельности, связанный с трансформацией идеи (обычно результатов научных исследований и разработок либо иных научно-технических достижений) в технологически новые или усовершенствованные продукты или услуги, внедренные на рынке, новые или усовершенствованные технологические процессы или способы производства (передачи) услуг, используемые в практической деятельности. Инновационная деятельность предполагает целый комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, которые в совокупности приводят к инновациям.

Селекционные достижения — сорта растений и породы животных, зарегистрированные в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений и отвечающие требованиям новизны, отличимости, однородности и стабильности.

Инжиниринг представляет собой деятельность по подготовке, обеспечению процесса производства и передачи товаров, работ, услуг (проведение предпроектных работ), проектированию и конструкторской проработке объектов техники и технологии на стадии внедрения инноваций, послепроектные услуги при монтаже и пусконаладочных работах.

Форма отдельно выделяет экологические инновации, которые представляют собой новые или значительно усовершенствованные товары, работы, услуги, производственные процессы, организационные или маркетинговые методы, способствующие повышению экологической безопасности, улучшению или предотвращению негативного воздействия на окружающую среду.

Форма запрашивает сведения об инновационных товарах, работах, услугах, связанных с нанотехнологиями (продукция наноиндустрии).

Нанотехнологии — технологии, направленные на создание и практическое использование нанообъектов и наносистем с заданными свойствами и характеристиками (постановление Правительства Российской Федерации от 23.04.2010 № 282 «О национальной нанотехнологической сети»).

Продукция сельскохозяйственного производства, вновь внедренная или подвергавшаяся значительным технологическим (в том числе биологическим) изменениям в течение последних трех лет — это товары, работы, услуги, не производимые ранее в организации. Для данных товаров, работ, услуг область применения (использования), эксплуатационные характеристики, признаки, конструктивное выполнение, а также состав применяемых материалов и компонентов — новые или в значительной степени отличающиеся в сравнении с ранее выпускавшимися товарами, работами, услугами. Производство таких товаров, работ, услуг основано на новых, в том числе принципиально новых, технологиях либо на сочетании новых технологий с применением существующих.

К сельскохозяйственной продукции, подвергавшейся усовершенствованию, относится продукция, уже выпускаемая в организации, но в отношении которой применены/использованы новые или технологически (в том числе биологически) значительно усовершенствованные приемы/способы производства, способы возделывания сельскохозяйственных культур, повышения плодородия, продуктивности и устойчивости земледелия, повышения хозяйственнополезных качеств, продуктивности животных или методы передачи
продуктов, предполагающие применение нового производственного
оборудования и/или программного обеспечения, новых технологий
производства, биологических, химических и прочих приемов, новых
методов организации производственного процесса или их совокупности.

Новая редакция формы содержит также разделы, посвященные:

факторам, препятствующим инновациям (заполняется через год, т.е. за год, оканчивающийся на нечетную цифру). В разделе оценивается значимость различных факторов, которые препятствовали инновациям, замедляли инновационные процессы в организации в течение последних трех лет. Эти факторы могут быть причинами как общей инновационной неактивности организации, так и причинами сдерживания или преждевременного завершения конкретных инновационных проектов;

затратам на технологические, маркетинговые и организационные инновации, включая затраты на оплату работ и услуг сторонних организаций, связанных с разработкой и внедрением инноваций, на приобретение программных средств, инжиниринг, обучение, подготовку и переквалификацию персонала в связи с внедрением инноваций и т.д.;

результатам инновационной деятельности, в котором предлагается оценить степень влияния результатов инновационной деятельности, осуществлявшейся в организации в течение последних трех лет, по степени влияния на развитие организации по нескольким параметрам и производственные показатели;

источникам информации для формирования инновационной политики организации — заполняется через год, т.е. за год, оканчивающийся на четную цифру, вне зависимости от того, выполняла организация инновационную деятельность за отчетный период или нет;

патентованию и другим методам защиты изобретений, научно-технических разработок организации — заполняется вне зависимости от того, выполняла организация инновационную деятельность за отчетный период или нет;

стоимости объектов интеллектуальной собственности, где указывается полная учетная стоимость объектов интеллектуальной собственности;

количеству приобретенных и переданных организацией новых технологий (технических достижений), программных средств за отчетный год и др.

Отдельный раздел посвящен экологической составляющей производства (наличие в организациях систем контроля за загрязнением окружающей среды, политика организации в области экологии) – является ли приоритетной целью инноваций или результатом прочих целей инноваций повышение экологической безопасности или она проявляется в процессе производства товаров, работ, услуг или в результате послепродажного использования потребителем инновационных товаров, работ, услуг; достигаются ли сохранение и воспроизводство используемых сельским хозяйством природных ресурсов в процессе инновационной деятельности и т.д. [9].

Представляется, что форма № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» довольно сложна для специалистов сельскохозяйственных организаций, которые будут заполнять ее впервые, требует большого количества данных, в том числе бухгалтерских, по взаимодействию с другими организациями при осуществлении инновационной деятельности. Тем не менее крайне важно заполнять ее в соответствии с реальным положением в организации.

Важно понимать, что форма запрашивает сведения о внедренных инновациях на предприятии вне зависимости, является ли это внедрением инновации с позиции остальных организаций на рынке. Некорректное заполнение формы ведет к искажению статистических сведений по инновационной активности в отрасли, заниженным показателям как на уровне регионов, так и на уровне страны, отражает инертность предприятий. Также важно заполнять раздел, посвященный факторам, препятствующим внедрению инноваций. Сведенные воедино по регионам и видам деятельности, они могут служить источниками информации о благополучии инновационного климата или индикатором проблем. Адекватная картина поможет устранить или компенсировать действие факторов, препятствующих инновационной активности [10].

Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ проанализированы показатели инновационной деятельности предприятий сельского хозяйства, полученные на основе собственных методических разработок, и сделан вывод, что затраты на инновации в сельском хозяйстве не соответствуют задачам интенсивного развития отрасли. В 2016 г. их объем составил около 15 млрд руб., основная часть которых (почти 80%) приходилась на растениеводство и животноводство. Каждый пятый сельхозпроизводитель, который вкладывает деньги в инновации, уделяет внимание сохранению, восстановлению и повышению плодородия земель сельскохозяйственного назначения [11].

В условиях рыночной системы производства приоритеты развития аграрного производства сменились в сторону повышения эффективности с помощью новых цифровых технологий. Сейчас в мире формируется система шестого технологического уклада, который будет в ближайшие десятилетия определять развитие мировой экономики и основываться на нано- и информационных технологиях. Для их внедрения во многих странах приобретение инноваций происходит при финансовой поддержке различных фондов [12].

Важнейший показатель эффективности в сельском хозяйстве объем произведенной продукции (валовая стоимость сельскохозяйственной продукции) в расчете на одного работника. Этот показатель при сопоставлении с другими странами характеризует уровень затрат живого труда в производстве, трудоемкость продукции и в конечном счете ее конкурентоспособность. Рост производительности труда выражается в уменьшении затрат живого труда, высвобождении человека из производственных процессов, работа которого заменяется автоматизированными системами. При этом высокопроизводительной является та деятельность, где выигранное от снижения трудоемкости время используется для создания дополнительного количества продукции (т.е. уменьшение трудоемкости единицы работы и обработки 1 га должно сопровождаться общим повышением производства продукции в единицу времени). Таким образом, достигается сокращение трудоемкости, которая определяется как затраченное работниками время на объем произведенной продукции. Снижение трудоемкости обеспечивает общее сокращение издержек,

что является одним из условий повышения конкурентоспособности. Конкурентоспособность продукции представляет собой совокупность потребительских, стоимостных и трудовых характеристик, которые определяют ее успех на рынке в сравнении с аналогичным продуктом других производителей.

Уровень производительности труда в сельском хозяйстве определяют: состояние сельскохозяйственной науки, исследований, разработок (НИОКР), внедрение инноваций, передача инновационного опыта в способах обработки, защиты и выращивания растений и животноводстве, мелиоративные достижения; состояние смежных поддерживающих отраслей промышленности: биохимии (новые материалы, добавки, удобрения, химические средства защиты), биотехнологии (новые высокоурожайные сорта, устойчивые к стрессовым факторам); оказывают влияние и социально-экономические факторы (уровень образования, техническая квалификация, мотивация, дисциплина, бытовые условия жизни и деятельности, распространение лучших достижений) и др.

Результирующим показателем производительности является урожайность выращиваемых культур (или продуктивность животноводства), а также максимальная утилизация ресурсов (каждого гектара площади, каждой единицы техники, килограмма удобрений, агрохимии, вложенного рубля и т.д.). По оценке специалистов, уровень производительности труда в сельском хозяйстве в целом в нашей стране по сравнению с Германией в 3 раза ниже, с США — более чем в 20 раз (в России валовая стоимость сельхозпродукции на одного работника в 2015 г. составила 8 тыс. долл., в США — 195 тыс. долл.) [7, 13]. Это вызвано крайне низким уровнем механизации и использования удобрений в России, а также большой долей К(Ф)Х и МФХ (99% в совокупности), которые не обладают финансовыми возможностями для закупки новой техники, использования подключенного оборудования и внедрения агроинноваций.

Процессы цифровизации сельского хозяйства и экономики России в целом будут вовлекать в развитие совместных информационных проектов всех игроков в цепочке создания стоимости агросектора в той или иной комбинации во взаимодействии друг с другом.

Цифровизация и автоматизация в сельском хозяйстве — это возможность создавать сложные высокоавтоматизированные производ-

ственно-логистические цепочки, объединяющие оптово-розничные торговые компании, логистику, сельхозпроизводителей и их поставщиков в единую систему с адаптивным управлением. Такие цепочки позволяют значительно снизить себестоимость и розничные цены на продукты питания, увеличив таким образом их доступность для потребителей и, как следствие, объемы производства и продаж [14].

Производство становится сектором с интенсивным потоком данных. Информация поступает на производство от разных устройств, размещенных в поле и на фермах, а также от датчиков, агротехники, метеорологических станций, спутников и БПЛА, внешних систем, партнерских платформ и поставщиков. Показатели всех звеньев этой цепочки, собранные вместе, дают возможность получать сведения нового качества, находить закономерности, создавать добавочную стоимость для всех вовлеченных участников и применять современные научные способы обработки. Скорость обработки данных и срок внедрения решений очень коротки — то, что разработано сегодня, внедряется завтра. Люди, которые внедрили что-то первыми и получают экономический эффект, быстро теряют конкурентное преимущество и вынуждены искать новые, более эффективные решения [15].

При заполнении статистической формы № 4-инновация у производителей могут возникать сложности по корректному заполнению полей, что сказывается на достоверности статистики. Статистическое наблюдение обезличено, дает обобщенную картину без возможности идентификации успешных во внедрении организаций и технологий или разработок. Поэтому необходимо качественное описание процесса, которое может быть получено путем анализа и обобщения информации об успешных, перспективных для масштабирования инновационных разработках, практиках внедрения по направлениям и отраслям сельского хозяйства.

2. ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ И ОТРАСЛЯМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

2.1. Информационные технологии

По оценке Глобального института McKinsey (MGI), уже в ближайшие 20 лет до 50% рабочих операций в мире может быть автоматизировано. По масштабам этот процесс будет сопоставим с промышленной революцией XVIII-XIX вв. Если ранее для производителя определяющим было наличие дорог, водо-, электроснабжения и другой инфраструктуры, то теперь крайне важен доступ к быстрой связи для автоматизации сбора данных, анализа больших массивов информации и оперативного принятия решений [16].

По оценке ЕС, мировая цифровая экономика оценивается в 3,2 трлн евро в группе стран «Большой двадцатки» и составляет около 8% ВВП. Вклад Интернета в ВВП развитых стран за период 1995-2009 гг. суммарно составил 10%, а за 2011-2016 гг. вырос в 2 раза — до 21%.

Термин «цифровая экономика» означает деятельность, в которой ключевыми факторами производства являются данные в цифровом виде, а их обработка и использование позволяют по сравнению с традиционными формами хозяйствования существенно повысить эффективность, качество и производительность в различных видах производства при хранении, продаже, доставке и потреблении товаров и услуг [17]. Однако внедрение передовых сервисов идет медленно. По данным Минсельхоза России, на 1000 работников АПК приходится всего 5 ІТ-специалистов, инвестиции в цифровые технологии составляют не более 10 руб/га, тогда как в Европейском союзе (ЕС) — 25 ІТ-специалистов и 350-500 руб/га. Россия занимает 15 место в мире по общему уровню цифровизации, 45-е — по уровню проникновения информационных технологий в сельское хозяйство, и только 10% пашни обрабатывается с применением цифровых технологий. По оценкам, 13-15% российских агропроизводителей в со-

стоянии заниматься цифровизацией и коммерциализацией научнотехнических разработок [18, 19].

Размер затрат на информационно-коммуникационные технологии по разделу «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство», по данным Росстата, в 2015 г. составил 4 млрд руб. (0,34% от всех ИКТ-инвестиций во все отрасли хозяйства), в 2017 г. – 0,85 млрд руб. (0,2%). Это самый низкий показатель по отраслям экономики, что свидетельствует о недостаточной цифровизации отечественного сельского хозяйства. В то же время это говорит о том, что отрасль обладает наибольшим потенциалом для инвестиций в цифровые технологии. Насущной потребностью становится подготовка специалистов, владеющих цифровыми технологиями.

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» ставит своей задачей преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство посредством создания сквозных цифровых технологий преимущественно отечественных разработок [7].

Согласно указу Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 к 2024 г. необходимо обеспечить достижение следующих национальных целей развития Российской Федерации:

- ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50% от их общего числа;
- ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере;
- вхождение Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира с темпом экономического роста выше мировых при сохранении макроэкономической стабильности, в том числе инфляции, на уровне, не превышающем 4%;
- создание в базовых отраслях экономики, прежде всего в обрабатывающей промышленности и агропромышленном комплексе, высокопроизводительного экспортноориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами.

Увеличение осуществляющих технологические инновации организаций до 50% будет достигнуто путем стимулирования иннова-

ционной активности бизнеса и развития быстрорастущих высокотехнологичных компаний, комплексного развития инновационной инфраструктуры, организации «технологических коридоров» по ускоренному внедрению инноваций; реализации программ инновационного развития и стратегии цифровой трансформации [4].

В целях развития инновационной инфраструктуры, инновационных научно-технологических центров и инновационных территориальных кластеров будет обеспечена поддержка запуска и реализации региональных программ инновационного и научно-технологического развития.

Сценарий цифровой трансформации предполагает системную, ускоренную цифровизацию сельскохозяйственного производства и интеграцию с направлениями программ цифровой экономики. Программа диктует необходимость инклюзивного использования логистических грузоперевозок, стимулирование внутреннего потребления, развитие экспорта продукции и построение платформ, обеспечивающих сквозные цифровые решения для формирования добавленной стоимости и обеспечения конкурентоспособности российского бизнеса. Программа «Цифровая экономика» создается в целях:

- повышения производительности труда и эффективности бизнеса сельхозпроизводителей;
- обеспечения максимально эффективных механизмов государственного управления в части финансовой поддержки, обучения граждан, окончательного решения вопросов продовольственной безопасности, а также повышения уровня жизни сельского населения. Сценарий подразумевает пошаговое развитие цифровизации отечественного сельского хозяйства в производственных циклах. С учетом «горизонтального характера» трансформируемой отрасли это обеспечит создание цепочек жизненного цикла производства и реализации продукции.

В 2018 г. началась разработка направления «Цифровое сельское хозяйство» в рамках программы «Цифровая экономика». Среди целей проекта – рост сельскохозяйственного экспорта с 20 млрд долл. США в 2018 г. до 45 млрд к 2025 г., увеличение вклада отрасли в ВВП – до 8,9 трлн руб., повышение эффективности и производи-

тельности труда, снижение издержек производства, создание новых высокотехнологичных и наукоемких продуктов и услуг и повышение общего уровня жизни в сельской местности.

Треть всей пищевой продукции в мире (940 млрд долл. США в год) теряется или идёт в отходы. Цифровизация позволит снизить эти потери на 25-30%, увеличить прибыль аграрных предприятий и их привлекательность для инвестиций, а также контролировать 2/3 самых важных факторов, влияющих на урожайность [7].

Внедрение технологий цифровой экономики обеспечит получение экономических эффектов и снижение затрат не менее чем на 23% при комплексном подходе (рис. 1).

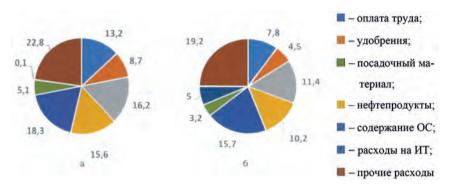


Рис. 1. Снижение затрат до (а) и после (б) внедрения цифровой экономики (по данным Аналитического центра Минсельхоза России), % [7]

Основная цель проекта — увеличение производительности к $2021~\mathrm{r.}$ в $2~\mathrm{pasa.}$ Ресурсное обеспечение проекта — $152~\mathrm{mnpg}$ руб., 85% бюджета проекта — точечная господдержка для стимулирования внедрения проектов.

В докладе Всемирного банка о развитии цифровой экономики в России — «Конкуренция в цифровую эпоху» отмечается, что разработка механизмов финансирования для внедрения технологий среди малых фермеров может стать одним из условий ускорения цифровой трансформации сельскохозяйственного сектора России. Крупные агропредприятия уже добились определенных результатов благодаря

использованию новых цифровых технологий. Государству необходимо фокусироваться на привлечении малых и средних предприятий к работе с цифровыми инструментами, которые позволят фермерам повышать производительность и доход.

Другой мерой может стать запуск открытых цифровых платформ для фермеров и сельскохозяйственных обществ с целью обеспечения их необходимой информацией и поиска клиентов [20].

В 2016 г. утверждена Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года, одна из задач которой – увеличение доли экспорта малых и средних предприятий (которая мала по сравнению с другими странами) в общем объеме экспорта Российской Федерации к 2030 г. по сравнению с 2015 г. почти в 2 раза – с 6,5 до 12%. Согласно прогнозам, доля экспорта малого бизнеса в 2018 г. должна вырасти до 7%, в 2020 г. – до 7,5, в 2025 г. – до 9%. По данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), доля малых и средних предприятий в общем объеме экспорта составляет 25-35%, в некоторых развивающихся странах она еще выше – в Южной Корее около 40, в Китае – более 50% [21].

Одним из факторов, способствующих реализации Стратегии, является внедрение цифровых технологий в производство. Это поможет малому предпринимательству устранить посредников в ведении бизнеса, увеличить роль малых предприятий в системе производства, оптимизировать производственные процессы и снизить издержки производства.

Цифровизация и автоматизация максимального количества сельскохозяйственных процессов — осознанная необходимость в стратегии развития крупнейших агропромышленных и машиностроительных компаний в мире. Длинная цепочка создания стоимости сельскохозяйственных продуктов и большое количество нерешенных в отрасли задач, которые могут быть решены с помощью ІТ и автоматизации, являются одними из главных доводов в пользу инвестиционной привлекательности отрасли.

Программы «умного фермерства», «точного фермерства» действуют в десятках стран. Издание «Business Insider» – один из мировых новостных порталов – оценивает сегмент «интернета вещей» в

сельском хозяйстве в 43 млн долл. с прогнозом роста к 2020 г. до 75 млн долл. США. Внедрение технологий «искусственного интеллекта» в агрокомплекс сегодня растет на 22,5% в год. По данным исследовательской компании «Markets and Markets», к 2025 г. объем этого рынка составит 2,6 млрд долл.

«Умные» технологии в сельском хозяйстве можно объединить в четыре больших кластера: точное сельское хозяйство (навигационные системы, дистанционное зондирование (ДЗЗ) и геоинформационные системы (ГИС), дифференциальное внесение удобрений); сельскохозяйственные роботы (беспилотные летательные аппараты, дроны для слежения за состоянием полей и сбором урожая, умные сенсорные датчики); АІоТ-платформы/АІоТ-приложения (контрольданных, поступающих с датчиков, техники и других устройств) и BigData (анализ данных, получаемых с датчиков для составления точного прогноза и стратегии) [22].

Задачей цифровых технологий становится максимальная автоматизация всех этапов производственного цикла с целью сокращения потерь и повышения производительности, оптимизация, управление ресурсами на основе решений, принятых в результате обработки потоков «BigData» (англ. «BigData» – «большие данные» – обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия, эффективно обрабатываемых масштабируемыми программными инструментами и системами управления базами данных).

Комплекс решений, который позволяет автоматизировать весь цикл сельскохозяйственных операций по выращиванию растений или животных, представляет собой **AloT-проект**.

АІоТ-проекты позволяют автоматизировать весь цикл сельскохозяйственных операций по выращиванию растений или животных. Обязательными составляющими таких решений являются: периферийное оборудование (датчики, сенсоры), каналы связи (спутниковая связь GPS/ГЛОНАСС, LPWAN, LTE, 3G, GPRS, GSM), АІоТ-платформы (web-платформы для создания отраслевых приложений) и АІоТ-приложения (приложения для ИТплатформ, самостоятельные приложения для конкретного оборудования). Периферийное оборудование осуществляет сбор «полевой» информации, а также получает управляющие сигналы от АІоТ-платформ. Каналы связи отвечают за возможность подключения и взаимодействия всех составляющих в проекте. Платформа необходима для мониторинга всех подключенных периферийных устройств, управления и хранения потоков данных, а также для обеспечения информационной безопасности.

АІоТ-приложение формирует логику решения поставленных задач, анализирует полученные потоки данных и посредством интерфейса взаимодействует с пользователем. Иногда АІоТ-платформа и АІоТ-приложение являются одним целым. Основное применение АІоТ-платформ/приложений – мониторинг урожая и почв для точного земледелия, домашних и диких животных.

Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT) – концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключающее из части действий и операций необходимость участия человека.

По прогнозам исследовательской и консалтинговой компании «Gartner», общий экономический эффект от внедрения интернета вещей во всех отраслях экономики в глобальном масштабе составит к 2020 г. 1,9 трлн долл. США, из них на сельское хозяйство приходится 4%, т.е. примерно 76 млрд долл. США [23].

В связи с трансформирующим характером технологий интернета вещей, по мнению международной консалтинговой компании «J'son & Partner Consulting», наибольший эффект от внедрения интернета вещей в сельском хозяйстве можно получить, когда сетевое взаимодействие обеспечивается не только для процессов внутри производственного цикла, но и для возможно большего числа звеньев цепочки добавленной стоимости; в ряде случаев исключаются ранее существовавшие связи, их заменяют автоматизированные решения, что превращает сельское хозяйство в «цифровую» отрасль (рис. 2).



Puc. 2. Средства автоматизации в сквозной автоматизированной производственно-сбытовой цепочке [Источник: «J'son & PartnersConsulting»]

По оценкам «J'son & Partners Consulting», реализация такой модели взаимоотношений в цепочке создания добавленной стоимости сельхозпродукции, базирующейся на технологиях интернета вещей и сквозной автоматизации производственных и бизнес-процессов, позволит:

- повысить уровень автоматизации основных производственных и бизнес-процессов хозяйств, что даст прирост потребления информационных технологий сельхозпредприятиями на 156 млрд руб. (+22% к существующему объему рынка ИТ в России) и услуг передачи данных на 11 млрд руб. в год (+19% к существующему объему потребления услуг передачи данных корпоративным сектором в России);
- осуществить переход на сквозные высокоавтоматизированные цепочки производства и поставок сельхозпродукции, что сделает этот процесс прозрачным для банков и позволит им минимизировать риски кредитования сельхозпроизводителей, создаст предпосылки для увеличения объемов кредитования сельхозпроизводителей на 500 млрд руб.

Таким образом, суммарный экономический эффект от перехода сельских хозяйств на бизнес-модели, базирующиеся на IoT и цифровизации, может составить более 4,8 трлн руб. в годовом выражении, или 5,6% прироста ВВП Российской Федерации (по сравнению с 2016 г.), а возможный прирост объема потребления информационных технологий в России составит 22%, причем за счет цифровизации только сельского хозяйства [24].

При реализации проектов интернета вещей формируется экосистема партнеров, система взаимодействия, при которой выгода от сотрудничества превалирует над конкуренцией. Участники создают новые продукты и внедряют инновации, которые не смогли бы создать по отдельности. Результат достигается для всех участников цепочки создания добавленной стоимости.

ІоТ-платформа — центральный элемент экосистемы ІоТ и комплексных интегрированных ІоТ-проектов с высокой степенью автоматизации, большим количеством участников и соединенных устройств. ІоТ-платформа играет роль посредника: обеспечивает совместную работу всех устройств и элементов системы, делает возможным развитие пользовательских приложений и сервисов.

Лидером в сфере предоставления инновационных инструментов по управлению производственными данными и услуг по точному земледелию является компания «Farmers Edge» (Канада). Веб- и мобильное приложение Farm Command включает в себя технологии расчета частоты применения средств, функции забора и анализа проб грунта, метеорологические сводки для хозяйств, обеспечение связи на местах и передачу данных, ежедневную съемку со спутника, анализ полученных данных, прогнозное моделирование, доступ к интегрированной платформе управления фермой и реальное присутствие специалистов на месте.

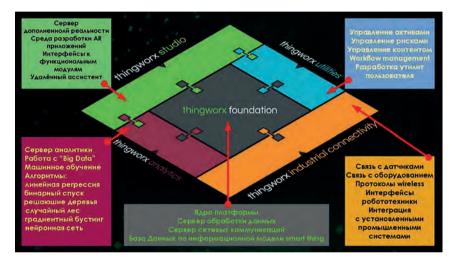
Среди отечественных компаний, предоставляющих услуги по развертыванию на IoT-платформе специализированного ПО, способного грамотно обрабатывать собранные с помощью сенсоров данные, можно выделить «Rightech» и AO «Компонента» (платформа kSense), Москва. IoT-платформы Rigtech и kSense позволяют автоматизировать мониторинг автотранспорта и сельхозтехники, хранение и переработку сельхозпродукции, мониторинг сельскохозяйственных угодий и управление животноводством.

Компания «Exact Farming» (Москва) помогает предприятиям управлять урожайностью и прибыльностью полей, используя онлайн-сервис/мобильное приложение Exact Farming. Программный продукт Smart4agro от компании «Алан ИТ» (Ярославская область) — облачный геоинформационно-аналитический сервис для поддержки принятия управленческих решений в области сельского хозяйства, контроля, анализа и прогноза состояния сельхозугодий.

Промышленными ІоТ-проектами также занимаются компании «Стриж Телематика» (ІоТ-платформа «СТРИЖ», Москва), ООО «ЛЕЙЗ» (платформа Every Net Core Network и оборудование для отслеживания положения по протоколу LoRaWAN в LPWAN, Санкт-Петербург) [22].

Московская компания «Продуктивные Технологические Системы» (ООО «ПТС») представляет на отечественном рынке программного обеспечения платформу IoT-решений ThingWorx, которая включает в себя средства и технологии, позволяющие предприятиям быстро разрабатывать и развертывать мощные приложения для промышленного Интернета вещей и среды дополненной

реальности (AR). Основой информационной модели платформы ThingWorx служит мультифункциональная масштабируемая структура данных «интеллектуальный объект» (smartthing, «умная вещь»). Архитектура платформы ThingWorx — гибкая модульная сборка. Режим использования платформы ThingWorx предусматривается как в «традиционном» виде «клиент-сервер», так и варианте «удалённое обращение», облачное решение. Схематически состав платформы представлен на рис. 3.



Puc. 3. Состав платформы ThingWorx: основные процессорные модули

Ядро платформы ThingWorx включает в себя базу данных по информационной модели производственных процессов и «умных» объектов, для которых выполняется цифровая трансформация на основе поставляемых универсальных шаблонов объектов, датчиков, процессов, интерфейсов.

Для связи с контролируемыми интеллектуальными автономными сенсорными устройствами служит сервер Thing Worx Connectivity. Работа с потоками «больших данных» («BigData») и необходимой для этого аналитикой выполняется сервером Thing Worx Analytics, содержащим шесть базовых сертифицированных алгоритмов машинного обучения — элементов искусственного интеллекта. Даже

при такой базовой комплектации развёртывание на платформе Thing Worx аналитики по работе с потоком данных, поступающих от внешних подключенных интеллектуальных устройств, позволяет перейти к реальному решению прогностических задач и построению расширяемой и корректируемой базы знаний.

Для специализированной функциональности и расширения возможностей разработок на базе платформы ThingWorx служит сервер Thing Worx Utilities, который даёт возможность включать в состав платформы «умного производства» решение таких задач, как управление активами, управление рисками, управление потоками задач и ролевое управление и интеграцию с управленческими модулями внешних систем.

Модуль Thing Worx Studio применяется для разработки приложений дополненной реальности (AR), которые могли бы использоваться в качестве цифровых двойников (digital twins), виртуальных тренажёров, ассистентов при выполнении сложных операций, а также в качестве графического интерфейса пользователя приложений ІоТ, разработанных в остальных серверных модулях платформы Thing Worx.

Рассмотренная модульная, масштабируемая, конфигурируемая под задачи заказчика структура платформы Thing Worx позволяет выполнять проекты по цифровой трансформации различных размерностей и сложности любой сельскохозяйственной отрасли [25, 26].

Интеграционная технологическая платформа для управления сельскохозяйственным производством Cyber village 4.0 от компании «Cyber village» (Москва) является стратегически-аналитической системой управления сельским хозяйством и предназначена для автоматизации сбора и анализа показателей деятельности сельского хозяйства в рамках сельскохозяйственного холдинга, позволяет через Интернет вести сбор информации в разрезах территориальных единиц холдинга и формировать общую отчетность согласно законодательству и с учетом особенностей региональной политики.

Cyber village 4.0 настраивается под бизнес-процессы и потребности агропредприятия. Сначала специалисты проводят обследование, анализируют все производственные процессы предприятия и уровень цифровизации на предприятии, далее моделируется ввод еще не внедренных систем, просчитывается окупаемость [27].

Новая российская разработка — **информационная система** «**АНТ**» (Москва), созданная на платформе Geo Look, может быть внедрена на любом агропредприятии, независимо от региона его расположения, структуры угодий и выращиваемых культур. Представляет собой облачный продукт под ключ: доступ к спутниковым картам и сервисам, метеосводкам, навигационным инструментам, справочным материалам, мониторингу, может догружать в систему собственные данные.

Облачные сервисы способны интегрировать огромное количество данных: от карт сельхозугодий и структуры предприятия до регулярно обновляемых метеосводок. Данные платформы хранят информацию обо всех технологических операциях, ведут паспорта полей, рассчитывают количество семян и удобрений, составляют отчетность, анализируют риски и прогнозируют производственные процессы. С помощью этого сервиса аграрии могут получать актуальные сводки в автоматическом режиме; планировать агрокультурные мероприятия с учетом ресурсов, текущих условий и рисков, а также осуществлять мониторинг уже выполняемых операций в онлайн-режиме и непосредственно на местах их проведения. Все представленные посредством системы процессы визуализированы, что позволяет своевременно выявлять и корректировать проблемы. Кроме того, платформа помогает оптимизировать документооборот, сведя к минимуму бумажную работу, осуществлять расчеты и проводить аналитику, а также управлять уровнями доступа к информации. В сервис также встроена система поиска данных, документов и фотографий по заданным критериям.

ООО «Башкир-Агроинвест», выращивающая сельхозкультуры на 89 тыс. га сельхозземель, предварительно оценила повышение урожайности от внедрения информационной системы «АНТ» на 15% благодаря усилению контроля за соблюдением агротехнологий и снижению потерь во время уборки. Кроме того, ожидается уменьшение прямых затрат на 7-10% благодаря более жесткому контролю над объемом выполненных аграрных операций, а также пресечения нецелевой эксплуатации техники и расхода товарно-материальных ценностей. Таким образом, ожидается повышение эффективности использования 1 га как минимум на 20%, несмотря на менее благоприятный с точки зрения погоды сезон [28, 29].

Фонд «Сколково» и «FAAR Industry» (Франция) в октябре 2018 г. открывают первую в России лабораторию инноваций в области подключенной и автономной мобильности, включающую в себя не имеющий аналогов в мире программно-аппаратный комплекс для управления мультимодальным и беспилотным транспортом. Открытая лаборатория будет работать на базе решений, разработанных и внедренных компанией «FAAR Industry», с использованием уникальных инфокоммуникационных технологий от резидентов Фонда «Сколково». Часть транспортной инфраструктуры инновационного центра будет управляться централизованно, в реальном времени. Общий объем инвестиций в проект в ближайшие три года составит около 7,5 млн евро [30].

В России активно развивается рынок беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для АПК, несмотря на недостаточно благоприятное нормативно-правовое регулирование. Спецификой отечественного рынка БПЛА являются наличие огромных площадей пашни, необходимость ведения сельского хозяйства в зоне рискованного земледелия и неравенство регионов по климатическому и почвенному потенциалу. Среди наиболее активных участников рынка можно выделить «Беспилотные технологии» (г. Новосибирск), «Геоскан» (Москва), «Автономные аэрокосмические системы – «ГеоСервис» (Московская область), «ZALA AERO» (Москва) и др.

Авиационные эксперты выделяют три основных типа воздушных судов (кроме ракет), которые летают без бортовых пилотов: управляемые дистанционно, запрограммированные и работающие под управлением навигационных систем и разработанные с наложенными ограничениями полета и летающие повторяющимся образом. Существуют две основные разновидности БПЛА: самолетный и коптерный типы. Первый за счет аэродинамических характеристик отличается значительной продолжительностью полета, которая может равняться 3-4 ч. Благодаря этому БПЛА способен удаляться от точки старта на большие расстояния и снимать до 10-20 тыс. га за один полет.

Коптеры летают значительно меньшее количество времени – в среднем 30 мин и имеют более низкую скорость полета. В то же время они более просты в эксплуатации и могут зависать над объектом

в нужной точке. Производительность коптеров в день в среднем составляет 500-1000 га, поэтому они подходят для некрупных хозяйств.

При постоянном использовании БПЛА возникает необходимость обработки огромных массивов данных. Поэтому используют специальные программные комплексы автоматического распознавания изображений.

Подобная система обрабатывает полученные с БПЛА снимки, выделяет проблемные зоны, т.е. заболоченные или засушливые участки, места с большим количеством сорняков и т.д., и рассчитывает количество проросших растений, пропусков, а также расстояние между всходами и другие параметры посевов. Эти данные позволяют фермеру создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать нормализованный вегетационный индекс NDVI, инвентаризировать проводимые работы, охранять угодья. Благодаря такому программному комплексу сельхозпроизводитель может сосредоточиться лишь на выделенных проблемных зонах и оценивать качество посева по полученным числовым значениям [30, 31].

Разработку беспилотных грузовых платформ для использования в сельском хозяйстве ведут несколько компаний. Наиболее завершенным является проект **ООО** «**Авиарешения**» (г. Казань). Это грузовая платформа и платформа для внесения в почву удобрений (около 500 кг взлетной массы, до 400 кг полезной нагрузки), способные работать в поле и днем и ночью (рис. 4).



Рис. 4. Беспилотная грузовая платформа ООО «Авиарешения»

Авиагрузовая платформа имеет вертикальные взлет и посадку, легко адаптируется в беспилотные летательные аппараты разных модификаций для решения различных задач: от логистики грузов и обработки полей до тушения пожаров [32]. Инженерами разработана уникальная запатентованная аэродинамическая схема, новая математическая модель управления, скомпонованная в удобной для эксплуатации конструкции. Платформа размерами 5,2×2,2 м помещается в стандартный грузовой контейнер и готовится к полету за 10 мин. Все операции полностью автоматизированы, полетное задание защищено криптографической подписью и утверждается в центральном диспетчерском центре. Это позволяет исключить запуск платформы в потенциально опасных зонах и направлениях. Кроме того, внедрена автономная парашютная система спасения аппарата вместе с грузом, усовершенствована система облета препятствий.

Аэродинамическая схема платформы основана на разделении функций подъемных и рулевых винтов. Двигатель внутреннего сгорания напрямую вращает большие винты фиксированного шага и создает подъемную силу, вспомогательные электрические управляющие винты обеспечивают ориентацию платформы по рысканию, тангажу и крену. Это позволяет использовать энергию двигателя напрямую без дорогостоящей электрической схемы последовательного гибрида, что значительно повышает эффективность платформы по сравнению с мультикоптерами, придает ей уникальные технические характеристики и значительно удешевляет конструкцию по сравнению с вертолетной схемой.

В дальнейшем планируется развивать сервисное направление, лицензионную модель, глобальный маркетплейс приложений и полезных нагрузок для аппарата, что может стать аналогом AppStore, что позволит инжиниринговым центрам мира разрабатывать и запускать модификации платформы для решения своих бизнес-задач.

В 2018 г. российская компания «ARDN Technology» (г. Казань) расширила производственную площадку и начала подготовку к выпуску установочной серии грузовых дронов SKYF. По итогам отработки технологии на опытном производстве будет создана итоговая конструкция дрона, более совершенная, с которой в 2020 г. в России

начнется серийное производство грузовых беспилотных авиагрузовых платформ ARDN [33].

Все большую популярность набирает использование **цифровых валют**, в том числе криптовалют, в качестве платежного средства. По данным специалистов Центра экономического прогнозирования Газпромбанка, за третий квартал 2017 г. посредством ІСО в мире было привлечено около 850 млн долл. США. Ежеквартально происходит примерно 60 крупных размещений с объемом эмиссии более 25 тыс. долл. каждая. Постепенно криптовалюты начинают использовать не только в проектах, имеющих отношение к цифровой или смежным отраслям, но и в реальном секторе экономики, в том числе агробизнесе [34].

Компании преимущественно используют три основных механизма инвестирования: традиционное банковское кредитование, акционерное финансирование, а также структурированные финансовые продукты, такие как мезонинное финансирование (способ финансирования проектов, при котором инвестор предоставляет средства в виде долгового финансирования с возможностью получения акций или долей в компании заемщика в будущем).

Традиционные способы привлечения инвестиций: банки, облигационные займы, частные инвестиции и IPO (от англ. «Initial Public Offering» – «первичное публичное предложение» – первая публичная продажа акций акционерного общества) достаточно сложны в организации. Для ІРО компания должна обладать определенными характеристиками: должна быть зарегистрирована как публичное акционерное общество (ПАО); формы отчетности должны соответствовать ПАО; неприемлема упрощенная бухгалтерия, используемая многими агрохозяйствами; требуется предоставить отчетность за три года и инвестиционный меморандум, где определяется стратегия; необходимо публичное размещение акций. В России для допуска на биржу в сектор инноваций и инвестиций оборот компании должен составлять минимум 1 млрд руб. Таким образом, вариант привлечения инвестиций посредством ІРО подходит только для крупных агрохозяйств. Последнее ІРО в российском агросекторе было проведено в 2011 г. группой «Русагро» [35].

Выпуск облигационного займа трудоемок. Для этого требуются регистрация проспекта эмиссии, организация первичного размеще-

ния, проведение процедуры погашения купонов (если облигации купонные) и самого долга и т.д. Даже крупному агрохолдингу сложно разместить на рынке облигационный займ в достаточном объеме и под приемлемую для него доходность.

Наиболее распространенный механизм привлечения инвестиций – поиск конкретного инвестора. В этом случае не так важна организационно-правовая форма предприятия, нет требования к публичному размещению бухгалтерской и финансовой отчетности, меньше затраты на оформление сделки. Привлечение капитала в виде участия со стороны конкретного инвестора во многом строится на прямом взаимодействии контрагентов, что упрощает процедуру.

Процедура привлечения финансирования с помощью ІСО (от англ. «Initial Token Offering» – «первичное предложение монет» – форма привлечения инвестиций в виде продажи инвесторам фиксированного количества новых единиц криптовалют, полученных разовой или ускоренной эмиссией, встречается также форма «первичного предложения токенов») не так сложна. Чтобы инвесторы начали вкладывать в компанию криптовалюту, нужно лишь подготовить некое небольшое представление видения ее развития, официальное сообщение в письменном виде, называемое «White paper» (с англ. - белая бумага), являющиеся атрибутом первичного размещения токенов, эквивалентом которых может быть, например, доля урожая. Компания проекта продает цифровые токены, которые на платформе проекта можно использовать в качестве внутренней валюты или торговать ими на биржах. Такое размещение позволяет найти финансирование даже для рискованных проектов. Криптовалюту привлечь проще, чем через традиционный механизм публичного привлечения акций на биржах.

Термин «токен» используют для обозначения «заменителя денег», которые используют для реализации трех типов задач: кредитование, продажа акций и монетизация дополнительного сервиса для пользователей внутри сети, выполняющего функции внутренней платежной единицы или акций. Для некоторых видов криптовалют продажа токенов — один из основных способов монетизации и единственная возможность получать доход от предоставления услуг по обслуживанию бесплатной блокчейн-сети BitCoin. **Блокчейн** (англ.

blockchain — «цепочка блоков») — технология, которая обеспечивает быструю, безопасную и прозрачную передачу цифровой информации, включая деньги и интеллектуальную собственность, в криптовалюте, майнинге и инвестировании (в этом и состоит суть денежной системы). Электронные жетоны фигурируют во многих виртуальных платежных системах, а значит, их можно свободно купить, продать или обменять на другую криптовалюту на бирже.

Посредством ICO привлекают деньги в основном компании, занимающиеся IT-разработками, связанные с самим блокчейном. Что касается традиционного бизнеса, то объем полученного таким образом финансирования обычно оказывается недостаточен.

Министерством финансов опубликован законопроект о регулировании цифровых финансовых активов, в котором даны определения криптовалюты, токена, майнинга и ІСО. Криптовалютой в законопроекте признается цифровой финансовый актив, «создаваемый и учитываемый в распределенном реестре цифровых транзакций участниками этого реестра в соответствии с правилами его ведения». Операторами их обмена могут быть только юридические лица. Также документ устанавливает правила выпуска токенов.

Некоторые азиатские инвесторы, общаясь с российскими представителями на конференциях, сообщили о готовности вкладывать ICO в проекты, основанные на привязке токена к реальным активам. Однако немногие компании готовы влиться в мировую экономику: заниматься большими логистическими цепочками, быть готовыми презентовать продукцию в других государствах, работать по международным стандартам отчетности и просто демонстрировать соответствие глобальным рынкам.

Российские компании, которые пытаются совершить ICO-сделки, по мнению экспертов, могут привлечь сравнительно небольшие суммы, около 200-300 тыс. долл. США, что, по мнению эксперта, является одним из недостатков криптовалюты. Второй — нестабильность курса из-за юридической неопределенности статуса данной валюты.

Тем не менее агрорынку уже известны такие примеры, удачные и не очень. Фермерский кооператив «LavkaLavka» стал одним из первых, кто решил осваивать цифровые валюты. ICO компании стартовало 1 ноября 2017 г. По итогам первого дня на собственной

платформе biocoin. bio было привлечено около 500 тыс. долл. США. На 6 февраля 2018 г. компания получила более 11,8 млн долл. США. Первичная эмиссия составляла 1 млрд монет, из них в свободной продаже — 800 млн. Приобретенные инвесторами токены (BioCoin) можно обменять на фермерскую продукцию [35, 36].

Позволить себе полное переоснащение могут лишь достаточно крупные предприятия. Подавляющему большинству мелких производителей на рынке не хватает свободных средств, стратегического мышления. Им трудно масштабироваться, поскольку они охватывают только часть производственной цепочки.

2.2. Растениеводство

В 2017 г. валовой сбор зерна впервые в истории России составил 135,4 млн т, что на 12,2% выше уровня 2016 г., при этом сбор озимой и яровой пшеницы увеличился на 17,1% в основном за счет роста урожайности и достиг 85,9 млн т (в 2013 г. – 52,1 млн т). Валовой сбор сахарной свеклы впервые составил 51,9 млн т, что на 1,1% больше, чем в 2016 г., и на 13,4 млн т выше целевого индикатора Государственной программы (38,5 млн т). Картофеля в хозяйствах всех категорий собрано 29,6 млн т, что на 4,9% ниже показателя 2016 г. Производство товарного картофеля в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, включая индивидуальных предпринимателей (далее – $K(\Phi)X, H\Pi$), составило 6742,4 тыс. т, что на 1,8% ниже уровня 2016 г. (6863,9 тыс. т). Доля картофеля, производимого в сельхозпредприятиях, К(Ф)Х и ИП, в общем объеме производства увеличилась до 22,8% (в 2016 г. – 22,1%, в 2013 г. -17,7%). В результате убранные площади картофеля сократились на 7% к уровню 2016 г. [37].

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 г. № 1455-р утверждена Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года — программный документ, характеризующий состояние отрасли сельскохозяйственного машиностроения и определяющий основные принципы государственной политики в области сельскохозяйственного машиностроения на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Главные цели — достижение доли сельхозтехники российского производства на внутреннем рынке не ниже 80% и доли экспортных поставок не ниже 50% величины отгрузок на внутренний рынок. Проанализированы возможности и ограничения развития сельскохозяйственного машиностроения, приведен прогноз внутреннего спроса на сельхозтехнику, обозначены принципы государственной политики в рассматриваемой сфере. Предполагается, что к 2030 г. производство сельхозтехники в денежном выражении должно возрасти в 3 раза (до 300 млрд руб.), экспорт российской продукции — до 100 млрд руб., объем инвестиций в НИОКР достигнет 10 млрд руб. [38, 39].

Государство осуществляет меры, направленные на поддержку отрасли, стимулирование внутреннего спроса (что косвенно помогает предприятиям развивать экспорт), поддержку выпуска новых видов продукции, продвижение высокотехнологичной продукции — машиностроения на экспорт и др. (табл. 1).

Таблица 1 Меры государственной поддержки производителей сельскохозяйственной техники [40]

Меры поддержки	Регламентирующий документ	Назначение субсидий и другие меры поддержки		
1	2	3		
Стимулирова-	Постановление	Субсидии производителям		
ние внутрен-	Правительства Российской	сельскохозяйственной тех-		
него спроса	Федерации от 27 декабря	ники в целях возмещения		
	2012 г. № 1432 «Об ут-	затрат на ее производство и		
	верждении Правил предо-	реализацию		
	ставления субсидий про-			
	изводителям сельскохозяй-			
	ственной техники» (далее			
	– Постановление № 1432)			
Поддержка	Постановление	На компенсацию части за-		
отрасли	Правительства Российской	трат, связанных с выпуском		
	Федерации от 16 мая 2016 г.	и поддержкой гарантийных		
	№ 416 «Об утверждении	обязательств в отношении		
	Правил предоставления	высокопроизводительной		

1	2	3
	субсидий из федерального	самоходной и прицепной
	бюджета российским произ-	техники
	водителям на компенсацию	
	части затрат, связанных с	
	выпуском и поддержкой	
	гарантийных обязательств	
	в отношении высокопроиз-	
	водительной самоходной и	
	прицепной техники»	
	Постановление	На компенсацию части за-
	Правительства Российской	трат на содержание рабочих
	Федерации от 16 мая 2016 г.	мест
	№ 418 «Об утверждении	
	Правил предоставления	
	субсидий из федерального	
	бюджета российским про-	
	изводителям самоходной и	
	прицепной техники на ком-	
	пенсацию части затрат на	
	содержание рабочих мест (в	
	рамках основного меропри-	
	ятия «Развитие сельскохо-	
	зяйственного машиностро-	
	ения»	
	Постановление	На компенсацию части за-
	Правительства Российской	трат на использование энер-
	Федерации от 16 мая 2016 г.	горесурсов энергоемкими
	№ 420 «Об утверждении	предприятиями
	Правил предоставления	
	субсидий из федерального	
	бюджета российским про-	
	изводителям самоходной	
	и прицепной техники на	
	компенсацию части затрат	
	на использование энергоре-	
	сурсов энергоемкими пред-	
	приятиями»	

1	2	3
Стимулирова-	Постановление	Субсидирование НИОКР
ние выпуска	Правительства Российской	
новых видов	Федерации от 30 дека-	
продукции в	бря 2013 г. № 1312 «Об	
сельхозмаши-	утверждении Правил	
ностроении	предоставления субсидий	
	из федерального бюджета	
	российским организаци-	
	ям на компенсацию части	
	затрат на проведение на-	
	учно-исследовательских и	
	опытно-конструкторских	
	работ по приоритетным на-	
	правлениям гражданской	
	промышленности в рамках	
	реализации такими органи-	
	зациями комплексных инве-	
	стиционных проектов»	

В последнее время на отраслевых выставках было анонсировано несколько новинок отечественных машиностроителей, имеющих конкурентные преимущества.

Так, компания **«Ростсельмаш»** (Ростовская область) представила новинку — **компактный комбайн «NOVA»** (рис. 5). Это один из самых современных комбайнов в мире среди машин компактного класса, предназначен для фермеров и небольших хозяйств.

Оснащен мощным и экономичным двигателем — 180 л. с., вместительным (по сравнению с аналогами) бункером — 4500 л, уникальным молотильно-сепарирующим устройством. Для очистки вороха применяется двухрешетная система общей площадью 3,59 м². Классическая однобарабанная молотилка бережно осуществляет обмолот (вплоть до тонкослойного). Интеллектуальная составляющая позволяет водителю выбрать три стратегии: максимальная производительность, минимальные потери и минимальный расход топлива. В зависимости от этого машина подсказывает оператору оптималь-

ные скоростной режим, число оборотов и выбирает необходимые дополнительные процедуры.



Рис. 5. Зерноуборочный комбайн «NOVA»

Комбайн оснащен 150 датчиками, которые позволяют отслеживать сбор урожая и уровень расхода топлива. Уникальная схема двухсекционной деки вкупе с большим охватом (154°) дает 0,93 м² площади подбарабанья и формирует высокую производительность машины – на 16% выше по сравнению с аналогичными комбайнами.

Испытания комбайна «NOVA» проводились по всем 12 наиболее типичным агрофонам на территории России и за ее пределами. Разработчики считают, что целевая аудитория новинки – небольшие хозяйства с площадями до 500 га. По оценкам экспертов, машина будет наиболее востребована в странах Европы, Африки, ЮВА, Ближнего Востока.

«Ростсельмаш» запускает серийное производство нового зерноуборочного комбайна 3-го класса «NOVA» в 2018 г., выход на проектную мощность планируется в 2019 г. [41, 42].

Компания «Сибзавод» (Омская область) в 2018 г. на выставках представила модернизированный плуг ПШм (широкозахватный модернизированный) с перьевым отвалом (рис. 6).



Рис. б. Плуг широкозахватный модернизированный

Лепестковый рабочий орган обеспечивает полный оборот пласта, хорошую заделку пожнивных остатков, нормальную гребнистость и эффективное крошение почвы. Конструкция позволяет выполнять функции плуга, плоскореза и щелевателя. Затраты на вспашке сокращаются до 40% от средних показателей. Среди характеристик — эксплуатационный расход топлива 15-16 л/га, высокая скорость — 10-12 км/ч, ширина захвата рабочего органа 600 мм [43].

Борона дисковая тяжелая БДТ 5-36Ф «Вепрь» производства **ПК «Ярославич»** (Ярославская область) — новинка на российском рынке сельхозтехники (аналоги производятся в основном за рубежом и стоят на порядок дороже).

По данным Росреестра, на 1 января 2017 г. площадь сельскохозяйственных угодий у предприятий, организаций, хозяйств, обществ, граждан (объединений граждан), занимающихся производством сельскохозяйственной продукции, составила 192,9 млн га (100,1% к 2016 г.). В 2017 г. прирост площади сельскохозяйственных угодий достиг 216,1 тыс. га, в том числе пашня – 57,7 тыс. га, кормовых угодий – 140,8, залежей – 12,2, многолетних насаждений – 5,4 тыс. га [40]. Растет потребность в освоении новых и заброшенных земель сельхозназначения.

Борона БДТ 5-36Ф «Вепрь» предназначена для обработки сильно заросших участков, освоения целинных и залежных земель. Уникальная форма дисков позволяет легко входить в необработанный пласт и производить измельчение растительных остатков с последующим равномерным заделыванием их в почву на всю глубину (рис. 7).



Рис. 7. Борона БДТ 5-36Ф «Вепрь» производства ПК «Ярославич»

БДТ 5-36Ф «Вепрь» — это полуприцепная дисковая борона с V-образным расположением зубчатых вырезных дисков, собранных в батареи, которые способны обрабатывать почву на глубину до 25 см, что скорее можно отнести к функциям плуга (плуг оборачивает пласты земли, а диски бороны обеспечивают равномерное перемешивание почвенного горизонта по всей глубине обработки). При возделывании залежных земель борона в несколько раз эффективнее плуга. Она шире, рабочая скорость больше, а значит, обработка происходит быстрее. При этом трактору требуется меньше тяговых усилий, что сокращает затраты на топливо. Кроме того, борона может обрабатывать дерновину, заросшую мелким кустарником. Благодаря большим вырезным дискам Æ810 мм она не забивается при любом количестве растительных остатков.

В агрегате реализован принцип батарейного расположения рабочих органов, что позволяет выполнять надлежащее выравнивание поверхности поля, а возможность изменения угла атаки дисковых

батарей способствует наилучшему крошению почвы. В этом случае механизм работы диска можно описать следующим образом: режущая кромка диска, установленного под углом к направлению движения, в процессе работы отрезает полоску почвы и поднимает ее на внутреннюю сферическую поверхность, в результате чего она крошится, частично оборачивается и перемешивается.

Вместе с оптимально устроенной конструкцией рабочих органов дисковая борона БДТ 5-36Ф «Вепрь» имеет надежную сборку, которая включает в себя прочную центральную раму из труб сечением $200\times100\times10$ мм, защищенные от механических повреждений подшипниковые узлы производства FKL, два подъемных гидроцилиндра с гидропневмоаккумулятором и два гидроцилиндра для складывания бороны в транспортное положение.

Техническая характеристика БДТ 5-36 «Вепрь»

Тип агрегатирования	полуприцепной	
Ширина захвата, м	5	
Глубина обработки, см	До 25	
Производительность (не менее), га/ч	4,0	
Скорость, км/ч:		
рабочая	8-10	
транспортная	20	
Число:		
дисков fleo-fleo	36	
рабочих органов	2	
батарей дисков	4	
Диаметр дисков, мм	810	
Расстояние между дисками в ряду, мм	280	
Дорожный просвет, мм	800	
Агрегатирование с тракторами класса тяги, тс/л. с.	5/от 300	
Габаритные размеры, мм:		
рабочие	8000×5000×2300	
транспортные	8000×3400×3800	
Масса (не более), кг	7600	

Обслуживает один человек [44].

Интересно техническое решение, реализованное в **АГС (агрегат гидрофицированный складывающийся универсальный)** от алтайского завода **«VELES» и ООО «Тюменьагротех»** (Тюменская область) (рис. 8).



Рис. 8. Агрегат гидрофицированный складывающийся универсальный

Сцепка предназначена для закрытия влаги, заделки минеральных удобрений и выравнивания поверхности поля после вспашки. Агрегат состоит из гидрофицированной рамы и зубовых борон БЗСС, устанавливаемых в два ряда. Благодаря этому отпадает потребность в выполнении нескольких проходов техники при почвообработке. Кроме того, при помощи двухрядной сцепки можно измельчать крупные комки почвы, уничтожать всходы сорняков и разрушать поверхностную пленку на глубину до 6 см.

Использование агрегата избавляет от необходимости покупки и применения дополнительного оборудования. Вес полностью укомплектованного устройства так распределяется по осям, что рабочая нагрузка на транспортерные колеса не превышает предела грузоподъемности шин, а разнесенные от центральной оси рамы крылья обеспечивают устойчивость конструкции. Сцепка легко перемещаема даже по полевым дорогам (табл. 2).

Основными преимуществами двухрядных сцепок с боронами БЗСС перед пружинными боронами являются лучшее разбивание комьев и вычесывание сорняков. Кроме того, двухрядные сцепки

просты в обслуживании и эксплуатации. Перевод агрегата из транспортного в рабочее положение и обратно полностью автоматизирован [45].

Таблица 2 Технические характеристики агрегатов семейства АГС

	АГС-10-2У	АГС-14-2У	АГС-18-2У	АГС-22-2У	АГС-26-2У
Ширина захва-					
та, м	10	14	18	22	26
Максимальная					
глубина обра-					
ботки, см			До 6		
Производитель-					
ность при скоро-					
сти 12 км/ч, га/ч	12	16,8	21,6	26,4	31,2
Рабочая ско-					
рость, км/ч			До 12		
Требуемая мощ-					
ность трактора,					
л. с.	130	150	250-300	350	375
Число секций					
БЗСС	20	28	36	44	52
Масса, кг	4900	5075	5850	6625	7400

ООО «Агро» (Кемеровская область) презентовала **борону гидрофицированную универсальную зубовую «Кузбасс» (БГУ-20-3)** с рабочей шириной захвата 22 м, оснащенную в два ряда боронами БЗСС-1,0 (рис. 9).

Борона легко перенастраивается из транспортного положения в рабочее и обратно. Крылья бороны фиксируются при помощи тростяговых устройств гидроцилиндром. Поводки борон БЗСС-1,0 изготовлены из круглозвенной цепи одинаковой длины, что позволяет быстро переналаживать рабочие органы в режимы «скос зуба назад», «скос зуба вперед». Поперечные соединения борон предотвращают зацепление друг с другом, заскакивание друг на друга. Очистка борон от пожнивных остатков и вычесанных сорняков происходит на ходу при помощи главных цилиндров. В транспортном положении

машины отмечена повышенная поперечная устойчивость благодаря расположению центра тяжести ниже основной оси колес [46].



Рис. 9. БГУ-20-3 «Кузбасс»

Инновационным предприятием «Деметра» и ООО «Энергия» (Санкт-Петербург) разработан уникальный смеситель-инкрустатор EcoMix, пока не имеющий аналогов в мире. ЕсоMix снимает проблему травмирования семян бобовых, картофеля и других культур при смешивании и предпосевной обработке (рис. 10).



Рис. 10. Смеситель-инкрустатор ЕсоМіх

В процессе смешивания и предпосевной химической обработки семена подвергаются механическому воздействию (сотрясению) и часто травмируются. Традиционно используются устройства двух типов: с перемешивающими элементами, расположенными внутри смесительной емкости (чаще всего используются шнеки), и смесители без перемешивающих устройств, как правило, барабанного типа. В основе устройства ЕсоМіх лежит технология безударного воздействия рабочих органов машины для предпосевной обработки семян на основе эластичных рабочих органов. Проект был отмечен экспертами федерального акселератора технологических стартапов в России и Восточной Европе.

Производственные испытания прошли в ОАО «Донское». Отмечено, что новая техника при высоком качестве обработки обладает большой производительностью, потери сократились в 2 раза. Расчеты показывают, что экономия может составить до 6 млн руб. на каждой 1 тыс. га посевов.

В настоящее время получен патент на способ и устройство для смешивания, проведены теоретические и экспериментальные исследования, разработана лабораторная установка, изготовлен прототип устройства производительностью 7-10 т/ч. По экспертной оценке, у проекта есть экспортный потенциал в силу отсутствия зарубежных аналогов. В России выращивают около 1,2 млн т бобовых и 7,2 тыс т картофеля. Для предпосевной обработки семян этих культур, по приблизительным расчетам, требуется около 2 тыс. устройств, не травмирующих и не разрушающих семена, а в мировом сельхозпроизводстве для безопасной предпосевной обработки необходимо около 20 тыс. подобных машин [47].

Завод «Радиан» (Ставропольский край) разработал уникальные системы «СКИФ», которые контролируют важнейшие параметры работы посевной техники. С их помощью можно оперативно получать информацию о поломках и неисправностях во время посевной кампании. Системы «СКИФ» — одни из лучших в России для диагностики самых важных узлов работы сеялки в режиме реального времени. Система информирует о забивании сошника или поломке вала, дозирующего семена, неисправностях вентилятора, снижении уровня посевного материала в бункере (рис. 11). Датчики в течение нескольких секунд определяют ошибку.



Рис. 11. Система «СКИФ» на сеялке

Системами контроля «СКИФ» можно оснастить любые виды посевной техники. По подсчетам специалистов «Радиана», один забитый сошник за час работы посевного комплекса наносит хозяйству убыток до 9,6 тыс. руб. Из-за сырого посевного материала, неблагоприятной погоды, некачественно подготовленной почвы забивается до пяти сошников в час, что приводит к появлению пустых рядов. Урон от просевов может составлять от 0,9 до 135 т (в случае если один сошник был забит весь посевной сезон), в час хозяйство потеряет более 8 тыс. руб., а за сезон – более 1 млн.

Завод «Радиан» выпускает системы контроля высева на пневматические и механические зерновые посевные комплексы, а также сеялки для пропашных культур, каждая из которых выполняет свои функции. Система «СКИФ 19» — самая простая и эффективная. Она контролирует только пролет посевного материала на пневматических посевных комплексах и устанавливается в дополнение к штатной системе контроля. Системы «СКИФ 26» и «СКИФ 28» необходимы для полного контроля технологических параметров работы пневматических посевных комплексов. Система «СКИФ 30» работает с двумя видами датчиков: акустическими — ДП 5 и оптическими — ДПФС 32. Они информируют не только о факте пролета семян, но и считают поток посевного материала в семяпроводе [48].

В ООО «КЛЕН» (Краснодарский край) при поддержке департамента промышленной политики региона организовано производство уникальных посевных систем. От аналогов эти посевные системы отличают инновационный запатентованный электромеханический способ дозирования семян и электронный контроль высева.

Разработчиками поставлена задача: создать сеялки с принципиально новым способом дозирования без катушечных высевающих аппаратов, травмирующих семена, которые позволят одним аппаратом высевать как зерновые и зернобобовые культуры, так и мелкосемянные.

В них отсутствуют узлы, подверженные быстрому износу, цепи, валы, которые стираются, рвутся и заедают. Дозаторы изолированы друг от друга, каждый из них — с электронным управлением. Внутри машины размещен микропроцессор, контролирующий работу и точность дозирования. Посевные комплексы представляют собой электронную систему, в которую входят пульт управления, мультиплексор, дозаторы, датчики движения семян. С помощью пульта управления можно задать нужную норму внесения удобрений и норму высева семян и прочее. Энергонезависимая память пульта способна сохранять до 50 различных норм высева. Мультиплексор регулирует линии передач и контроля. Дозатор осуществляет дозирование семян по команде с пульта управления. Датчик движения синхронизирует процесс высева со скоростью движения агрегата.

При аварийном отклонении от нормальной работы (нарушение нормы высева, забивание, отсутствие семян в бункерах и др.) система сразу дает звуковой и световой сигналы, а на дисплей выводится информация, на которую механизатор должен отреагировать. Также возможно менять скорость движения сеялки без влияния на качество высева, поскольку датчик движения синхронизирует скорость с нормой высева сеялки.

Каждую посевную систему можно использовать для высева не только зерновых и зернобобовых культур, но и трав и других мелкосемянных культур (мак, люцерна, амарант). Особенно эффективны сеялки на минимальных нормах высева.

Производитель предлагает зернотравяные сеялки, универсальные овощные (предназначенные для высева семян практически лю-

бых овощей) с применением оборудования для укладки капельной трубки, а также специальные высевающие агрегаты — льняные и селекционные сеялки. Эта высевающая система не имеет аналогов ни за рубежом, ни среди отечественных производителей. Более того, она активно пользуется спросом среди фермеров для переоборудования сеялок с традиционным катушечным механическим высевом на электромеханический с электронным управлением. Стоимость данной посевной техники в 2 раза ниже импортных аналогов при сопоставимом качестве и недорогом техническом обслуживании [49].



Рис. 12. Пресс-подборщик ЈВ15

Бюджетный пресс-подборщик JB15 завода «Навигатор - Новое машиностроение» (Пермская область) создан на основе ранее выпускаемой мод. R12 super (рис. 12).

В нем переработан ряд узлов с максимальным использованием изделий отечественного производства. ЈВ15 сочетает в себе свойства, которых нет ни в одном пресс-подборщике российского производства.

Оснащен цепным транспортером, прессующие скалки которого изготовлены из высококачественной пружинной стали, удобной системой управления (в тракторе устанавливается переносной пульт, высоту и местоположение которого регулирует водитель). Как правило, контроль за работой на подобной технике осуществляется по манометру, установленному за сиденьем механизатора. Также заложена функция звукового оповещения, сигнал говорит о подаче обвязочного материала. В модели сохранились все лучшие характеристики, такие как высокая плотность и правильная цилиндрическая форма рулона. ЈВ15 оснащен сетеобвязочным устройством дополнительно к шпагатообвязочному аппарату. Ранее такие опции были доступны лишь на дорогих моделях. Преимущество — возможность агрегатирования с трактором МТЗ 80/82 с помощью тягово-сцепного устройства с возможностью

регулировки зацепа: нижнее, классический вариант под карданным валом и верхнее — над ним, вариант, который создает оптимальные условия для работы карданного вала, а также способствует свободному проходу агрегата над большим валком сена. Увеличен также клиренс с учетом зарегистрированных случаев деформации рам прессподборщиков в дорожных колеях из-за низкой посадки. ЈВ15 имеет следующие характеристики: ширина захвата — 1,5 м, размер формируемого рулона — 1,5-1,2 м, плотность прессования — 200-400 кг/м³, габаритные размеры — 4,1×2,2×2,2 м, масса — 1900 кг.

Модельный ряд пресс-подборщиков делится на два сегмента: средний и бюджетный. Ведется разработка высокопроизводительного универсального пресс-подборщика для крупных хозяйств и агрохолдингов с возможностью измельчения корма, автоматическими системами контроля и смазки и другими современными техническими решениями, повышающими качество корма и надежность машины [50].

Полноприводный самоходный опрыскиватель БАРС ОС-3000 с гидростатической трансмиссией, обеспечивающей уверенное движение по экстремально тяжелым полям, легкость на поворотах и при выполнении маневров, представила компания «Казаньсельмаш» (Республика Татарстан) на агрофоруме «День сибирского поля-2018» (рис. 13).



Рис. 13. Опрыскиватель БАРС ОС-3000

Пневматическая подвеска опрыскивателя снижает отдачу толчков на механические части оборудования при перемещении по неровным земельным участкам. Системы ориентации и параллельного вождения обеспечивают точность внесения химпрепарата, снижают ошибки повторного внесения в любое время суток [51].

Заслуживает внимания разработка компании «Казаньсельмаш» — инновационный **туннельный прицепной опрыскиватель ОПТ-2500**, обеспечивающий при ветреной погоде эффективное нанесение агрохимикатов на деревья высотой до 2,2 м с рабочим диапазоном ширины междурядий от 1,8 до 3,2 м [52].

Фирма «Evomatics» (Санкт-Петербург) представила систему обезличенного отбора проб и контроля перемещения транспорта, позволяющую принимать зерно непрерывно, увеличивая поток машин за счёт рационального распределения, исключая длинные очереди и простои. Отсутствует человеческий фактор. Скорость приёма проб увеличивается в разы. Процесс приёмки проб, движения транспорта по территории, взвешивания и отгрузки контролирует один оператор APM независимо от количества пробоотборников и потока транспорта.

Система состоит из автоматизированного пробоотборника, автоматического селектора, шкафов управления и промышленного ПК, на котором установлено специальное ПО для управления процессом приёма проб.

Управление пробоотборником происходит в автоматическом режиме. После расположения машины под пробоотборником происходит считывание RFID-метки для проверки корректного положения кузова транспорта. Датчики положения, установленные на пробоотборнике, регулируют положение пробоотборника относительно кузова транспорта. После забора проб пробоотборник перемещается и высыпает их в автоматический селектор Evomatics, который выдаёт пробы лаборантам в случайном порядке, через различный промежуток времени. Лаборанты не видят, из какой машины взята проба. Пробе присваивается штрих-код. Связь между ним и номером машины скрыта в ПО и недоступна для персонала.

Автоматическое управление движением транспорта осуществляется с помощью установленных RFID-сканеров и меток, электронных табло, светофоров и шлагбамов, подключенных к единой системе управления приёмкой (рис. 14, 15).



Рис. 14. Мнемосхема на АРМ оператора. Комплексное управление

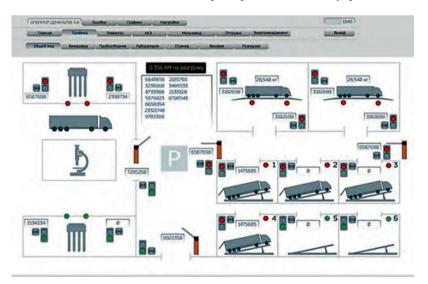


Рис. 15. Схема автоматического управления движением транспорта

По сравнению с распространенными системами внедрение Evomatics дает ощутимые экономические преимущества благодаря большему количеству принимаемого зерна, минимизации численности персонала, исключению издержек из-за человеческого фактора. Кроме того, автоматизация систем исключает видимую привязку пробы к поставщику, а следовательно, возможность влиять на результаты приёма и анализа проб. Принцип обезличивания является веским доводом для выбора поставщиком зерна именно этого предприятия. В любой момент можно просмотреть данные за любой период в виде отчёта, а сама система способна работать не только с собственным ПО, но также подключаться к уже установленной АСУ на предприятии [53].

Среди российских производителей сельхозтехники специальную систему дистанционного мониторинга и телеметрии для своих машин создала компания «Ростсельмаш». Разработка Agrotronic предназначена для удаленного контроля над технологическими процессами.

Другая отечественная разработка ООО ИК «Техно-Ком» (Челябинская область) – система мониторинга техники «АвтоГРАФ» используется для анализа расходования средств производства: топлива, удобрений, времени, помогает в организации рациональной логистики, контроля соблюдения требований, объемов урожая.

Российская компания «ГЛОНАСС Телематика» (Москва) является поставщиком услуг по интеграции и обслуживанию систем спутникового мониторинга автотранспорта, в том числе мобильной сельхозтехники.

Российская разработка — навигационный пульт «Азимут-1» от компании ООО «Ратеос» (Москва) предназначен для параллельного вождения сельскохозяйственных машин по полю с целью предотвращения появления необработанных участков (огрехов) и участков повторной обработки (перекрытий), измерения скорости передвижения агрегата, определения направления (курса) его движения, измерения обработанной площади поля.

Системы параллельного вождения **COMMANDER** и **Aтлас 730** от компании **OOO** «**KCM-Интех**» (Республика Татарстан) обеспечивают прохождение трактора с навесным или прицепным агрегатом, а также самоходной техники по полю так, чтобы каждый следующий

проход был пройден точно по краю предыдущего без пропусков и перекрытий.

Система параллельного вождения **АГРОНАВИГАТОР** от компании **ООО** «**ЦТЗ Аэросоюз**» (Новосибирская область) оборудована встроенным GPS/ГЛОНАСС приемником, который оптимизирован для ночных обработок на полях со сложным контуром и внутренними лесными массивами, имеет функцию автоматизации для опрыскивания и дифференцированного внесения удобрений.

Телеметрические системы позволяют улучшить результаты сельскохозяйственных агрегатов, снизить материальные и временные затраты на организацию контроля за работой, сбор, обработку и анализ данных о ходе выполнения технологических процессов. Сегодня их предлагает ряд производителей тракторов и мобильной сельскохозяйственной техники.

Системы картирования урожайности на комбайнах позволяют определять и фиксировать количество собранной сельскохозяйственной продукции для составления картограмм урожайности, помогающих выявить неоднородность уровня урожайности в пределах одного поля.

Получение полного объема информации о каждом конкретном участке поля создает условия для оптимизации расходов и проведения мероприятий по повышению плодородия, что дает возможность увеличить рентабельность бизнеса на 10-15%.

В последнее время все большее распространение получили **web-ГИС**. Одно из важных преимуществ архитектуры web-ГИС заключается в возможности интеграции данных реального времени, поступающих от различных датчиков (IoT).

Беспилотные системы, установленные на тракторы и погрузчики, помимо снижения влияния человеческого фактора, позволяют минимизировать потери топлива и зерна. Системы точного позиционирования также помогают уменьшить зону перекрытия, снизить перерасход удобрений и химикатов.

В настоящее время ведущими производителями систем автоматического вождения сельскохозяйственной техники являются «John Deere» (США), «Autonomous Tractor Corporation» (США), «AGCO Corporation» (США) и «CNH Industrial» (Нидерланды).

Беспилотную сельхозтехнику в России продвигают **ГК** «**Когнитивные технологии**» (Москва) совместно с **ООО** «**КЗ** «**Ростсельмаш**» и **агрохолдингом** «**Союз-Агро**» (Краснодарский край). В 2016 г. прошли первые испытания тракторы с системой компьютерного зрения C-Pilot.

КБ «Аврора Роботикс» (Рязанская область) специализируется на разработке программного обеспечения и электромеханических систем для автономного управления наземными транспортными средствами на базе колесных и гусеничных шасси. Проект «АгроБот» от КБ направлен на внедрение систем автопилотирования в сфере сельского хозяйства [55-58].

По экспертной оценке, фермер более 40 раз в течение сезона принимает решения: какие семена сажать, когда сажать, как их обрабатывать, чем лечить заболевшее растение и т.д., как справляться с угрожающими благополучию поля ситуациями. Недостаток информации может привести к потерям до 40% урожая из-за принятия неправильных решений во время посадки, выращивания, ухода за культурами. Во время сбора урожая, хранения и транспортировки может потеряться еще до 40%. При этом, по исследованиям ученых, 2/3 факторов потерь, кроме погоды, можно контролировать с помощью автоматизированных систем управления (Hi-Tech Management) [7, 56].

Для достижения максимальной урожайности фермеру необходимы:

- подробные исторические данные по предыдущим урожаям, погоде, эффекту от каждого примененного химиката/удобрения;
- непрерывный доступ к информации о погоде, температуре и содержании веществ в почве через систему полевых или встроенных в технику датчиков и телекоммуникационные сети;
- интегрирование всей информации в систему управления данными;
- внедрение системы бизнес-аналитики для обработки этих данных и разработки алгоритмов для подготовки инструкции;
- автоматическое управление периферийными компонентами системы (датчики полива, радиоуправляемые тракторы, БПЛА, распыляющие химикаты или проводящие аэрофотосъемку для оценки уровня вегетации, регуляторы температуры и влажности в теплицах и т.д.) в идеальном случае.

Урожай необходимо собрать, хранить, осуществить первичную обработку и транспортировку до покупателя.

Дальнейшая автоматизация представляет собой более высокий уровень цифровой интеграции, который затрагивает сложнейшие организационные изменения в бизнесе, однако их реализация способна кардинально повлиять на прибыль и конкурентоспособность продукции и компании в целом.

Интеграция получаемых данных с различными интеллектуальными ИТ-приложениями, производящими их обработку в режиме реального времени, осуществляет революционный сдвиг в принятии решений для фермера, предоставляя результаты анализа множественных факторов и обоснование для последующих действий. При этом, чем больше партнеров подключены в единую сеть и обмениваются данными через облако, тем более умной становится информационная система и больше полезной информации для пользователя она способна предоставить.

На основе научных расчетов система способна создавать рекомендации по обработке и уходу за растениями или инструкции для автоматического исполнения роботизированной техникой.

По данным Аналитического центра Минсельхоза России, внедрение IT-технологий дает среднее снижение себестоимости зерновых с 6,5 тыс. руб/т до 5 тыс. руб/т [13].

Например, предиктивная аналитическая модель помогает определить, что повышение температуры на 2°С способствует вылуплению насекомых, или увеличение влажности выше оптимальной границы может привести к вспышке болезни. Управление этими факторами создает реальную ценность моделирования микроклиматических условий: если это теплица, то не допускать повышения температуры, а если поле — то наблюдать за участком и проводить обработку химикатами при появлении паразитов.

У фермера появляется возможность контролировать природные факторы, принимать превентивные меры, проектировать точные бизнес-процессы и моделировать результат.

По оценке «Goldman Sachs», одного из крупнейших в мире инвестиционных банков, совокупный рост производительности растениеводства за счет внедрения решений точного земледелия может

вырасти на 70% и принести к 2050 г. 800 млрд долл. США дополнительной продукции. Рынок решений точного земледелия (точные посадка и ирригация, точное удобрение, опрыскивание, мониторинг поля, анализ данных малой сельскохозяйственной техники, включая автономную) принесет производителям и разработчикам 240 млрд долл. в 2050 г.

Рынок умного фермерского хозяйства «Roland Berger» оценивает в 3 млрд евро в 2016 г. и 4,5 млрд евро к 2020 г., при этом доля США составляет более 40% глобального рынка [57].

Технологии точного земледелия — система управления продуктивностью посевов, основанная на использовании комплекса спутниковых и компьютерных технологий, включающая в себя системы навигации и телеметрии (системы точного позиционирования агрегата в поле, параллельного вождения, картирования урожайности), дистанционное зондирование Земли, геоинформационные системы (ГИС) и технологию дифференцированного внесения удобрений.

Основными игроками на рынке точного фермерства в секторе спутниковой навигации являются «AgLeader», «AGCO Corporation», «CropX», «John Deere», «Trimble, Inc.» (США), «Leica Geosystems» (Швейцария) и «Monsanto» (США) [56].

Российские компании также имеют разработки в этой области. Так, компания «**Агроноут**» – резидент Фонда «Сколково» представила информационную систему для технологизации управления растениеводством на агропредприятиях на базе облачных технологий и существующего кроссплатформенного приложения «Дневник Агронома». Приложение позволяет автоматизировать работу с электронными картами полей и спутниковым мониторингом посевов; ведение справочников по технологическим операциям, семенам, удобрениям, средствам защиты растений; мониторинг внутриполевой неоднородности полей и «историю» каждого поля использовать для грамотного планирования (рис. 16).

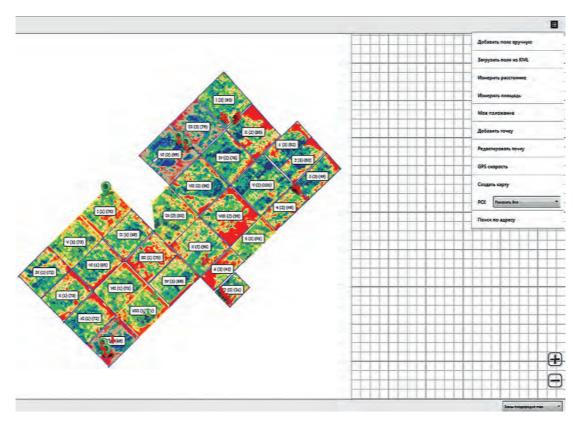


Рис. 16. Рабочее окно «Карта полей» с фрагментом карты зон плодородия приложения «Дневник Агронома»

Карты и задания, используемые программой «Агроноут» для управления техникой, готовятся на основе анализа почвенного плодородия, выявления зон продуктивности и их детального обследования. Применение приложения на практике дает инструмент для контроля и быстрой адаптации новых сотрудников агрономической службы, механизаторам позволяет быстро находить дорогу до нужного поля, сотрудникам финансового отдела — оперативно получать информацию для анализа, инвесторам обеспечивает «прозрачность» формирования добавленной стоимости на всех этапах производства продукции.

Внутриполевые зоны плодородия почвенного покрова можно определить с помощью аэрофотосъемки, дистанционного зондирования и почвенно-ландшафтного обследования полей. Наличие карт распределения питательных элементов по полю, а также карт урожайности основной и побочной продукции позволяет более рационально подходить к планированию — для каждого поля разработать рекомендации по корректировке доз удобрений с учетом последействия удобрений предшествующего сева и сократить время перехода с одной многолетней его схемы к другой [58, 59].

Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) совместно с ООО «Агроноут» провели исследования методов оценки внутриполевой неоднородности почвенного покрова для технологий координатного земледелия. Самыми информативными оказались карты, полученные по технологии ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова с использованием разновременных данных дистанционного зондирования, которые могут стать основой для формирования карт заданий на дифференцированное внесение удобрений, средств защиты растений и посевного материала. Такие технологии позволяют хозяйствам более эффективно использовать свое оборудование и землю. Специалисты агрохолдинга подсчитали, что экономический эффект от внедрения системы точного земледелия с площади 45 тыс. га составит как минимум 50 млн руб. ежегодно [60].

Использование больших данных в растениеводстве наглядно видно на примере прогноза плотности популяции нематоды. **ФГБНУ** «ВНИИП им. К.И. СКРЯБИНА» создана модель компьютерного

прогноза плотности популяции золотистой картофельной нематоды (ЗКН), карантинного организма, относящегося к фитогельминтам в почве после выращивания непоражаемых культур [61].

Сегодня специалисту по защите растений приходится перерабатывать большие объемы разных данных, поэтому требуются новые подходы к считыванию главной, полезной информации.

Особенно вредоносна ЗКН на территориях с бессменным выращиванием картофеля, где этот червь может вызывать потери урожая до 90%. Главным методом снижения вредоносности нематоды является соблюдение севооборотов. В этом случае следует помнить, что на одну и ту же посадочную площадь картофель должен возвращаться не ранее чем через пять лет. Лучшими культурами для борьбы с этим вредителем служат растения семейства капустных — все виды капусты, редьки, а также редис, репа и горчица.

Для создания информационной базы были получены опытные показатели снижения плотности популяции ЗКН после выращивания 82 непоражаемых видов зерновых, зернобобовых, кормовых, овощных, декоративных и цветочных культур. Помимо этого, в базу включались результаты оригинальных полевых экспериментов. Основу собранной базы представили значения плотности популяции ЗКН, выраженные в количестве яиц и личинок на 100 см³ почвы, до выращивания непоражаемых культур и после проведения опытов. Всего было представлено более 510 сведений, из них 420 данных являлись оригинальными.

Растения, которые не являются хозяевами этого вредителя, подразделялись на враждебные (тагетес, хрен, тысячелистник обыкновенный, девясил, люпин и др.) и нейтральные (валериана, зверобой, календула и др.). Кроме того, присутствовали растения-провокаторы — озимая пшеница, мелисса, алтей лекарственный и так далее, которые могут выделять вещество, вызывающее выход личинок нематоды из цист и их гибель в отсутствие культуры-хозяина. Для оценки эффективности видов, влияющих на плотность популяции ЗКН, использовали стандарт — черный пар, снижающий численность данного вредителя в почве на 15-40% в зависимости от почвенных и агрометеорологических условий.

Таким образом, созданная российскими специалистами компьютерная диалоговая модель позволяет проводить виртуальные экспетерная диалогования диало

рименты, а также оптимизировать севообороты и плодосмены в очагах глободероза картофеля. Внедрение в сельское хозяйство подобной информационной технологии поможет в сравнительно небольшие сроки повысить эффективность работы сельскохозяйственного предприятия за счет роста объемов урожая данной клубненосной культуры, а также увеличить производительность труда, что приведет к экономическому росту как самой компании, так и экономики страны в целом [63].

Другим сравнительно новым направлением в растениеводстве стало внедрение систем **криптовалют** и **блокчейна**. Криптовалюта как разновидность цифровой валюты, свободной от государственного контроля, может быть разработана с нуля или использовать общедоступный исходный код другой криптовалюты. Создание и контроль за ней базируются на криптографических методах, а функционирование основано на таких технологиях, как блокчейн. Блокчейн — способ хранения данных или цифровой реестр транзакций, сделок, контрактов — публичная база всех транзакций, когда-либо совершенных в системе.

Криптовалюта Banana Coin, разработанная О. Добровольским и А. Бычковым, владеющими банановыми плантациями в Лаосе привязана к 1 кг бананов Lady Finger. В период с осени по январь следующего года цена токена выросла вдвое — с 25 до 50 американских центов, продано их было на тот момент более 3,5 млн. Авторы проекта вкладывают полученные деньги в расширение банановых плантаций [35].

Фермерское хозяйство «Колионово» в Подмосковье частично перевело свою деятельность в блокчейн Emercoin. Это позволяет продавать продукцию без посредников, экономить на расходах, совершать мгновенные денежные переводы без помощи банков, а также регулировать отношения со смежниками, поставщиками и покупателями. В 2017 г. заработало через ICO 401 биткойн, что эквивалентно 510,5 тыс. долл. США. Эксперты отмечают, что фермеру удалось привлечь средства на развитие проекта в основном благодаря хорошему маркетингу и имиджу.

«Колионово» сообщило о запуске нового проекта, связанного с тестированием новой модели локальной экономики, цель проекта —

привлечение альтернативных мировых источников финансирования для расширения реального производства товаров и услуг [63].

Компанией **ООО** «Директ-Фарм» в августе 2018 г. была запущена инновационная торговая интернет-платформа **Direct.Farm**, которая позиционирует себя как деловая сеть отрасли сельского хозяйства. Это современная блокчейн-платформа, объединяющая участников агропромышленного комплекса в цифровом формате.

В ее основе – равноправие игроков, работа с надежными контрагентами, ускорение процессов, повышение эффективности и снижение затрат при заключении сделок при условии бесплатного сервиса для основных участников рынка: сельхозпроизводителей, перерабатывающих предприятий, покупателей и трейдеров, а также логистических и сервисных компаний.

Direct. Farm способна сформировать рынок равных возможностей вне зависимости от масштабов бизнеса участников, позволит распределить спекулятивную наценку посредников между реальными участниками рынка, увеличить эффективность, диверсифицировать риски и повысить прибыльность проводимых операций [64].

В свою очередь, покупатели смогут увидеть актуальную информацию о наличии продукции на рынке и получить список поставщиков, сформированный с учётом конкретного запроса по объёму и качеству, и предложить свою цену, без необходимости тратить человеко-дни на обзвон производителей и ведение переговоров.

Логистические, транспортные и сервисные компании имеют возможность получать заявки на свои услуги, система сама рассчитает их стоимость, опираясь на тарифные сетки, сформированные компаниями в системе.

Рынок зерна имеет специфику инверсной зависимости цены от объёма поставок: чем меньше объём, тем ниже цена и наоборот. В таких условиях крупные покупатели стремятся не работать напрямую с крупными производителями, а собрать поставки из средних и малых объёмов, где основным фактором, сдерживающим работу напрямую с мелкими производителями, является соотношение операционных издержек и объема предлагаемой продукции.

В системе используется генетический алгоритм собственной разработки, который объединяет мелкие и средние предложения о

продаже в крупные поставки, что позволяет небольшим игрокам участвовать в крупных сделках в отрасли. Это сформирует рынок равных возможностей, приведет его к более справедливой цене, где можно выгодно и покупать, и продавать.

Разработчики блокчейн-платформы Direct. Farm планируют до конца сезона 2018/19 подключить к системе подавляющее большинство экспортеров зерна (по их оценкам, общее число пользователей к этому времени составит более 250 покупателей и более 3000 производителей), привлечь в систему логистические и сервисные компании во всех крупных сельскохозяйственных регионах страны.

Важным вектором развития платформы станут регистрация сделок на блокчейн в виде юридически значимых обязательств поставки, формирование на этой основе рынка вторичных финансовых инструментов и новой подкреплённой реальным товаром криптовалюты. Кроме того, в систему будут привлечены финансовые институты, в первую очередь банки, для участия в системе обеспечения сделок и проведения торгово-финансовых операций.

Плановый объём инвестиций в Direct. Farm составляет 100 млн руб. На сегодняшний день затраты на создание первой версии платформы составили 10 млн руб. В 2018-2019 гг. планируется затратить порядка 30 млн руб. на развитие программного обеспечения и инфраструктуры проекта, а также порядка 60 млн руб. на продвижение платформы и организацию обслуживания клиентов [65].

Тенденции по расширению рынка биотехнологий сохраняются. Мировой рынок сельскохозяйственной биотехнологии в 2016 г. оценивался в 201,2 млрд долл. США, в 2017 г. предварительно оценивался в 32,1 млрд долл. США, в 2022 г. (при ежегодных темпах роста в 10.8%) – 53.7 млрд долл. США [66].

Биотехнологии – комплексный термин, обозначающий раздел науки, занимающийся использованием организмов, их систем или отдельных компонентов для производства полезных веществ, а также созданием организмов с заданными свойствами методами генной инженерии.

Развитие биотехнологий – одно из основных мероприятий Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и про-

довольствия на 2013-2020 годы. Оно разработано в соответствии с Комплексной программой развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года.

Ключевыми направлениями программы являются: развитие биотехнологий в растениеводстве и животноводстве, биоэнергетика, а также развитие биотехнологий в пищевой и перерабатывающей промышленности (крахмалы и глюкозно-фруктозные сиропы, ферменты и микроорганизмы для молочных, масложировых, мясоперерабатывающих производств, органические кислоты (лимонная, молочная, уксусная и др.), продукты глубокой переработки сырья) [67].

В России к передовым областям прикладных исследований относятся: высокопроизводительные методы анализа геномов, транскриптомов, протеомов и метаболомов; системная и структурная биология; работы по созданию штаммов микроорганизмов и микробных консорциумов для продуцирования симбиотических растительномикробных сообществ [68]. Продолжаются научные исследования в области биотехнологий, объем применяемых средств растет, на рынке появляются новые препараты.

Компанией «Химснаб» предложен новый биопрепарат «Ризоверм», разработанный учеными-микробиологами Вятской ГСХА и Санкт-Петербургского ГАУ. Препарат успешно прошел производственные испытания на полях хозяйств Кировской области, республик Марий Эл, Татарстан, Удмуртской Республики. Установлено, что, увеличивая общее количество корневой массы и клубеньков, он способствует обогащению почвы значительным количеством органического вещества с большим содержанием азота, в результате чего урожай последующих культур повышается в среднем на 1-2 ц/га. При интродукции новых культур (козлятник, люцерна, люпин) эффективность бактеризации может составлять 50-100%. В среднем агрономическая эффективность «Ризоверма» для бобовых культур составляет 20-60%.

Бобовые являются источником протеина, на них высок спрос и в сфере производства продуктов питания и кормов. С этой целью и используется «Ризоверм», он содержит высокоэффективные штаммы клубеньковых бактерий, которые вступают в симбиоз с корневой системой бобовых растений. Этот препарат используют под следую-

щие бобовые культуры: козлятник, лядвенец, клевер, люцерна, донник, люпин, горох, вика, бобы.

Препарат не имеет аналогов ни в России, ни за рубежом. Выпускается в удобной форме, упаковывается в пластиковые контейнеры. Бактериальный препарат «Ризоверм» повышает продуктивность бобовых культур на 20-60% (козлятника восточного — на 100%), усиливает их стрессоустойчивость, улучшает плодородие почвы (рис. 17).



Рис. 17. Действие препарата «Ризоверм»

Кроме того, «Ризоверм» не требует специальных мер предосторожности и не оказывает фитотоксичного действия на культурные растения, т.е. безопасен для людей, животных и растений. Стоимость препарата в 1,5 раза ниже других препаратов на основе клубеньковых бактерий [69].

Компания **«Бионоватик»** разработала инновационный регулятор роста растений **Biodux** на основе натуральных компонентов: биологически активных полиненасыщенных жирных кислот (арахидоновая, эйкозапентаеновая и др.) низшего почвенного гриба *Mortierellaalpina*. В сверхмалых количествах эти кислоты обеспечивают длительную системную устойчивость растений, которая формируется за счет имитации ранних этапов их заражения фитопатогенами, что усиливает активность генов, ответственных за

иммунитет, при этом синтезируются собственные факторы роста. Немаловажными являются удобство, технологичность препарата. Віоduх активизирует ростовые и биологические процессы, формирует у растений неспецифическую (к грибам, бактериям, вирусам) системную устойчивость в течение одного-двух месяцев. Препарат не фитотоксичен, не загрязняет грунтовые и поверхностные воды, не накапливается в почвах, и главное — безопасен для человека, рыб, полезных насекомых, в том числе пчел. Ограничений на варьирование культур в севообороте нет.

Получены положительные результаты при применении Biodux на пшенице, ячмене, ржи, сое, сахарной и столовой свекле, подсолнечнике, моркови, кукурузе, картофеле, гречихе, горохе, томатах, огурцах, капусте, репчатом луке, винограде и других растениях. Использование Biodux экономически выгодно – увеличивается количество ранней продукции, период плодоношения, урожайность повышается вплоть до 20-30%, увеличивается устойчивость растений к фитофторозу, альтернариозу, ризоктониозу, черной ножке, настоящей и ложной мучнистой росе, серой и белой гнилям, бактериозам, различным видам парши и другим болезням [70].

АГАТ-25К (ООО «Химснаб») — биопрепарат комплексного действия. Индуцирует защитные свойства растений против возбудителей грибных, бактериальных заболеваний, мучнистой росы, фитофтороза, ризоктониоза, улучшает минеральное питание растений, увеличивает всхожесть и энергию прорастания семян, стимулирует рост и развитие. АГАТ-25К успешно прошел испытания на яровой пшенице. По наблюдениям специалистов ВНИИ фитопатологии РАН, кроме непосредственного воздействия на перечисленные болезни, препарат способен снижать заболеваемость растений благодаря своим ярко выраженным ростостимулирующим свойствам.

Исследования на других культурах показали, что при использовании АГАТ-25К в предпосевной обработке семян отмечаются увеличение полевой всхожести пшеницы на 5%, ячменя — до 30, густоты стояния — на 8 и 14% соответственно, усиливается рост стебля и корней, улучшается перезимовка посевов, уменьшаются поражённость септориозом на 40%, развитие корневых гнилей пшеницы — на 56, ячменя — до 64%. Даже в условиях искусственного заражения се-

мян твердой головнёй эффективность препарата составила 81,7%.

Головнёвые болезни зачастую ограничивают использование биопрепаратов в качестве протравителей, однако при полевых испытаниях биологическая эффективность АГАТ-25К против пыльной головни ярового ячменя составила 81,7%, против твёрдой головни — 73%.

Обработка семян препаратом обеспечивает в среднем дополнительно до 4 ц/га озимой пшеницы, ярового ячменя, подсолнечника и гороха при одновременной защите растений от корневых гнилей, почвенных и аэрогенных инфекций. АГАТ-25К применяется совместно с инсектицидами для повышения урожайности зерновых, картофеля, овощей в среднем на 40% в отличие от применения чистых инсектицидов, а также с минеральными удобрениями – для сокращения их расхода в среднем до 30% [71].

Российские специалисты вывели на рынок препараты, которые предоставляют новые возможности для обеспечения растений необходимыми веществами. К ним относятся препараты линейки Кора, выпускаемые Комбинатом агротехнологий «Азур-Нива».

Доказано, что растения питаются через листовой аппарат так же, как и через корневую систему, а в некоторые фазы роста — преимущественно через листовой аппарат. Российские учёные создали уникальные полимерные матрицы, способные удерживать в своих сотах ионы азота, фосфора и калия — как моноэлементно, так и в различных пропорциях. Сегодня зарегистрированы и разрешены к применению составы, содержащие N, P, PK и NPK. Внесённые в привычных для аграриев объёмах — 0.5-1.0 л/га, эти удобрения обеспечивают растения значительной частью питательных элементов и компенсируют вынос основного питания из почвы.

Помимо того, что полимерная матрица сама обогащена макроэлементами, она способна выделять из окружающей среды ионы питательных элементов, под которые настроена, и транспортировать их в растение. Сам полимер находится на листовом аппарате до трёх недель.

Препарат был испытан в 2017 г. в Донском зональном научноисследовательском институте сельского хозяйства. По результатам опыта с препаратом Кора Р на озимой пшенице сорта Губернатор Дона, заложенного в фазе кущения 13 апреля, прибавка урожайности составила 11,5 ц/га, на контроле – 57,8 ц/га.

Препарат прекрасно показал себя на подсолнечнике, на этой культуре в фазе 2-4 пар листьев рекомендовано применение Кора Р или Кора РК, а в фазу 7-9 пар листьев — Кора Р или Кора NPK2, в зависимости от состояния культуры. На кукурузе рекомендован — Кора NPK2 [72].

ГК «АгроХимПром» и МГУ им. М.В. Ломоносова на агрофоруме «День Сибирского поля-2018» представили свои инновационные препараты на основе стабилизированного коллоидного серебра. Повышенный интерес вызвал новый по механизму действия регулятор роста растений с фунгицидным и бактерицидным эффектом — Зеребра Агро. Преимущества регулятора роста растений Зеребра Агро: усиление энергии прорастания и повышение всхожести семян, выравненность всходов, активация развития мощной корневой системы, эффективное сдерживание развития грибов и бактерий, укрепление иммунной системы растений и снижение стресса, повышение качества продукции, прибавка урожайности. Препарат оценили агрономы крупных холдингов и небольших К(Ф)Х. В России и ряде стран мира он используется с 2014 г. [73].

Активно ведется работа над созданием новых сортов и культур.

На полях лаборатории технологий возделывания кормовых культур СибНИИ кормов СФНЦА РАН заложены полевые исследования с относительно новой в отечественном кормопроизводстве культурой — фестулолиумом (Festulolium F. Aschers. et Graebn.). Ее получили во ВНИИ кормов им. Вильямса В.Р. с использованием гибридизации в системе родов Festuca — овсяница и Lolium — райграс.

В климатических условиях Сибири фестулолиум может обеспечивать по два укоса за сезон. Его суммарный урожай составляет 37-45 т/га, что ставит фестулолиум на первое место среди низовых злаков по высокому качеству получаемого сена. Хорошая облиственность этой культуры обусловливает высокую питательность корма. Так, в 100 кг сена содержится 55,2 корм. ед., 4,4 кг переваримого протеина, 5,3% белка. По внешнему виду, урожайности и качеству кормовой культуры фестулолиум близок к райграсу многоукосному, по долголетию – к овсянице луговой. Из-за повышенного содержа-

ния сахаров, характерного для райграса, характеризуется хорошей поедаемостью и силосуемостью. В сравнении с райграсом более зимостоек, облиствен, оптимально — 3-4-укосное использование.

Новая культура сочетает в себе высокую кормовую и семенную урожайность с быстрым отрастанием после стравливания, а также хорошее качество зеленой массы, относительную устойчивость к снежной плесени и абиотическим факторам [74].

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ вывели новый сорт Олеся бобовой культуры вигна, внесенный в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации (рис. 18). Эта бобовая культура, относящаяся к спаржевым, очень популярна в Японии, Китае, Корее. Неприхотлива, отличается высокой жаро-, засухо-, кислото- и солеустойчивостью, а также высокой урожайностью семян и биомассы. Одно растение вигны способно дать около 3 кг высококачественных сочных бобов.





а

Рис. 18. Сорт вигны Олеся: а – растение; б – стручки

До настоящего времени никто из селекционеров не пытался целенаправленно «пересадить» вигну на российскую почву.

При работе ставилась задача создания сорта с высоким содержанием протеина в семенах, а также технологичного и устойчивого к абиотическим и биотическим стрессорам. Задача была выполнена: согласно результатам полевых испытаний, вигна формирует урожай семян от 8,1 до 24,2 ц/га даже тогда, когда фасоль и соя погибают от засухи. Как и все бобовые, Олеся является хорошим предше-

ственником для других культур, обогащая почву азотом. На посевах успешно апробированы химические препараты, рекомендованные к использованию на фасоли. Гороховая зерновка, или брухус, являясь одной из серьезных проблем для хозяйств, выращивающих бобовые культуры, практически не повреждает семена вигны. Этот вредитель поселяется в семенах бобовых во время созревания и остается «на зимовку». С виду боб выглядит целым, но внутри — личинка. В результате урожай теряет 35% массы, значительно снижается уровень всхожести семян, пораженные бобы нельзя употреблять в пищу людям и скармливать животным из-за содержания в экскрементах брухуса вредного вещества — алкалоида кантаридина.

По мнению селекционеров, у нового сорта вигны хорошие перспективы в России: Олеся отличается высоким содержанием протечна (28,4-29,5%), при равных благоприятных условиях по урожайности она почти в 2 раза превосходит фасоль, а затраты на ее выращивание существенно ниже. По расчетам авторов сорта, его рентабельность составляет 110-130%, кроме того, выращивание является актуальным в связи с программой импортозамещения [75].

Компания **«3D Bioprinting Solutions»** – дочерний проект холдинга **«INVITRO»**, резидента «Сколково» и одна из самых заметных в области биопринтинга в мире, совершенствует методы получения и размножения безвирусного посадочного материала.

Группа компаний «СОЮЗСНАБ» располагает 6,4 тыс. га пахотной земли, 320 га садов, а также мощностями для осуществления основного вида деятельности — выращивания саженцев и семенного материала для аграрных хозяйств и плодопитомников. Производство продукции происходит на базе лаборатории клонального микроразмножения и управляемых теплиц для доращивания оздоровленного посадочного материала, общий размер которых составляет 1700 м², сертифицированного питомника плодовых деревьев площадью 27 га и участка для выращивания оригинальных и элитных семян картофеля. Компания ежегодно производит порядка 1,5 млн безвирусных микрорастений и 300 тыс. саженцев. Достижению подобных результатов способствовали научный подход и современный метод клонального микроразмножения подвоев и сортов, позволяющий получить безвирусную здоровую экологическую продукцию.

Процесс получения саженца начинается с клонального микроразмножения, осуществляемого в специальной лаборатории іп vitro в стерильных условиях, вегетативным способом, растений, генетически идентичных исходному материалу. Для достижения результата меристематическая ткань вычленяется из вегетативной почки под микроскопом, после чего для культивации помещается в разные по гормональному статусу питательные среды. Перед выведением обязательно проводится тестирование растения на вирусы. Микрорастения, полученные в культуре in vitro, считаются оздоровленными, имеют более высокий морфогенетический потенциал, являются ювенильными (от лат. juvenilis – юношеский), быстро наращивают вегетативную массу. Адаптация микрорастений к нестерильным условиям, а затем их доращивание, во время которого используются только биологические препараты, осуществляется в теплицах по специальной системе доращивания саженца с сокращением срока его формирования на год посредством проведения микропрививок, поэтому в теплицах все растения находятся на капельном и капиллярном поливах. Благодаря подобной методике предприятию удается выпускать полукарликовые сортовые саженцы, которые доращиваются в открытом грунте до пригодности к высадке в сад и на год раньше способны плодоносить, а подвои отличаются более высокой побегообразующей способностью.

Сегодня коллекция сортов яблони *in vitro* лаборатории компании включает в себя более 15 сортов и 5 подвойных форм.

Направление деятельности **ООО** «Зеленые линии – Калуга» – оригинальное и элитное семеноводство картофеля. Процесс создания семенного материала начинается с черенкования базовых микрорастений в лаборатории, затем происходит культивация в световой комнате, после которой культура высаживается в специальный торфяной грунт и размещается в теплицах с капельным поливом и оптимально подобранными режимами температуры и воздухообмена. Именно защищенный грунт позволяет гарантированно получить безвирусные клубни для их высадки на дальнейшую репродукцию – так называемое первое полевое поколение, а затем для получения различного элитного семенного материала. Объемы производства

мини-клубней в условиях защищенного грунта составляют 1,5-2 млн шт. различных сортов [76].

Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт химизации сельского хозяйства (ВНИПТИХИМ) запатентовал изобретение, которое относится к средствам механизации и автоматизации технологического процесса отбора почвенных проб в полевых условиях для их последующего анализа в лаборатории.

Молодой ставропольский ученый **И. Чуксин** отрабатывает технологию адаптации растений из пробирок для выращивания чистого от болезней и вирусов семенного картофеля методом микроклонального размножения. Кусты картофеля растут на аэропонике (в тумане из питательных веществ) без доступа к почве. Свисающие корни с завязавшимися клубнями-семенами под управлением таймера по часам орошаются смесью микроэлементов. За температурой, влажностью, составом раствора и прочими параметрами следят датчики. Информация подается на компьютер, планшет или смартфон. Это позволяет удаленно контролировать процесс выращивания семенного материала [77].

Российский стартап «БиоМикроГели» (BMG Intepco) — технология очистки воды и почвы с помощью экологически чистых микрогелей — прошел отбор на британский трек акселерационной программы MassChallenge 2016. Разработку можно применять для очистки воды и почвы от биологических загрязнений, масел, нефтепродуктов и прочих загрязнений без ущерба для окружающей среды [78].

2.4. Животноводство

Использование последних достижений научно-технического прогресса для оптимизации рабочих процессов в животноводстве является приоритетным направлением для всего российского АПК с целью повышения эффективности и рентабельности производства. Поэтому внедрение цифровых технологий в повседневную работу фермеров сегодня — насущная задача [78].

В настоящее время в России крупные мегафермы активно внедряют современные технологии. Растет российский рынок «умного»

оборудования. Увеличивается спрос на автоматизированные системы доения, кормоподготовки и менеджмента стада. Все инновации в секторе молочного животноводства, предлагаемые на мировом рынке, доступны также и в России. Помимо роботизированных доильных установок, существует большой спрос на электронные системы определения охоты. Компания «GEA» предлагает такую систему под названием CowScout, которая, кроме датчика двигательной активности, имеет датчик, определяющий количество жевательных движений коровы при потреблении корма. Это важно для управления здоровьем и воспроизводством стада. Также новинкой в секторе «умного» оборудования для животноводства является система определения соматических клеток в молоке CMIQ, применяемая на роботизированных установках GEA. Информация от датчиков CMIQ заранее сигнализирует оператору об отклонениях в здоровье вымени и качестве молока.

В России представлены в большей мере три крупные зарубежные фирмы, которые занимаются автоматизацией молочного скотоводства: шведская компания «DeLaval», голландская — «Lely» и немецкая — «GEA». В России работает порядка 1 тыс. роботов для добровольного доения, т.е. ими занято 0,07% общего объема рынка. К сожалению, они себя экономически не оправдывают. Как правило, их покупка в регионах усиленно субсидируется, например в Калужской области, и в настоящее время — в Тульской. Приобретение окупает себя только на 60-80% [80].

Компанией **R-SEPT**, резидентом «Сколково», разработана первая в России **роботизированная молочная ферма**. Инновационное изобретение представляет собой ферму, состоящую из комплекса роботов (раздатчик и выравниватель кормов, автоматизированная система доения и робот для доения).

Для кормления используется кормораздатчик грузоподъемностью в несколько тонн, способный свободно перемещаться по заданным маршрутам на ферме и обеспечивать смешивание и подачу корма животным по заданному рациону, и робот по выравниванию и смещению кормовой массы ближе к животным.

Доение коров осуществляется с помощью автоматической доильной установки (для ферм с небольшим поголовьем) или доильной

карусели (для крупных ферм). Во время дойки манипулятор осуществляет необходимые операции по очистке вымени и доению. Инновацией является разработанная система технического зрения, способная работать с любым выменем животного. Все зарубежные фирмы выдвигают серьезные требования к геометрии коровьего вымени. Следующее отличие разрабо-



Рис. 19. Доильный робот проекта R-SEPT

танной фермы – надёжность и ремонтопригодность. Сделан акцент на простоту конструкции и изоляцию всех критичных для работы узлов, что максимально продлевает срок службы техники (рис. 19).

Но главным достоинством добровольного робота проекта R-SEPT является относительно низкая стоимость. Ферма на 100-110 голов стоит около 8 млн руб., зарубежные фермы на 60-70 голов предлагаются за 10-11 млн руб.

Ферма способна заменить на рынке более дорогостоящие иностранные аналоги и решить проблему с кадрами, которых не хватает. В настоящее время проект тестируется в двух хозяйствах Московской области – «Кузьминский» и «Красная пойма».

В ближайших планах R-SEPT – разработка программного обеспечения, которое упростит работу по отчетности ферм [81].

Стартап «Инновейтив милкинг технолоджис», резидент Фонда «Сколково», занимается разработкой технологий для машинного доения. Основное преимущество аппарата — в облегченной подвесной части. Чтобы удерживать доильный аппарат вертикально, нужно создавать вакуум. Большинство доильных аппаратов содержит тяжелые металлические части, и для их удержания требуется высокий вакуум. Разработка имеет полностью прозрачную конструкцию, позволяющую видеть процесс отдачи молока. Как правило, он идет неравномерно, при непрозрачных стаканах доильный аппарат передерживается или недодерживается. Если в вымени остается молоко, это

ведет к воспалению, маститу и прочим осложнениям. В конструкции стремились воссоздать физиологию сосания вымени теленком. Разработка ведется в бизнес-инкубаторе Тимирязевской академии, запущено мелкосерийное производство [82].

Активно ведутся научно-исследовательские работы в области утилизации отходов. Практически на любой птицефабрике в Российской Федерации в сутки образуется более 200 т куриного подстилочного или бесподстилочного помета. Последний — это смесь твердых и жидких выделений животных с примесями воды и неусвоенного корма.

Традиционная технология переработки помета требует наличия обустроенных пометохранилищ и достаточного количества сельско-хозяйственных площадей. К недостаткам этого подхода относятся продолжительность созревания помета и высокая влажность формирующихся отходов, что осложняет переработку.

Основной проблемой при утилизации помета является его высокая влажность, обычно составляющая 93-97% для жидкого помета (образующегося при клеточном содержании с гидросмывом) и более 85% для полужидкого. Большинство схем переработки (за исключением производства биогаза) включают в себя энергоемкие стадии выпаривания и сушки.

На птицефабриках «Уралбройлер» Челябинской области планируется реализовать пилотный проект по внедрению технологии переработки куриного помета в кормовую добавку на основе гибридной, основанной на сочетании различных процессов, технологии, одним из новых и основных элементов которой будет мембранный метод, разработанный ВНИИПБТ и компанией «Энергоресурс-СП».

Применение мембранной технологии позволит получить из биоотходов птицефабрики сразу два продукта: органическое удобрение и кормовую добавку, содержащую белки, аминокислоты, витамины. НИОКР показали, что эффективными и перспективными процессами для утилизации жидкого бесподстилочного куриного помета являются инновационные наукоемкие баромембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос и нанофильтрация. Они основаны на преимущественной проницаемости (под действием гидростатического давления) одного или нескольких компонентов истинных и коллоидных растворов через разделительные полупроницаемые перегородки – мембраны. Их производство основано на нанотехнологиях. Преимуществом баромембранных процессов является отсутствие фазовых переходов и необходимости нагревания обрабатываемых жидкостей, а также исключение дополнительных реагентов и теплоносителей, поэтому они позволяют исключить тепловую денатурацию биологически активных веществ. В общих чертах технология выглядит следующим образом: исходный помет с помощью шнекового пресса разделяется на осадок и фильтрат. Осадок высушивается с получением ценного органического удобрения. Из фильтрата путем его глубокой очистки и концентрирования биологически ценных веществ с помощью двух мембранных установок производится кормовая добавка в виде ультраконцентрата. В результате помет перерабатывается полностью. Кроме того, во ВНИИПБТ выявлена эффективность использования клеточного помета влажностью до 97%, удаляемого как с помощью транспортеров, так и с применением гидросмыва, .

Куриный помет является перспективным кормовым резервом, что подтверждается зарубежным опытом его использования в составе комбикормов для КРС, бычков, овец, свиней, бройлеров и других животных (снижение затрат на корма доходило до 20%). Так, в рационах с высоким содержанием грубого корма использование его в качестве источника протеина для молодняка КРС работает лучше, чем другие источники небелкового азота. По данным Белорусской ГСХА, кормовая ценность добавки из сухого помета составляет 0,4-0,7 корм. ед.

Куриный помет содержит 28-30% протеина, в том числе до 40% белка, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты в количестве не менее 1,5%. В нем также содержатся витамины A, D, E, K, PP, B_2 , B_6 и B_{12} , минеральные вещества — кальций, фосфор, магний, калий, медь и др. По содержанию азота, фосфора и калия он в 3 раза превышает навоз КРС.

Сравнительные расчеты показали, что получение кормовых добавок из бесподстилочного куриного помета из-за более высокой их цены экономически эффективнее производства удобрений.

В мире и России нет аналогов по применению мембран для переработки как помета, так и навоза. По предварительным подсчетам, проект окупится за 3-5 лет. В перспективе ожидается, что его будут использовать также и для переработки свиного бесподстилочного навоза и жидкого навоза КРС.

В октябре 2016 г. были заключены трехсторонние соглашения между региональным природоохранным ведомством Тамбовской области, ТГУ имени Г. Р. Державина и руководством нескольких предприятий АПК («Тамбовский бекон», «РАСК», «Черкизово-Свиноводство», «Центральное», «Золотая Нива») по внедрению в технологию переработки отходов передовых микробных биотехнологий, которые будут разработаны индивидуально для каждого крупного хозяйства. В настоящее время заключены контракты, начаты выездные, лабораторные научные исследования и эксперименты.

Работы в этом направлении продолжаются в Новосибирском государственном аграрном университете, ВНИИЖ им. Л.К. Эрнста, Институте проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова. Эффективность использования белкового корма, полученного в результате переработки отходов личинками мух, по сравнению с другими животными белками (рыбная и мясокостная мука) подтверждена исследованиями, проведенными во Всероссийском научно-исследовательском институте животноводства и Всероссийском научно-исследовательском и технологическом институте птицеводства.

Большинство современных технологий переработки отходов нацелены на использование отходов, а не на их уничтожение и основаны на так называемых природоподобных подходах, когда отходы перерабатываются не с помощью сложного оборудования, а с помощью бактерий, дрожжей, червей, личинок и др.

Проведено много исследований по применению личинок насекомых, которые перерабатывают биомассу отходов, набирают вес, после чего их можно добавлять в корм животным. Эта технология имеет высокую рентабельность, потому что скорость наращивания белковой биомассы у микробов и насекомых гораздо выше, чем у млекопитающих. Так, личинки насекомых набирают белковую массу в 10 раз быстрее, чем корова [83].

Технологии производства высокобелкового корма из высушенных и измельченных личинок зеленых мясных мух проработана компанией «Новые Биотехнологии». Одна из них — технология переработки отходов боен и инкубаторов личинками мух. Известно, что на птицефабрике на 2 млн голов ежемесячно образуется около 100 т отходов. Затраты на утилизацию составляют не менее 350 тыс. руб. в месяц. Но в случае применения технологии переработки отходов личинками мух предприятие «трансформирует» их в корм, т.е. в сырье. В итоге из 100 т сырья получается 10 т кормового белка и 30 т органического удобрения. Кормовой белок возвращают в кормопроизводство, а органическое удобрение используют на полях или продают фермерам.

Агрохолдинги с большим объемом отходов (75 л навоза на одну корову в день) стараются идти путем его переработки в ценное кормовое сырье.

В свиноводстве применение белково-липидного концентрата (в микродозах) в качестве добавки в рационы поросят, свиней, хряков позволяет повысить усвояемость пищи и естественную резистентность организма к болезням и вирусам, увеличить привесы, активность и приплод благодаря содержанию большого количества ферментов, хитина, меланина, иммуномодуляторов. В птицеводстве включение кормового белка в рационы цыплят-бройлеров, индеек, уток и другой птицы позволяет повысить ежедневный привес и снизить кормовой коэффициент. У кур-несушек наблюдается повышение яйценоскости, возрастает резистентность организма к болезням и вирусам, снижается смертность.

В Липецке налажено производство белка из личинок металлически-зелёных мух *Lucilia caesar* (рис. 20).



Puc. 20. Личинки Lucilia caesar

Несколько десятков миллионов мух живет в специальных инсектариях. Если в природе одна муха делает кладку в 60 яиц, то у липецких насекомых кладка, а следовательно, количество личинок и получившегося из них корма в среднем в 3 раза больше, что является результатом селекции.

Мухи содержатся в специальных клетках-садках, в которых есть вода, сахар, сухое молоко и боксы с мясным фаршем, где мухи делают кладки яиц. Кладки вынимают ежесуточно. Контроль качества и чистоты популяции осуществляет главный технолог. Для этого отбирают личинки, которые в специальных условиях окукливаются и в виде куколок хранятся в холодильной камере. При необходимости куколки помещают в клетки инсектария, и через некоторое время из них появляются мухи.

В помещении постоянно поддерживают оптимальную для мух температуру и влажность, доступ персонала туда ограничен. Как только из яиц появляются личинки, их перемещают в выростной цех. В специальных лотках на подстилке из опилок размещают кормовой субстрат и кладки яиц. Личинки очень прожорливы и быстро растут, за сутки увеличиваясь в размерах до 350 раз. Период откармливания и активного роста составляет 3-4 суток. Затем выросшие личинки оказываются на выгонке (так называют процесс отделения личинок от органического субстрата). После биомассу высушивают и отправляют на хранение.

Мухи растут на мясе с птицефабрики, которая находится недалеко от опытного производства компании «Новые Биотехнологии». Личинки, выращенные на мясе птицы, отличаются более высоким содержанием питательных веществ, чем те, которые культивировались на навозе и помёте. Запасы мяса должны быть в достаточном количестве — чтобы произвести 1 кг «Зоопротеина», необходимо вырастить 3,5 кг живых личинок, для чего требуется 10 кг мясных отходов. Среднестатистический падеж на птицефабриках составляет 5% общего поголовья. Такой вид отходов доставляет большое количество хлопот птицеводческим хозяйствам — экологические, организационные и финансовые вопросы по утилизации. Поэтому применение данного метода наиболее эффективно непосредственно на птицефабрике, что позволяет делать производство птицы безотходным.

В ближайшем будущем предприятия, которые смогут получать белок с помощью микробов или насекомых, будут иметь конкурентное преимущество.

В рамках Международного форума «Грэйнтек-2016» победителем одной из номинаций конкурса «АгроБиотехнологии-2016», организованного Фондом «Сколково» и биологическим факультетом МГУ, стал проект ФГБНУ «НИИНА» «Биотехнология получения высокофункциональных продуктов путем биотрансформации отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности базидиальными грибами». Современные исследования показали, что базидиальные грибы могут стать незаменимыми источниками получения веществ с разнообразными биологическими свойствами: антибактериальными, фунгицидными, противовирусными и иммуномодулирующими. Поэтому проводятся исследования по возможности использования базидиальных грибов в качестве перспективных источников липидных компонентов. Так, исследования направлены на скрининг штаммов представителей родов Ganoderma, Trametes, Inonotus, Laetiporus и Lentinus, обладающих антиоксидантной активностью [84].

Высокий потенциал импортозамещения сохраняется в производстве промышленных ферментов, биодеградируемых полимеров, в агробиотехнологиях (вакцины, антибиотики, кормовые добавки).

Смещение фокуса на превентивную ветеринарию стимулирует развитие таких сегментов, как биоинформатика, лабораторная диагностика (биомаркеры, тест-системы, биосенсоры и биочипы) [85].

Некоторые сегменты биотехнологий по-прежнему испытывают трудности с «правовым оформлением», в частности перспективного направления клеточных технологий, в котором имеются хорошие научные заделы. Это мешает коммерциализации разработок ученых [86].

Основная проблема, препятствующая развитию данного направления, — слаборазвитый рынок продуктов. Полноценному развитию природоподобных технологий мешает также отсутствие (например, нет ГОСТов на отдельные виды продуктов) или несовершенство существующей нормативной базы в области переработки органических отходов биологическими методами, при этом именно об этом идет речь в Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года.

Наблюдается большая инвестиционная и инновационная активность в области кормопроизводства, анонсируются крупные проекты, в техническом и технологическом обеспечении которых будут применяться последние достижения и разработки. Так, в ходе Всероссийской агропромышленной выставки «Золотая осень-2018» правительство Московской области заключило соглашение с ООО «Мустанг Технологии Кормления» о строительстве завода по производству кормов стоимостью 1,7 млрд руб. в Ступине. Строительство предприятия планируется завершить к концу первого квартала 2019 г. Будет создано более 200 рабочих мест [87].

В последнее время представлено много решений частных проблем. Решением вопроса недостатка легкоусвояемых углеводов в рационах КРС занимались ученые **Красноярского ГАУ**. Недостаток таких углеводов в рационах дойных коров особенно в зимний период не позволяет реализовать генетический уровень молочной продуктивности. Молодняк также зачастую имеет ежесуточные привесы ниже расчетных. В научной литературе приводятся сведения о том, что выдача дойным коровам сахара в количестве 0,5 кг на голову в сутки повышает молочную продуктивность на 1,5 л в сутки, а телятам — 50-100 г сахара в сутки увеличивают суточный прирост живой массы на 70-80 г. Проблему повышения простых углеводов в корме для коров в течение ряда лет решали многие учёные как в нашей стране, так и за рубежом.

Перспективным, по мнению ученых, является метод ферментативного гидролиза крахмала до глюкозы, что можно сделать только амилолитическим ферментом. Ученые Красноярского ГАУ нашли микроорганизм-продуцент амилолитического фермента – некоторые штаммы *Bacillus subtilis* (сенная палочка).

Разработанная биотехнология позволяет получать из зернового сырья сахаросодержащий продукт в виде зерновой патоки с содержанием сахара 65-70%. Количество общего сахара в ней в пересчёте на сухое вещество составило 68,28%, из них на долю дисахарида — сахарозы пришлось 58,95, моносахаров — 9,33%. Помимо сахаров, в зерновой патоке содержалось достаточно большое количество белка — 6,41%.

Штаммы зарегистрированы и находятся на национальном патентном депонировании во Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов. Подана заявка на изобретение «Способ получения зерновой патоки». Технология отличается простотой, низкой себестоимостью и высокой эффективностью применения.

Опыты в СПК «Солонцы» по изучению влияния зерновой патоки на рост и развитие телят показали, что добавление в рацион (молоко) двухмесячным телятам кормовой патоки в течение 30 дней в дозе 100 мл на голову в сутки приводит к увеличению приростов. Разница в средней массе телят в опытной (81 кг) и контрольной (79 кг) группах составила 2 кг (P < 0.01).

Суточный расход патоки на телят опытной группы составил 3 л, а всего за время проведения опыта было израсходовано 90 л патоки. Себестоимость патоки составляла 50 руб/л. Расчёты показали, что затраты на патоку в сутки для одного телёнка составили 5 руб., на 30 голов — 150, на 30 голов за месяц — 4500 руб. Средний дополнительный привес опытной группы животных — 69,75 кг. При цене реализации 150 руб/кг живой массы, дополнительный доход предприятия составил 10462 руб. Выделенные штаммы *Bacillus subtilis* продуцируют амилолитический фермент, который расщепляет молекулу крахмала до глюкозы. В настоящее время в России нет производителей сахаросодержащего продукта в виде зерновой патоки с использованием выделенных штаммов микроорганизмов [88].

ООО «АгроИнновации» производит диспергаторы кавитационного действия: неавтоматизированные установки «Лакомка» (производительность от 0,5-1 т за рабочий цикл — 3,5 ч) для небольших хозяйств и автоматизированные линии ЛПЗГ (от 1-16 т за рабочий цикл) — для средних и больших ферм с автоматической загрузкой зерна и выгрузкой готового продукта для переработки некондиционного зерна (пшеница, тритикале, ячмень, рожь, овес) в кормовые высокоуглеводные патоки для КРС и свиней. Переработка зернового сырья происходит с помощью диспергатора в условиях кавитационных воздействий с последующей ферментацией (осахариванием).

Данная запатентованная технология позволяет получить максимально возможное количество сахаров (до 30%) с минимальным

расходом ферментов и электроэнергии. Благодаря этому, а также отсутствию необходимости транспортировки патока имеет низкую себестоимость, в среднем 1-1,5 руб/кг с учетом всех затрат и амортизации оборудования.

Данное оборудование по сравнению с аналогами имеет следующие преимущества:

- технология переработки в условиях кавитации позволяет получить бо́льший процент сахаров из одного и того же сырья по сравнению с аналогичным оборудованием;
- инновационная конструкция диспергатора не содержит быстроизнашивающихся узлов и деталей, что влечет минимум затрат на ремонт и обслуживание, обеспечивает длительный срок службы;
- расход ферментов в денежном выражении на производство 1 т патоки меньше в 2 раза;
 - не требуется предварительного дробления сырья;
- диспергатор кавитационного действия стерилизует субстанцию. На выходе получается стерильный и здоровый продукт, кормление которым обходится дешевле, чем свекловичной патокой [89].

Подольская компания **«Иглус»** разработала аппарат для быстрой разморозки молозива **РМ-Иглус-2**, который представляет собой усовершенствованный аналог датского размораживателя «Колоквик», очень популярного, но имеющего существенный недостаток — требовались эксклюзивные одноразовые пакеты, в которых хранилось молозиво (рис. 21).



Рис. 21. Аппарат для быстрой разморозки молозива РМ-Иглус-2

Отечественный аналог также размораживает молозиво за 30-40 мин, но в качестве тары используются обычные ПЭТ-бутылки, которые находятся в свободной продаже. Использование размораживателя позволяет сохранить все ценные качества молозива, необходимые для выпойки телят в первые часы жизни для формирования иммунитета. Большая вместимость позволяет одновременно размораживать до 12 л молозива. Температура нагрева находится под постоянным контролем системы и не превышает 42°С, что полностью исключает возможность перегрева. Аппарат прост в использовании и не предусматривает специальных технических знаний. На данный момент РМ-Иглус-2 не имеет аналогов среди произведенных на территории России. Он существенно дешевле европейских аппаратов при таком же высоком качестве [90].

Биотехнологическая компания **«Биоамид»** разработала **ОМЭК – органический микроэлементный комплекс**, который обогащает премиксы и комбикорма органическими формами микроэлементов железа, марганца, цинка, меди, кобальта. Эффективность комплекса настолько высока, что для восполнения нужд организма в микроэлементах их достаточно всего 5-10% в виде ОМЭК по сравнению с неорганическими солями микроэлементов.

Испытания уникальной добавки, которые проводились на бройлерах на Михайловской и Татищевской птицефабриках в Саратовской области, Галичской птицефабрике — в Костромской, а также в г. Волгограде и Республике Беларусь, показали, что концентрация микроэлементов в крови животных, по оценкам биохимиков, нормальная. Полученные результаты по замене неорганических солей микроэлементов L-аспарагинатами показали, что данные соединения по своей эффективности значительно превосходят традиционно используемые минеральные соли. Специалисты уточнили, что микроэлементы усваивались полностью и их было достаточно. При этом наблюдалась хорошая сохранность среди цыплят — 1% потерь вместо обычных 2%. В Белоруссии на агрокомбинате «Дзержинский» ОМЭК испытывали на 75 тыс. цыплят. В ходе 42 дней привес составил 62,7 г в сутки, конверсия корма — 1,73 кг.

Все пять хелатных комплексов под торговой маркой ОМЭК зарегистрированы и разрешены к применению в качестве кормовых добавок. Комплекс ОМЭК запатентован, получены свидетельства о государственной регистрации комплексов отдельных микроэлементов в качестве кормовых добавок. Разработка имеет несколько зарубежных аналогов, стоимость которых намного выше. Самые известные — разработки американской компании «Alltech» и немецкой «Biokey».

В настоящее время компания решает задачу по объединению отдельных базовых элементов в один комплекс и усовершенствованию производства. Финансирование этих идей будет осуществляться Фондом «Сколково», который одобрил грант в 22,5 млн руб., а также частным инвестором, вкладывающим аналогичную сумму [91].

Одним из самых перспективных направлений последних лет в сельском хозяйстве являются цифровизация и все связанные с этим процессы. Точное земледелие, агродроны, цифровое животноводство становятся повседневными реалиями российского АПК. По прогнозам экспертов, эта тенденция продолжится.

В животноводстве технологии GPS/ГЛОНАСС и RFID (Radio Frequency Identification, радиочастотная идентификация) помогают решать весь комплекс производственных и управленческих задач, начиная от учета поголовья скота, контроля его перемещения и всех текущих показателей до вакцинации и оптимизации селекционной работы.

Существенно сокращаются трудозатраты, исключается возможность ошибок, ускоряется обработка информации даже в крупных фирмах, упрощается выявление положительной и отрицательной наследственности.

Одной из самых популярных в мире электронных систем управления стадом является система Afimilk от компании «S. A.E. Afikim» (Израиль) с модулями для автоматизированной системы управления передвижением коров, автоматической системы взвешивания в движении, системы идентификации, молокомером точного измерения удоя, идентификатором и шагомером. Модуль AfiFarm — основной инструмент управления стадом и фермой, в который входят портативный электронный секретарь, контроллер системы промывки и прибор, определяющий состояние комфортности коров.

Система автоматического мониторинга стада в режиме реального времени становится повседневной практикой на крупных предприятиях. Каждая корова имеет чип или педометр (браслет для считывания различной технологической информации) и идентифицируется в доильном зале. При доении в режиме реального времени фиксируются показатели объема и качества молока, физическое состояние самой коровы. Таким образом, на основе данных формируются отчеты по каждому животному. Существует огромное количество параметров и характеристик, которые должны быть упорядочены и приведены в нужный вид для упрощения их анализа. Данные, собираемые автоматически, просчитываются, анализируются, упорядочиваются системой для обеспечения максимальной эффективности действий персонала. Система предоставляет набор решений, позволяющих контролировать производственные процессы, практика показывает, что на 97% — это верные решения.

Существует положительный опыт применения БПЛА в животноводстве. Например, для быстрого роста и нагула животноводческие хозяйства выгоняют свои стада на свободный выпас, который может продолжаться до 1-2 месяцев.

Для контроля над стадом эти устройства оснащаются фото-, видеокамерой или инфракрасным датчиком и совершают облет возможных мест нахождения животных по заранее заданному маршруту. Он может корректироваться в любое время на наземной станции управления, учитывающей все технические характеристики беспилотного комплекса. Аппараты на аккумуляторе могут находиться в воздухе до 5 ч и летать на расстояние до 100 км, ночью может использоваться инфракрасная камера, способная различать живые объекты в полной темноте. Во время полета производится фото- или видеосъемка подстилающей поверхности. Затем полученные данные обрабатываются и дешифрируются в автоматическом режиме с помощью программного обеспечения, разработанного для этого оборудования.

При различном видовом составе стада и наличии характерных отличительных признаков отдельных типов программа автоматически распознает принадлежность животного к каждому виду и отображает эти данные в своем интерфейсе. Кроме того, с помощью БПЛА

возможен постоянный видеомониторинг стада в автоматическом режиме «видеопастуха» с многофункциональным событийно-информационным модулем, способным к саморегулированию, самообучению, самопрограммированию. При наличии установленной видеокамеры, включении режима слежения за объектами и выборе нужных особей устройство способно следовать за ними в автоматическом режиме и корректировать маршрут движения самостоятельно при необходимости. Подобная функция позволяет постоянно получать картинку на наземной станции управления о текущем состоянии стада и обо всем, что происходит в непосредственной близости от него. Таким образом, надзор за животными с воздуха посредством беспилотных летательных аппаратов и разработанного программного комплекса дает возможность значительно улучшить сохранность стада на выпасе [92].

Примером проекта национального масштаба стала система «Меркурий», внедренная с 1 июля 2018 г. на территории России. В соответствии с действующим законодательством оформление ветеринарных сертификатов на подконтрольные государственной ветеринарной службе товары (корма, продовольственное сырье, мясные, молочные, рыбные и другие пищевые продукты), а также сертификатов о состоянии здоровья животных должно осуществляться только в электронном виде.

В Новосибирской области, например, общая численность хозяйствующих субъектов, которые обязаны осуществлять ветеринарную сертификацию в электронном виде, составляет более 90 тыс. К настоящему времени в регионе государственной ветеринарной службой в ФГИС «Меркурий» зарегистрировано более 54 тыс. поднадзорных объектов (ЛПХ, сельхозпредприятия, К(Ф)Х, перерабатывающие предприятия, предприятия по хранению и оптовой реализации, а также предприятия розничной торговли и общественного питания) [93].

Росстандарт в 2018 г. запустит QR-маркировку продукции, изготовленной по ГОСТам. Такая идентификация будет доступна лишь для тех производителей, которые в ходе проверки в лабораториях службы подтвердят, что их продукция соответствует стандартам, заявленным на упаковке. После получения одобрения Росстандарта

и необходимого сертификата изготовителям дадут право на маркировку товара цифровыми кодами. В Росстандарте отметили, что новая маркировка даст потребителям возможность оперативно с помощью телефона узнать, был ли товар действительно изготовлен по ГОСТу и одобрен ли он службой [94].

работа продолжается Системная уровне регионов. на Правительством Новосибирской области сделан еще один шаг в сторону цифровизации отрасли. Новая информационная система «Государственная поддержка агропромышленного комплекса Новосибирской области» упростила систему предоставления мер господдержки сельхозтоваропроизводителям, перевела процесс подачи заявок в электронный вид. Внедрение системы позволило на месяц сократить сроки доведения средств до получателей господдержки. В новой системе господдержка предоставляется по восьми самым востребованным направлениям. Информационная система позволяет формировать все документы в электронном виде, имеет единые шаблоны документов, максимальную защиту от ошибок, автоматический расчет суммы господдержки. Функционал системы направлен на упрощение подачи документов для получения агропроизводителями государственной поддержки. В результате использования системы в этом году было подано в электронном виде 3792 заявления, общая сумма господдержки – более 1,5 млрд руб.

Среди перспектив развития системы намечено внедрение с 2019 г. механизма подписания документов электронной подписью в целях исключения подписания итоговых соглашений на бумажных носителях, а также интеграция с региональной геоинформационной системой для повышения эффективности предоставления погектарной поддержки [95].

Осваивают фермеры и технологии блокчейн, например артель **Agrarium**, резидент бизнес-инкубатора казанского **ИТ-парка** «**Айдаинвест**», тверское **хозяйство** Эдуарда Суркова и подмосковное — **Михаила Шляпникова**.

Организационно-правовая форма Agrarium — международный потребительский кооператив. В ГК РФ деятельность кооперативов регулируется Φ 3 «О потребительской кооперации (потребительских

обществах, их союзах) в Российской Федерации», ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства».

Паевой фонд кооператива составят 100 тыс. «криптопаев» (учетных записей в виде транзакций в блокчейне) Аgrarium. Привлекаемые средства будут вкладываться в технологические решения по производству и поставке органического продовольствия членам кооператива и создание смарт-контрактов по другим продуктовым криптопаям. В страховой фонд планируется направлять 10% с каждого токена [96].

Адгагіum — это автоматизированная платформа учета всех участников и активов проекта, биржи продуктовых токенов и электронная идентификация животных. Все животные, которых фермер хочет продать, токенизируются, под них выпускаются токены, выставляемые для продажи. Инвестор выбирает актив (животное) и покупает, токены переходят к нему. Он получает свои дивиденды, как только животное было забито, переработано, т.е. инвестор окупает токен через шесть месяцев: Agrarium приобретает токен у него спустя полгода на 14,5% дороже, чем он был на старте, годовые дивиденды составляют 29%. Проект объединяет фермеров Татарстана и Пермского края, к нему готовы присоединиться фермеры Башкирии, Ленинградской и Московской областей.

Продолжается работа над проектами по обеспечению молочными продуктами высшего качества MilkToken («Совладелец молочного стада»), SeedToken («Строительство зерноперерабатывающих комплексов на территории России и Казахстана») и EnergoToken («Электромагнитный усилитель мощности электроэнергии»).

Также у Agrarium есть и токен технологий с одноименным названием. Из 100% эмиссии токенов Agr 62% — технологические стартапы и ноу-хау, анализ и расчет параметров смарт-контактов (адаптация) в регионах, 38% — инвестиции в разработку и маркетинг. Доходность этого токена формируется из расчета 5% цены каждого продуктового токена. А его привлекательность базируется на ключевом моменте: эмиссия продуктовых токенов не ограничена (рис. 22) [97].



Puc. 22. Автоматизированная платформа Agrarium

Клубное хозяйство «Машкино» в деревне Машкино Тверской области запланировало выпуск токенов, обеспеченных собственной продукцией (куры, утки, гуси, ягнята и козлята). Токены можно сравнить с купонами на получение продукции, когда она вырастет. Держатель токена будет являться собственником птицы или животного.

Ферма функционирует по принципу закрытого клуба, т.е. токен не может купить любой желающий. Продукция «Машкино» является узкоспециализированной, ее стоимость выше, чем товаров промышленного производства, и интересна потребителям, которые отдают предпочтение натуральной пище. С целью реализации токенов был организован клуб – общественная организация без регистрации юридического лица.

Предполагается выпуск токенов на определенный товар и мастертокена на любой вид продукции. Общее количество токенов составит 10 млн с начальной стоимостью реализации 1 токен = 1 руб.

Планируется выпустить токены на платформе Waves или NXT, а рубли будут приниматься на счет $K(\Phi)X$ (крестьянского (фермерско-

го) хозяйства, которое является юридическим лицом) или на карту Сбербанка (физического лица). После оплаты перевод токенов по-купателям будет осуществляться в ручном режиме, однако ими можно будет торговать на внутренней децентрализованной бирже (такой функционал уже доступен на платформе NXT и в скором времени появится на Waves). Кроме того, токены могут быть использованы и для взаиморасчетов с контрагентами [98].

Привлечь инвестиции в размере 4 млрд руб. с ІСО рассчитывала воронежская «Хохольская сельскохозяйственная компания» («ХСК»). Предприятие создало криптовалюту – Milk Coin, а полученные средства планировалось направить на строительство и реконструкцию объектов фермы, закупку оборудования и техники, введение в оборот сельхозземель. Конечной целью являлось создание вертикально-интегрированного молочно-товарного комплекса общей стоимостью 5 млрд руб. на 2,4 тыс. дойных коров и 290 бычков на откорме с возможностью удвоения производства. Собственные вложения инвестора оцениваются в 1 млрд руб. Однако предприятию удалось привлечь через ІСО только 2% от желаемой суммы. Главная причина слабого интереса к Milk Coin со стороны инвесторов в том, что основатели проекта изначально не обещали сверхприбыли (что неинтересно с точки зрения криптоинвестора), говорили лишь о том, что будут производить молоко, поэтому ожидаемая небольшая прибыль не привлекла инвестиций. Таким образом, наряду с положительным опытом использования блокчейна существуют и менее успешные примеры.

Криптовалюта и блокчейн помогают сотрудничать без посредников, токенизация товара дает возможность фермеру получить средства от инвестора и при этом заниматься своим делом, ведь зачастую он должен заниматься еще и маркетингом, продажами, бухгалтерией. Токенизация делает сельскохозяйственную отрасль интересной для инвестиций, так как показывает прозрачность процессов, ведь для инвестора главное — понимать, куда он вкладывает деньги и что в результате получит [35].

Много интересных инновационных продуктов в области ветеринарии. Так, учеными **ИХБФМ СО РАН** создан **противовирусный препарат** для птиц на основе синтетических рибонуклеаз – анало-

гов ферментов. В отличие от препаратов на основе природных ферментов, расщепляющих РНК, такое лекарство не требует особых условий хранения. Оно применяется для профилактики и лечения птичьего гриппа и других вирусных инфекций. Испытания совместно с коллегами из Белоруссии показали, что препарат может оказаться эффективным в ветеринарии при лечении ряда заболеваний, вызываемых РНК-содержащими вирусами. В настоящее время препарат применяется для лечения птиц, идет работа над лекарственной формой для свиней и крупного рогатого скота. Препарат стабилен при хранении, не требует специального температурного режима, может храниться годами без потери активности.

Отечественных аналогов препаратов на основе искусственных рибонуклеаз для сельскохозяйственных животных пока нет. Планируется, что новые виды препарата будут производиться в г. Королёве Московской области [99].

На развитие отрасли животноводства в среднесрочной перспективе будут оказывать влияние технико-технологическая модернизация, повышение эффективности производства, снижение производственных затрат, развитие логистики и выход на новые экспортные рынки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сельское хозяйство Российской Федерации – одна из динамичных отраслей экономики России. Дальнейшее развитие АПК, увеличение экспорта, повышение конкурентоспособности на мировом рынке невозможны без усиления инновационной составляющей.

Затраты на инновации в сельском хозяйстве составляют около 15 млрд руб., основная часть которых (почти 80%) приходится на растениеводство и животноводство. Каждый пятый сельхозпроизводитель, который вкладывает деньги в инновации, уделяет внимание сохранению, восстановлению и повышению плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

С 2018 г. квартальную форму федерального статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» должны заполнять организации, осуществляющие деятельность в области сельского хозяйства. Новая редакция разработана с учетом международных рекомендаций в области статистического измерения инновационной активности, запрашивает сведения о завершенных в течение последних трех лет инновациях. Накопление статистических данных за несколько лет позволит выявить тенденции инновационной активности в отрасли. Однако форма сложна, трудоемка, требует квалификации при заполнении. Поэтому важен качественный анализ инновационной активности, который может быть осуществлен через рассмотрение конкретных успешных практик внедрения.

Основной мировой тенденцией модернизации производства становится внедрение цифровых технологий. В России цифровая трансформация АПК является объектом повышенного внимания, однако внедрение технологий идет медленно. Одна из причин – отсутствие программного обеспечения цифровой трансформации и принципов его применения в условиях становления цифровой экономики. С целью ускорения цифровизации в отечественном производстве началась разработка направления «Цифровое сельское хозяйство» в рамках программы «Цифровая экономика». В числе целей проекта рост

сельскохозяйственного экспорта, увеличение вклада отрасли в ВВП, повышение эффективности и производительности труда, снижение издержек производства, создание новых высокотехнологичных и наукоемких продуктов и услуг и повышение общего уровня жизни в сельской местности.

Наблюдаемый прогресс в области интернета вещей, анализа больших данных, облачных вычислений и искусственного интеллекта делает возможными масштабные инновации и коренным образом преображает хозяйственную деятельность. Главной «индустриальной средой» для внедрения цифровых инноваций в сельском хозяйстве являются крупные вертикально интегрированные агрохолдинги. В ближайшем будущем крупный бизнес останется основным потребителем ІТ-технологий.

Перспективным сегментом по применению АІоТ-решений, а возможно, и лидером по эффекту от их внедрения в отечественном агросекторе могут стать средние частные сельскохозяйственные предприятия. Они обладают достаточной гибкостью в вопросе выбора, апробации и активного использования новых технологий в производственном процессе, мотивированы на результат и имеют достаточные финансовые ресурсы для вложения в ИТ-инфраструктуру.

Большое значение для усиления инновационной активности в отрасли имеют: развитие отечественной сельскохозяйственной науки, восстановление и развитие собственного семенного фонда, генетика и биотехнология растений, развитие отечественного сектора агрохимии, рост механизации сельского хозяйства (комбайны, тракторы, дроны, робототехника, малая самоходная и другая сельхозтехника).

Активно идут автоматизация и цифровизация отрасли: внедрение интеллектуальных теплиц, роботизированных животноводческих комплексов, автоматизированное складирование и учёт расходования удобрений и др. Разрабатываются цифровые платформы отраслей АПК.

Комплексная реализация мероприятий государственных программ, устранение сдерживающих факторов и внедрение проектов цифровой автоматизации и интернета вещей будут способствовать: сокращению отставания производительности от уровня развитых стран, повышению уровня квалификации, конкурентоспособно-

сти, заработной платы работников и привлекательности отрасли для инвесторов и специалистов, развитию внутри России новых высококонкурентных специальностей, появлению аналитических компаний, компаний-разработчиков инновационных сервисов для сельского хозяйства, росту спроса на продукцию отечественного машиностроения, НИОКР и отечественные инновации, развитию сельскохозяйственной и биотехнологической науки, формированию новых видов страховых сервисов и торговых площадок.

Рассмотрены инновационные разработки в области информационных технологий (Smart4agro, IoT-решений ThingWorx, информационная система «АНТ», «Дневник агронома» и др.), механизации (зерноуборочный комбайн «NOVA», смеситель-инкрустатор ЕсоМіх, самоходный опрыскиватель «БАРС ОС-3000», туннельный прицепной опрыскиватель ОПТ-2500 и др.) и цифровизации растениеводства (система дистанционного мониторинга и телеметрии Agrotronic, модель компьютерного прогноза плотности популяции золотистой картофельной нематоды), биотехнологий (препараты Ризоверм, Biodux, Зеребра Агро и др.), животноводства (роботизированные молочные фермы, новые аппараты для машинного доения, технологии переработки куриного помета в кормовую добавку, производства высокобелкового корма из личинок зеленых мясных мух, биотехнология получения высокофункциональных продуктов путем биотрансформации отходов базидиальными грибами) и др. Также изложены научные разработки, прошедшие апробацию и имеющие намерения и договоренности о внедрении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 88 с.
- 2. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 314 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 18 (ч. II). Ст. 2160.
- 3. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/41139 (дата обращения: 22.10.2018).
- 4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/43027 (дата обращения: 22.10.2018).
- 5. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» [Электронный ресурс]. URL: http://pravo.gov.ru/laws/acts/ 68/575754.html/ (дата обращения: 23.08.2018).
- 6. Прогноз научно-технологического развития АПК РФ до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: https://prognoz2030.hse.ru/news/208047839. html (дата обращения 17.102018) (дата обращения: 22.09.2018).
- 7. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» https://iotas.ru/files/documents/Пояснит.записка%20eAGRO%20fin%20000.pdf (дата обращения: 22.10.2018).
- 8. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» http://www.kremlin.ru/acts/news/53383 (дата обращения: 16.07.2018).
- 9. Сведения об инновационной деятельности организации 30.08.2017 № 563 с изм. от 13.10.2017 № 683 http://www.gks.ru/metod/form18/Page25. html (дата обращения: 06.09.2018).
- 10. Эксперты: АПК в России стал зависим от инновационных технологий [Электронный ресурс]. URL: https://agrovesti.net/news/indst/eksperty-apk-v-rossii-stal-zavisim-ot-innovatsionnykh-tekhnologij.html (дата обращения: 26.09.2018).
- 11. Дитковский К.А. Инновационная деятельность организаций сельского хозяйства // Бюл. серии «Наука, технологии, инновации». 2017. № 66. 3 с.
 - 12. Маринченко Т.Е. Критерии и методология оценки, применяемые

- «Innovation Norway» / Развитие институтов инновационной экономики в условиях интеграции России в мировое экономическое пространство: сб. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., 2016. С. 280-285.
- 13. **Козубенко И.С.** «Интернет вещей» в управлении агропромышленным комплексом / И.С. Козубенко, И.В. Балабанов // Техн. и оборуд. для села. 2017. № 8. С. 46-48.
- 14. **Черноиванов В.И**. Цифровые технологии в АПК// Техн. и оборуд. для села. -2018. -№ 5. С. 2-4.
- 15. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России [Электронный ресурс]. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/tsifrovizatsiya-v-selskom-hozyaystve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550 (дата обращения: 22.09.2018).
- 16.Цифровая Россия: новая реальность: отчет McKinsey & Company [Электронный ресурс]. URL: https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx (дата обращения: 27.08.2018).
- 17. Цифровые технологии приходят в сельское хозяйство. Сельско-хозяйственные вести. [Электронный ресурс]. URL: https://agri-news.ru/novosti/czifrovyie-texnologiiprixodyat-v-selskoe-xozyajstvo.html (дата обращения: 21.06.2018).
- 18. **Дуплякина О.К.** Необходимые условия развития цифровой экономики в России / О.К. Дуплякина, М.А. Мирошниченко / Экономика знаний в России: от генерации знаний и инноваций к когнитивной индустриализации: матер. IX Межд. научн.-практ. конф. 2017. С. 225-232.
- 19. Умноесельскоехозяйство [Электронный ресурс]. URL: http://mcxac.ru/umnoe-cx/umnoe-zemlepolzovanie/ (дата обращения: 27.08.2018).
- 20. ВБ рекомендует выработать механизмы финансирования цифровизации малых фермерств в России [Электронный ресурс]. URL: https://tass.ru/ekonomika/5674327 (дата обращения: 10.08.2018).
- 21. Распоряжение Правительства РФ от 02.06.2016 № 1083-р (ред. от 30.03.2018) «Об утверждении Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW 199462 (дата обращения: 10.06.2018).
- 22. «Умное фермерство»: Обзор ведущих производителей и технологий [Электронный ресурс]. URL: http://geoline-tech.com/smartfarm (дата обращения: 06.09.2018).
- 23. **Федоренко В.Ф.** Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: науч. аналит. обзор/В.Ф. Федоренко, В.И. Черноиванов, В.Я. Гольтяпин, И.В. Федоренко. М., 2018. 232 с.
- 24. Интернет вещей в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: https://www.cfo-russia.ru/issledovaniya/index.php?article=27819 (дата обращения: 08.09.2018).

- 25. ThingWorx платформа разработки эффективных решений по цифровой трансформации сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: http://www.agbz.ru/articles/ThingWorx---platforma (дата обращения: 18.08.2018).
- 26. РТС опережает GE, ABB и Siemens в рейтинге платформ «Умного производства» [Электронный ресурс]. URL: http://pts-russia.com/component/k2/itemlist/tag/thingworx.html (дата обращения: 17.08.2018).
- 27. Цифровизация самый эффективный путь к снижению себестоимости [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/tsi-frovizatsiya-samyy-effektivnyy-put-k (дата обращения: 10.08.2018).
- 28. Оптимизация процессов управления агропроизводством с использованием комплексного IT решения [Электронный ресурс]. URL: http://bpmaward.ru/wp-content/uploads/2017/10/BPM-проект-2017-ООО-Башкир-Агроинвест.pdf (дата обращения: 22.10.2018).
- 29. Система управления сельхозпроизводством [Электронный ресурс]. URL: https://ant.services/website/sections/7 (дата обращения: 16.09.2018).
- 30. Беспилотный летательный аппарат БПЛА (дрон) http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Беспилотный_летательный_аппарат_(дрон,_БПЛА)# (дата обращения: 18.09.2018).
- 31. **Трубицын В.Н.** Использование БПЛА при мониторинге состояния посевов высокостебельных культур / В.Н. Трубицын, М.А. Белик // Техн. и оборуд. для села. -2018. -№ 3. С. 30-32.
- 32. Беспилотная авиагрузовая [Электронный ресурс]. URL: платформаhttp://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:SKYF_Беспилотная_авиагрузовая_платформа#cite_note-0 (дата обращения: 22.08.2018).
- 33. Тесhnology запустило мелкосерийное производство грузовых дронов SKYF [Электронный ресурс]. URL: https://russiandrone.ru/news/ardn_technology_zapustilo_melkoseriynoe_proizvodstvo_gruzovykh_dronov_skyf/(дата обращения: 03.09.2018).
- 34. Анализ рынка криптовалют и ICO (19-26.08.2018 г.) Anycoin.news [Электронный ресурс]. URL: https://anycoin.news/2018/08/28/ico-analis/ (дата обращения: 22.08.2018).
- 35. Куры за токены. Как аграрии продают товар за криптовалюты и выпускают цифровые деньги http://www.agroinvestor.ru/investments/article/29468-kury-za-tokeny/Журн. «Агроинвестор», март 2018.
- 36. **Шевченко Ю.М.** Криптовалюты как инструмент привлечения инвестиций: проблемы и перспективы // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике, 2018. Т. 14. № 1-2 (7). С. 164-167.
- 37. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 192 с.
- 38. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года [Министерство экономического развития

- Российской Федерации] [Электронный ресурс]. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz (дата обращения: 10.09.2018) (дата обращения: 03.09.2018).
- 39. Распоряжение Правительства России от 7 июля 2017 г. № 1455-р [Об утверждении Стратегии развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года] // Собр. законодательства Российской Федерации. 2017. № 29. Ст. 4413.
- 40. Аналитическая справка «Материалы в проект Национального доклада «О ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». п. Правдинский, 2018. 33 с.
- 41. Ростсельмаш представил аграриям комбайн нового поколения компактную NOVA [Электронный ресурс]. URL: https://rostselmash.com/company/press/news/show/656 (дата обращения: 02.09.2018).
- 42. Интеллектуальный комбайн для фермеров [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/intellektualnyy-kombayn-dlya-fermerov (дата обращения: 02.10.2018).
- 43. Агровыставки: новинки и инновации [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/agrovystavki-novinki-innovatsii (дата обращения: 06.09.2018).
- 44. ПК «Ярославич» выпустил новую борону для обработки сильно заросших целинных земель [Электронный ресурс]. URL: //agrovesti.ru/rubrika/article/pk-yaroslavich-vypustil-novuyu-boronu-dlya-obrabotki-silno-zarosshih-celinnyh-zemel (дата обращения: 02.09.2018).
- 45. Многофункциональные сцепки от VELES: инновация в области почвообработки [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/mnogofunkcionalnye-scepki-ot-veles-innovaciya-v-oblasti-pochvoobrabotki (дата обращения: 06.09.2018).
- 46. «Кузбасс» БГУ-16-3, БГУ-20-3 [Электронный ресурс]. URL: www. agrokem.ru/userfiles/file/Borona_BGU-16-Z_BGU-20-Z.pdf (дата обращения: 01.09.2018).
- 47. **Суханова М.В.** Смеситель-инкрустатор EcoMix устройство импульсного воздействия, исключающее травмирование семян при предпосевной обработке / М.В. Суханова, В.П. Забродин, А.В. Суханов // Научная жизнь. 2018. № 6. С. 38-42.
- 48. Системы контроля высева «СКИФ» наш ответ зарубежным производителям! [Электронный ресурс]. URL: https://www.apk-news.ru/sistemy-kontrolya-vyseva-skif-nash-otvet-zarubezhnym-proizvoditelyam (дата обращения: 02.09.2018).
- 49. Инновационная посевная техника «КЛЕН» [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/innovacionnaya-posevnaya-tehnika-klen (дата обращения: 01.09.2018).
 - 50. После двух лет разработок завод «Навигатор Новое машиностро-

- ение» выпустил пресс-подборщик JB15 [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/posle-dvuh-let-razrabotok-zavod-navigator-novoe-mashinostroenie-vypustil-press-podborshchik-jb- (дата обращения: 01.09.2018).
- 51. Высокоскоростной широкозахватный плуг [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/agrovystavki-novinki-innovatsii (дата обращения: 02.08.2018).
- 52. Опрыскиватели прицепные ОП-2500 серии Арго [Электронный ресурс]. URL: http://kazansm.ru/opryskivateli-pritsepnye-op-2500-serii-argo (дата обращения: 11.10.2018).
- 53. Система обезличенной приёмки [Электронный ресурс]. URL: http://agro.evomatics.ru/sistema-obezlichennoj-priyomki (дата обращения: 01.09.2018).
- 54. Рынок точного земледелия и интернета вещей в сельском хозяйстве в мире Интернет вещей в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: https://www.cfo-russia.ru/issledovaniya/index.php?article=27819 (дата обращения: 10.09.2018).
- 55. Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ [Электронный ресурс]. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskiy-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-201706210453-16 (дата обращения: 22.09.2018).
- 56. **Гольтяпин В.Я.** Анализ систем телеметрии и мониторинга сельскохозяйственной техники / Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017». 2017. С. 348-352.
- 57. Голохвастова С.А. АПК переходит на цифру// Сельскохозяйственные вести. -2017. -№ 4 (111). С. 3.
- 58. **Федоренко В.Ф.** Цифровизация сельского хозяйства // Техн. и оборуд. для села. -2018. -№ 6. C. 2-9.
- 59. «Дневник агронома» [Электронный ресурс]. URL: http://agronote. tk/ (дата обращения: 14.09.2018).
- 60. Результаты исследований способов выявления внутриполевой неоднородности почвенного покрова: отчет о НИР / рук. В.И. Скорляков. Новокубанск, 2017. 116 с. Инв. №05-2017.
- 61. Патент «Способ борьбы с картофельной нематодой» [Электронный ресурс]. URL: http://www.findpatent.ru/patent/205/2054868.html (дата обращения: 15.09.2018).
- 62. «Большие данные» в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: https://www.computerra.ru/227942/agriculture-bigdata/ (дата обращения: 22.09.2018).
- 63. По пути Колионово: российская ферма выпустит токены, обеспеченные утками, гусями и козлятами [Электронный ресурс]. URL: https://fork-

- log.com/po-puti-kolionovo-rossijskaya-ferma-vypustit-tokeny-obespechennye-utkami-gusyami-i-kozlyatami/ (дата обращения: 22.08.2018).
- 64. Direct.Farm [Электронный ресурс]. URL: URL:https://direct.farm/ (дата обращения: 22.09.2018).
- 65. Запущена бесплатная блокчейн-платформа Direct.Farm для торговли зерном [Электронный ресурс]. URL:http://www.agbz.ru/articles?page=1 (дата обращения: 10.09.2018).
- 66. **Федоренко В.Ф.** Современные технологии производства пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Л.Ю. Коноваленко. M., 2018. 124 с.
- 67. Обзор рынка биотехнологий в России и оценка перспектив его развития [Электронный ресурс]. URL: http://biotech2030.ru/obzor-rynka-biotehnologij-v-rossii-i-otsenka-perspektiv-ego-razvitiya/ (дата обращения: 22.09.2018).
- 68. **Маринченко Т.Е.** Пища. Экология. Качество: тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф., 2017. С. 38-43.
- 69. **Калинин А.А.** Биотехнологический потенциал препаратов на основе бактерий P.RHIZOBIUM / А.А. Калинин, А.Л. Ковина, Л.В. Трефилова / Научные инновации аграрному производству: мат. Междунар. науч.практ. конф., посвящ. 100-летн. юб. Омского ГАУ, 2018. С. 1052-1057.
- 70. Безопасный регулятор ростарастений [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/bezopasnyy-regulyator-rosta-rasteniy (дата обращения: 22.09.2018).
- 71. **Моисеева К.В.** Эффективность предпосевного обеззараживания семян яровой пшеницы / К.В. Моисеева, Л.А. Сафонова // Агропродовольственная политика России, 2017. № 9 (69). С. 56-59.
- 72. Новые возможности для питания растений [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/novye-vozmojnosti-dlya-pitaniya-rasteniy (дата обращения: 06.09.2018).
- 73. «Серебряные инновации» для растениеводства [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/agrovystavki-novinki-innovatsii (дата обращения: 06.09.2018).
- 74. **Золотарев В.Н.** Оптимизация норм высева и способов посева сортов фестулолиума различных морфотипов при возделывании на семена / В.Н. Золотарев, Н.И. Переправо // Достижения науки и техн. АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 36-39.
- 75. **Жужукин В.И.** Вигна ценная продовольственная культура для Нижнего Поволжья / В.И. Жужукин, А.З. Багдалова // Успехи совр. естествознания. 2017. № 11. С. 30-35.
- 76. ООО «Зелёные линии-Калуга» успешно доказывает это на деле [Электронный ресурс]. URL: http://ludinovskiy.ru/index.php?page=1&w= 2&id=3568 (дата обращения: 22.08.2018).
- 77. Молодой ставропольский ученый отрабатывает технологию адаптации растений из пробирок для выращивания чистого от болезней и вирусов

- семенного картофеля [Электронный ресурс]. URL: https://sk.ru/news/b/press/archive/2016/06/28/tumannyy-kartofel-zaregistrirovan-v-skolkovo.aspx (дата обращения: 06.09.2018).
- 78. Экологически чистые микрогели [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/-skolkovo-kak-stanovyatsya-rezidentami-chto-izobreli-uchenye-dlya-selskogo-hozyaystva-i-kto-za-vse-platit (дата обращения: 14.09.2018).
- 79. **Маринченко Т.Е.** Диагностический инструмент для комплексного анализа RAAIS / Развитие институтов инновационной экономики в условиях интеграции России в мировое экономическое пространство: сб. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф., 2016. С. 285-291.
- 80. Круглый стол: Цифровое животноводство трудности и перспективы внедрения в России [Электронный ресурс]. URL: http://www.agrovesti.ru/rubrika/article/kruglyy-stol-cifrovoe-jivotnovodstvo--trudnosti-i-perspektivy-vnedreniya-v-rossii (дата обращения 14.09.2018).
- 81. Первая российская автоматическая ферма [Электронный ресурс]. URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/pervaya-rossiyskaya-avtomaticheskaya-ferma (дата обращения: 20.09.2018).
- 82. Инновации для АПК: «Сколково» демонстрирует свои возможности на выставке «Золотая осень» [Электронный ресурс]. URL: https://sk.ru/news/b/articles/archive/2018/10/11/innovacii-dlya-apk-fond-skolkovodemonstriruet-svoi-vozmozhnosti-na-vystavke-zolotaya-osen.aspx (дата обращения: 01.09.2018).
- 83. Наноутилизация: ученые разработали экономичные технологии утилизации отходов // Агротехн. и технологии. -2017. -№ 1. C. 41-45.
- 84. **Щерба В.В.** Лечебно-профилактические препараты многофункционального назначения на основе комплекса соединений лекарственных грибов / В.В. Щерба, Л.В. Пленина, Т.С. Гвоздкова, В.Г. Бабицкая // Успехи медицинской микологии. 2007. Т 9. С. 204-206.
- 85. Биотехнологии в помощь аграриям [Электронный ресурс]. URL: Режим доступа: http://www.tambov-apk.ru/articles/3898 (дата обращения: 08.09.2018).
- 86. **Маринченко Т.Е.** Рынок агробиотехнологий / Пища. Экология. Качество: тр. XIV Междунар. науч.-практ. конф., 2017. С. 38-43.
- 87. Завод по производству кормов стоимостью 1,7 млрд рублей появится в Подмосковье» [Электронный ресурс]. – URL: https://tass.ru/ ekonomika/5685946 (дата обращения: 03.09.2018).
- 88. Донкова Н.В. Биотехнология получения легкоусвояемых сахаров из зерна для животноводства / Н.В. Донкова, С.А. Донков // Вест. КрасГАУ. 2018. N = 1. C. 222-227.
- 89. Линии производства патоки для КРС из зерна» [Электронный ресурс]. URL: https://moskva.zol.ru/Prodazha/Linii-proizvodstva-patoki-dlya-krs-iz-zerna Prodam pshenitsa 2942194.html (дата обращения: 03.09.2018).
 - 90. Размораживатель молозива Иглус-2: отечественная разработка в

отрасли животноводства [Электронный ресурс]. – URL: http://agrovesti.ru/rubrika/article/razmorajivatel-moloziva-iglus-otechestvennaya-razrabotka-v-otrasli-jivotnovodstva (дата обращения: 06.09.2018).

- 91. Инновационная органическая добавка в корм [Электронный ресурс]. URL: https://agrovesti.ru/rubrika/article/innovacionnaya-organicheskaya-dobavka-v-korm (дата обращения: 10.09.2018).
- 92. **Башилов А.М.** Автономные беспилотные летательные аппараты в точных системах агропроизводства / А.М. Башилов, В.А. Королев // Вестн. аграрной науки Дона. -2018. -T. 3. -№ 43. -C. 76-82.
- 93. Электронная ветеринарная сертификация успешно внедрена в Новосибирской области [Электронный ресурс]. URL: https://www.nso.ru/news/31608 (дата обращения: 10.09.2018).
- 94. QR ДЛЯ ГОСТА [Электронный ресурс]. URL: http://sfnca.sorashn.ru/index.php?id=115&tx_ttnews%5Btt_news%5D=306&cHash=7a01c2db104a cd58df09eb321860e2d1 (дата обращения: 22.09.2018).
- 95. Цифровая экономика [Электронный ресурс]. URL: http://sfnca.sorashn.ru/index.php?id=115&tx_ttnews%5Btt_news%5D=351&cHash=d5dae 211e1455664ad18a749384a4852 (дата обращения: 15.09.2018).
- 96. Казанская блокчейн-артель хочет объединить мировой агросектор [Электронный ресурс]. URL: https://www.innov.ru/news/economy/kazanskaya-blokcheyn-arte (дата обращения: 06.09.2018).
- 97. AGRARIUM Платформа сервисов с элементами социальной сети и применением технологии блокчейн в реальном секторе экономики [Электронный ресурс]. URL: http://agrarium.io (дата обращения: 20.09.2018).
- 98. Краудфандинг-проекты сезон весна-осень 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://mashkino.club (дата обращения: 20.09.2018).
- 99. Ветеринарная медицина [Электронный ресурс]. URL: http://sfnca.sorashn.ru/index.php?id=115&tx_ttnews%5Btt_news%5D=366&cHash=e4022 b56a531a5935faaa93668d232c7 (дата обращения: 18.09.2018).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ СБОРА СВЕДЕНИЙ ОБ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО	
2. ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯ	МИ
ОТРАСЛЯМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	15
2.1. Информационные технологии	15
2.2. Растениеводство	34
2.4. Животноводство	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	95

Татьяна Евгеньевна Маринченко, Валерий Николаевич Кузьмин, Антонина Павловна Королькова, Анастасия Витальевна Горячева

МОНИТОРИНГ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

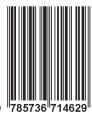
Редактор *Л.Т.Мехрадзе* Обложка художника *П.В. Жукова* Компьютерная верстка *А.Г. Шалгинских* Корректор *В.А. Белова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 29.11.2018 Формат 60х84/16
Печать офсетная Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman»
Печ. л. 6,5 Тираж 500 экз. Изд. заказ 138 Тип. заказ 636

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех», 141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1462-9



ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

Подписку можно оформить через Роспечать (индекс 37138) и редакцию с любого месяца и на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет. Стоимость подписки на 2019 г. с учетом доставки по Российской Федерации – 4512 руб. с учетом НДС (10%); 376 руб. с учетом НДС (10%) за один номер.



