

## **РОБОТИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: АКТУАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ**

**А. С. Коновалов, И. М. Кублин**

*ФГБОУ ВО «Саратовский социально-экономический институт  
(филиал) РЭУ им Г. В. Плеханова», г. Саратов, Россия*

*Рецензент д-р экон. наук, профессор Р. Р. Толстяков*

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс; робототехника; сельскохозяйственное производство; цифровизация.

**Аннотация:** Приведены теоретическое обоснование и значимость роботизации, как фактора, влияющего на развитие отечественного агропромышленного комплекса (АПК). Субъектом исследования в межотраслевых отношениях стала экономическая взаимосвязь отрасли сельского хозяйства и других сфер отечественной экономики в процессе технической модернизации. Проанализированы опыт зарубежных стран по использованию роботов в точном земледелии, результаты государственных мер, направленных на техническую модернизацию сельского хозяйства. Выявлена экономическая выгода от использования роботов в АПК.

По прогнозу Организации Объединенных Наций, к 2050 году население земли может достигнуть приблизительно 10 миллиардов человек. При этом производство продуктов питания должно увеличиться практически в два раза, чтобы прокормить население земли. В свете решения перечисленных проблем многие ведущие компании и национальные правительственные структуры должны разработать новые подходы к ведению бизнеса.

Одним из конструктивных решений в агропромышленном комплексе (АПК) должно быть внедрение в сельскохозяйственное производство интеллектуальных решений, основанных на автоматизации производственных процессов и технологии роботизации.

Вместе с тем сельскохозяйственные интеллектуальные системы должны использовать как можно меньше внешних ресурсов (топлива, химикатов), чтобы снизить нагрузку на окружающую среду. Экологические технологии, такие как возобновляемые источники энергии, биотопливо, органические удобрения и т.д., будут использоваться постоянно [2].

---

Коновалов Артем Сергеевич – аспирант кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций; Кублин Игорь Михайлович – доктор экономических наук, профессор кафедры маркетинга, экономики предприятий и организаций, e-mail: ikublin@mail.ru, ФГБОУ ВО «Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им Г. В. Плеханова», г. Саратов, Россия.

Например, из данных отчета «Мониторинг и прогнозирование в цифровом сельском хозяйстве», подготовленного Кубанским государственным аграрным университетом, следует, что приблизительно 80 % производителей продуктов питания в ЕС внедрили элементы IoT (*англ.* Internet of Things, Интернет вещей) по состоянию на 2018 год, а в США их число составляет около 60 %.

Проведенные исследования показали, что инновационные товары в общем объеме отгруженных товаров и оказанных услуг в АПК Испании (АИС) составляют 12,7 %; доля инновационных продуктов в Германии и Нидерландах – 11,6 и 9,2 % соответственно.

Согласно опросу, проведенному журналом «Агроинвестор», среди 200 участников рынка в России, сознательно или нет, примерно в каждой десятой ферме или крупном хозяйстве внедряются технологии точного земледелия.

Эксперты определяют точное земледелие как интегрированную систему сельскохозяйственного производства, которая включает в себя информационные технологии (ИТ-технологии), автоматизированные инструменты управления, использование специальных информационных датчиков и т.п. [3].

Отметим, что до сих пор инновационные продукты в российской системе АПК составляли 1,4 % в общем объеме отраслевых товаров и услуг, и только 0,05 – 5 % российских производителей используют возможности, предоставляемые технологиями IoT.

В этой связи АПК России действительно нужно наверстать упущенные возможности, потому что с большим запозданием в стране начали внедрять информационные и цифровые технологии, в то время как другие страны уже используют данные технологии или внедряют их быстрыми темпами в свой производственный процесс [4]. Следует отметить, что сельскохозяйственный потенциал России действительно высок, поэтому цифровые технологии, безусловно, имеют будущее в АПК [5].

Известно, что промышленность имеет большой потенциал для снижения затрат. Например, внедрение инструментов цифровой экономики дает возможность снизить стоимость выращивания зерна на 30 %. В настоящее время стоимость 1 т зерна составляет 6 580 р., и ее можно снизить до 5 070 р.

Однако российский сельскохозяйственный сегмент испытывает дефицит ИТ-специалистов. Сегодня в нем занято более 100 000 сотрудников, отвечающих за информационные технологии [6]. Чтобы обеспечить качественный прорыв, продовольственные компании должны нанять еще 90 000 ИТ-специалистов.

По результатам 2018 года точное земледелие активно внедрялось в Краснодарском крае (189 хозяйств), Воронежской (182) и Нижегородской (144) областях, что составляет всего 3 % агрохозяйств России, тогда как в США данная цифра достигает 60 %, а в странах Евросоюза – 80 %.

Агробизнес демонстрирует наибольший спрос на системы параллельного наведения GPS, которые используют спутниковую навигацию, чтобы обеспечить дистанционное управление прямолинейным и криволинейным движением техники (роботов) и минимизировать перекрытия и недолеты транспортного средства между пробегами. Рынок сельскохозяйственных роботов по видам работ представлен на рис. 1.

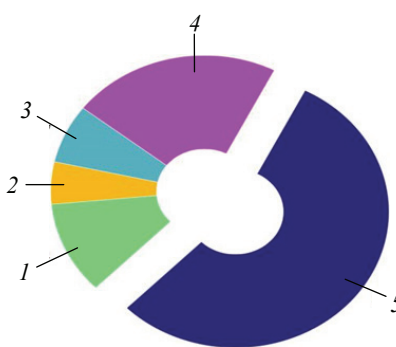
Необходимо отметить, что еще одно ИТ-решение, привлекающее внимание участников рынка, – картирование доходности. Специальные датчики, бортовые компьютеры и GPS-приемники помогают составлять карты сбора урожая и влажности зерна. Таким образом, компании получают точные прогнозы по результатам уборки урожая, прогнозируемые на конец сезона [7].

Более того, в России в настоящее время набирает обороты дифференцированное внесение удобрений в почву, позволяющее наиболее эффективно его распределять по площади посева, что дает возможность достичь максимального эффекта от посевной кампании [8, 9].

Однако процесс оцифровки сельского хозяйства включает в себя решение нескольких проблем. Вопросы оцифровки касаются нормативно-правового обеспечения, осуществления информационно-технологического сопровождения, внедрения инновационных решений в технологии производства сельскохозяйственной продукции, создания системы финансирования с участием государства и частного капитала, внедрения электронных автоматизированных систем и каналов связи, устранения проблем, связанных с охраной окружающей среды, введение специальной подготовки в области экономики, ИТ-технологий, экологии и цифровизации [10].

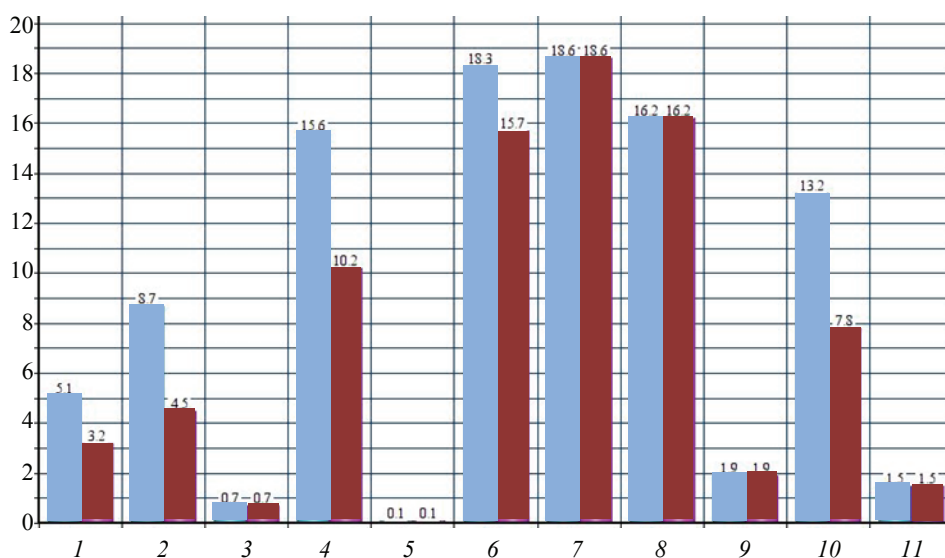
При решении перечисленных проблем устраняются препятствия, которые оказывают влияние на качество и время оцифровки производственных процессов в АПК. Сегодня к препятствиям в развитии полноценного сельскохозяйственного производства относятся: некоторое отставание России от развитых стран по внедрению информационно-коммуникационных технологий в аграрном секторе экономики, недостаточная роботизация, несколько запоздалое создание целевой национальной программы «Цифровое сельское хозяйство» и т.д. [11]. В то же время данные препятствия могут быть устранены в случае реализации системного подхода к решению ранее перечисленных задач. Потенциал цифровой экономики в АПК России представлен на рис. 2. Это подтверждается тем, что уже сделано в стране для оцифровки сельскохозяйственного производства. В частности, создана необходимая нормативная база. В то же время на основе единой информационной платформы в регионах стали формироваться типовые проекты модернизации сельского хозяйства.

Началось внедрение сквозной цифровизации, разрабатываются услуги и формы предоставления инновационных услуг производителям [12]. В некоторых субъектах Российской Федерации созданы бизнес-модели для аренды механизированной техники (Uber сельскохозяйственной техники). Сельскохозяйственные вузы приступили к открытию новых специальностей, в которых маркетинг, цифровизация АПК и цифровая экономика рассматриваются как взаимосвязанные явления [13].



**Рис. 1. Рынок сельскохозяйственных роботов, % (составлено авторами):**

1 – уход за посевами (11); 2 – уборка урожая (5); 3 – обработка почвы (7); 4 – другие животноводческие фермы (22); 5 – молочные фермы (55)



**Рис. 2. Потенциал цифровой экономики АПК России** (составлено авторами):

1 – химические средства; 2, 3 – удобрения минеральные и органические соответственно; 4 – нефтепродукты; 5 – страхование; 6 – содержание основных средств; 7 – прочие расходы; 8 – посадочный материал; 9 – элитные семена; 10 – оплата труда; 11 – электроэнергия

■ ; ■ – до и после внедрения цифровой экономики соответственно

Еще в 2017 году бизнес, колледжи и высшие учебные заведения отреагировали на дефицит ИТ-специалистов в сельскохозяйственном сегменте рынка, согласившись работать вместе над проблемой внедрения цифры в технологические и производственные процессы, чтобы исправить ситуацию с кадровым дефицитом. Например, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» и компания Cognitive Technologies, которая разрабатывает системы искусственного интеллекта для беспилотных транспортных средств, разработали совместный проект, ориентированный на сельскохозяйственное машиностроение.

Университет запустил партнерскую программу «Урал Когнитив Агро» и объявили об этом на ИННОПРОМ-2017. Проект предусматривает подготовку ИТ-специалистов для агробизнеса и создание новых технических решений для сельскохозяйственной техники. Университет также готов обучать других специалистов, которые смогут разрабатывать и эксплуатировать беспилотные технологии.

К тому же на выставке ИННОПРОМ-2018 анонсированы инновационные проекты. Так, подрядчик АО «Научно-производственное объединение автоматика» и ООО «Спа-Автоматика», а также производитель сельскохозяйственной техники ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» договорились о создании беспилотного комбайна российского производства. Модель впервые испытана в Ростовской области осенью 2018 года. Опытные испытания проводились в Краснодарском крае в реальных условиях эксплуатации в 2019 году.

К тому же беспилотный комбайн использовал технологии искусственного интеллекта и компьютерного обучения, интеллектуальный анализ видеоконтента, спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС, GPS и данные дистанционного зондирования земли.

В настоящее время отечественная сельскохозяйственная отрасль переживает период стремительного роста. Продовольственное эмбарго, девальвация рубля и сильная государственная поддержка стимулировали развитие бизнеса в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Так, 10 июля 2019 г. в рамках деловой программы GMIS-2019 состоялась дискуссия об использовании инновационных технологий в сельскохозяйственном секторе экономики, включая робототехнику и искусственный интеллект.

Можно констатировать, что сегодня традиционные методы ведения крупного сельскохозяйственного производства не востребованы. Изменения в АПК привели к тому, что сельскохозяйственное производство стремительно становится высокотехнологичной отраслью, которая привлекает новых инвесторов на отечественный рынок. К тому же цифровые технологии трансформируют бизнес-среду с учетом достижений в области синтеза искусственного интеллекта и роботизированных систем [14]. Автоматизация и робототехника изменяют программно-аппаратные платформы в аграрном секторе, что способствует снижению потерь на стадии посевной кампании и увеличению урожайности при уборке. Среди приоритетов разработка инструментов, которые позволят оптимизировать бизнес-процессы для получения максимального эффекта от хозяйственной деятельности. Следует также обратить внимание на объемы производства продуктов питания, которые могут быть увеличены за счет внедрения инновационных технологий, основанных на новых физических принципах.

В процессе дискуссий на GMIS 2019 управляющий директор Agritecture (США) Генри Гордон-Смит высказал мнение, что сельское хозяйство должно стать модным, но это требует изменения менталитета молодых людей, улучшения системы образования и внедрения таких технологий, как робототехника и искусственный интеллект в агробизнес. Управляющий директор AeroFarms Сэм Шатц отметил, что для увеличения объемов производства на небольших земельных участках можно использовать технологию Vertical Farms для выращивания продуктов питания, одновременно повышая производительность труда в несколько раз. Участники дискуссии также отметили, что в последние годы в РФ государственная поддержка усилилась, и также стали понятными проблемы, с которыми сталкиваются мелкие фермеры и крупные сельскохозяйственные производители. Решение данных проблем создает дополнительные стимулы для ускоренного роста АПК [15]. В частности, поставлена цель увеличить объем экспорта сельскохозяйственной продукции до 45 млрд долл. в год (в стоимостном выражении) к 2024 году и, как следствие, должна повыситься безопасность пищевых продуктов, качество используемой воды и семенного материала. Сегодня невозможно представить решение данных проблем без использования цифровых технологий, автоматизации и роботизации техники [16].

Проведенные исследования показали, что элементы автоматизации уже присутствуют во многих областях сельского хозяйства. Например, возделывание земли, автоуправление и управляемое движение транспортными средствами – это те технологии, которые поддерживаются глобальными системами позиционирования GPS.

Цифровые технологии, применяемые к традиционному сельскохозяйственному оборудованию, такому как тракторы, комбайны, плуги и опрыскиватели, позволили повысить производительность труда, что дало возможность снизить потери и сократить дорогостоящие отходы в период выращивания сельскохозяйственных культур, разрешив крупным производителям опрыскивать поля пестицидами и гербицидами с сантиметровой точностью.

Применение робототехники – следующий шаг в развитии технологии сельхозпроизводства. Например, роботизированные системы могут сажать, удобрять, опрыскивать, пропалывать, контролировать выращивание сельхозпродукции, и, в конечном итоге – собирать урожай, упаковывать и перевозить сельскохозяйственные культуры. К тому же беспилотники на другой информационной платформе дистанционно могут управлять выпасом животных.

В 2019 году на коммерческой овощной ферме в Коуре АСFR (Австралийский центр полевой робототехники) были использованы агботы – сложные автономные роботы, работающие на солнечной энергии, способные осуществлять различные виды мониторинга и оценки посевов. Используемые технологии позволяют агботам медленно двигаться на поле и вокруг поля, находить и уничтожать сорняки с помощью целевого опрыскивателя. Машина оснащена датчиками для измерения роста овощей, а также для обнаружения животных и вредителей растений.

К тому же данные роботизированные машины превосходны, особенно для обслуживания плодовых деревьев. Роботы серии «Агбот» оснащены множеством различных датчиков, которые помогают им передвигаться, используя лазеры для построения трехмерных изображений окружающего мира. Австралийский центр полевой робототехники также использует их для выращивания деревьев, где роботы могут контролировать ряды саженцев, и, используя все эти датчики, составить действительно полную картину состояния деревьев и того, как они растут; автоматически обнаруживать и подсчитывать количество фруктов на деревьях и передавать информацию производителям. Данная информация оказывается действительно полезной для поддержки принятия решений. Производители могут просматривать информацию о состоянии сада и определять проблемные места, оперативно принимать решения, как исправить возникшие проблемы, чтобы получить максимальный урожай. Есть также большие экологические выгоды, которые можно получить от использования агботов за счет сокращения объемов использования гербицидов.

Поскольку агботы, такие как Mantis, Shrimp и Ladybird, применяют целенаправленный подход к уничтожению сорняков, общее использование сельскохозяйственных ядов может быть снижено на 15 %. Известно, что сорняки развивают химическую стойкость к гербицидам, а новый акцент на использование микроволновой технологии для борьбы с сорняками по-

тенциально может их полностью заменить. В перспективе использование данных технологий позволит выращивать экологически чистые органические продукты в больших объемах.

Использование малой робототехники также открывает возможность увеличения общего количества продуктивной земли. Например, Swarm Farm занимается разработкой небольшого робота-убийцы сорняков под названием Swarmbot. Это довольно простая металлическая платформа на колесах. Но, как и в случае с божьей коровкой, креветками и богомолем, его простота противоречит его изощренности. Речь идет о легких машинах, которые могут очень медленно двигаться по земле со скоростью ползания жука, даже останавливаться на отдельных растениях, а также вмешиваться в процесс растениеводства и уничтожать сорняки.

Другой подход к роботизации АПК заключается в использовании небольших воздушных роботов, оснащенных информационными датчиками. Большие пилотируемые самолеты непозволительны для обычного сбора информации, а малые автономные платформы имеют большой потенциал. Австралийский центр полевой робототехники завершил несколько проектов, в которых разработаны воздушные роботизированные системы для борьбы с деревьями-сорняками, в том числе и с колючей акацией. В данных проектах основная идея заключается в том, чтобы найти скопления деревьев-сорняков, которые существуют на небольших территориях, а затем распылить гербицид локально и целенаправленно. Сорняки автоматически идентифицируются с использованием алгоритмов классификации, которые оперируют визуальными изображениями, собранными воздушными роботами. Гербицид может быть доставлен как вручную, так и через специально оборудованного робота. В широком контексте данный тип подхода может дополнять системы наземных роботов, быстро находя концентрации проблемных сорняков, которые затем могут быть эффективно уничтожены наземными роботами по мере необходимости.

Еще одно применение автоматизированных или роботизированных систем – доильные цифровые аппараты, решающие двойные задачи, с которыми сталкиваются фермеры в молочном производстве, связанные с трудоемкостью и нехваткой рабочей силы.

Приведем еще один пример. Квинслендский технологический университет (QUT) разработал и построил робот AgBot II, который может сэкономить сельскохозяйственному сектору 1,3 млрд долл. в год, сократив расходы на прополку зерновых культур на 90 %. Это полностью автономный сельскохозяйственный аппарат-робот, разработанный при поддержке правительства Австралии.

Робот AgBot II оснащен датчиками, программным обеспечением и другой электронной начинкой, которая позволяет обнаруживать и классифицировать сорняки, а затем формировать программу по уничтожению их механическими или химическими средствами. В будущих версиях роботизированная система будет передавать данные о состоянии почвы и сельскохозяйственных культур, а также о заболеваниях у растений, что позволит специалистам принимать управленческие решения, основанные на информации в реальном времени. На сегодняшний день AgBot II скон-

центрирован на выявлении трех сорняков, имеющих отношение к Квинсленду: хлопчатнику, чертополоху и дикому овсу, а зрительная система работает с точностью 99 % в классификации правильных видов на основе изображений, собранных камерой робота. Кроме того, благодаря небольшому весу, роботы могут быть оперативно развернуты на полях после дождя, чтобы сохранить жесткий контроль над сорняками.

Роботы AgBots также предназначены для работы в группах, что повышает надежность операций по прополке. Еще одной важной характеристикой AgBot II является то, что они работают на солнечной энергии и не обременяют бюджет предприятия сельхозпроизводителя.

Основной проблемой для широкого распространения роботов в сельском хозяйстве является тот факт, что технология недостаточно развита для их широкого применения. В 2018 году большинство сельскохозяйственных роботов для работы на отдельных фермах все еще находятся на стадии испытания или подтверждения концепции. На рисунке 3 представлено снижение затрат до и после внедрения элементов цифровой экономики в сельскохозяйственное производство.

В настоящее время большинство сельскохозяйственных роботов работают в опытных режимах, когда к ним есть постоянный доступ технических специалистов и инженерная поддержка. Задача состоит в том, чтобы создать робота для проведения коммерческих операций, который будет надежным и самостоятельным, достаточно простым в эксплуатации и недорогим. Отсутствие скоординированных данных и стандартов мешает их полноценному внедрению в крупных сельскохозяйственных комплексах, поэтому существует потребность в роботах, способных работать на нескольких аппаратных и программных платформах. Кроме того, необходима разработка протоколов для работы автономных роботов с учетом их безопасной работы.

Проведенный анализ показал, что по состоянию на 2019 год данных о коммерческой эффективности функционирования роботизированных систем недостаточно для определения ценности или ожидаемой отдачи от инвестиций в робототехнику для крупных фермерских хозяйств. Кроме



Рис. 3. Продукция сельского хозяйства, млрд р. (источник: Росстат РФ)



того, сельское хозяйство состоит из множества малых предприятий с ограниченным доступом к капиталу для развития бизнеса, что может задерживать внедрение робототехники в отрасли.

В настоящее время в сельском хозяйстве России начали использовать модели автономных систем зарубежного и отечественного производства – сельскохозяйственные машины с многофункциональными шасси, современные комбайны, беспилотные летательные аппараты, спецтехника. Поскольку технология спутниковой системы позиционирования имеет свои недостатки, такие как проблемы с качеством покрытия GPS, то в практике можно использовать дополнительные устройства для создания технологии интерактивной карты с использованием активных RFID-систем (*англ.* Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) радиочастотных идентификаторов, инфракрасного и ультразвукового позиционирования. Отметим, что в настоящее время дистанционные или автономные средства управления роботизированной техникой используются в растениеводстве.

Примерами роботизированных устройств являются автономные системы (автономный трактор Kinze Manufacturing), многофункциональное шасси (Spirit, Cleorpath Robotics, Lynex, Hortibat), комбайны (Argobot, Energid, Romobility Yoto), беспилотные летательные аппараты (Agribatix, Sense Fly, Precision How), специализированные автомобили (VIM-ELEC2.0, Boni Rob, Horti Bot, Vibro Crop Robottii, Prospero, Spider Mini). Применение данных устройств накопило как положительный, так и отрицательный опыт. Сегодня перед человечеством существуют проблемы нехватки продовольствия. Поэтому важнейшие направления создания роботов для сельского хозяйства направлены на переход от технических операций к внедрению всего производственного процесса; минимизацию трудозатрат человека; сохранение здоровья человека; сокращение потребления природных ресурсов; снижение ущерба окружающей среде.

Помимо готовности сельскохозяйственной продукции, требуется техническое перевооружение сельскохозяйственного машиностроения. В России имеется разветвленная сеть таких заводов, но в начале 2000 годов страну покинуло большое количество высококвалифицированных научных и инженерных кадров, косвенные издержки производства увеличились, и теперь существует технологический разрыв между российскими и зарубежными производителями. В то же время на российском рынке действуют низкие ставки ввозной пошлины на иностранную сельскохозяйственную технику. По данным Всероссийского института механизации, тракторы 78 модификаций производства 13 иностранных компаний импортируются в европейскую часть России.

В связи с развитием российских информационно-коммуникационных технологий следует ожидать роста вычислительной мощности в краткосрочной перспективе, снижения стоимости компонентов, стандартизации платформенных технологий в робототехнике. Не представляется возможным создавать продвинутых роботов:

- без дальнейшего совершенствования мобильного интернета;
- развития искусственного интеллекта;
- вычислительной сети на основе Интернета вещей;

- формирования облачного хранилища данных;
- накопления и использования возобновляемых источников энергии.

Поэтому требуется государственная программа поддержки развития робототехнических систем и систем управления с использованием интернет-технологий 5G.

Усовершенствованные робототехнические системы должны минимизировать трудозатраты человека, способствовать реализации всего технологического процесса, снижать негативное воздействие на окружающую среду и расходование природных ресурсов. В будущем новые технологии позволят получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур при минимальных общих денежных затратах и балансе между сохранением человеческой деятельности и биосферой. Но для этого необходимо решить ряд серьезных проблем: обеспечить финансируемую научно-исследовательскую деятельность в области робототехники; создать нормативно-методическую базу для измерения, тестирования и мониторинга, оценки качества и безопасности робототехники; проводить технологическую модернизацию и переоснащение предприятий сельскохозяйственного машиностроения; повысить уровень грамотности персонала с точки зрения использования информационно-коммуникационных технологий и робототехники; удешевить модель (проектирование); создать современную информационно-коммуникационную структуру в сельской местности. Это также позволит создать систему прогрессивных технологий и машин на основе агроландшафтного зонирования и использования робототехники, что возможно только при поддержке государства и активной заинтересованности инвесторов.

#### *Список литературы*

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : Указ Президента РФ от 07 мая 2018 года № 204. – Текст : электронный // Гарант-Сервис : офиц. сайт. – URL : <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200> (дата обращения: 25.03.2020).
2. Кузнецова, Н. А. Ресурсосберегающие технологии и проблемы их внедрения в полеводстве / Н. А. Кузнецова, А. В. Ильина, Г. В. Пукач // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 3 (67). – С. 62 – 66.
3. Плеханов, С. В. Экономико-экологическая оценка орошаемого земледелия (на примере Саратовской области) : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Плеханов Сергей Викторович. – Саратов, 1999. – 207 с.
4. Мартынович, В. И. Агропромышленный комплекс в контексте стратегии развития Саратовской области до 2030 г. / В. И. Мартынович // Наука и общество. – 2017. – № 2 (28). – С. 25 – 29.
5. Галанина, Ю. А. Новые возможности для ведения бизнеса в условиях цифровой экономики / Ю. А. Галанина, В. И. Найденков // Наука и общество. – 2018. – № 2 (31). – С. 18 – 22.
6. Прущак, О. В. Управление риском как фактор устойчивого развития инновационных предприятий / О. В. Прущак // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 2 (51). – С. 77 – 81.
7. Гримашевич, О. Н. Параметры экономической устойчивости промышленных предприятий / О. Н. Гримашевич, С. А. Жданов // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 3 (67). – С. 34 – 37.

8. Кублин, И. М. Практика моделирования товарно-ассортиментной политики на предприятии АПК / И. М. Кублин, И. К. Бурмистрова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 3 (52). – С. 43 – 48.

9. Толстяков, Р. Р. Системный подход к результативности стратегического управления предприятием / Р. Р. Толстяков, Р. Г. Гучетль // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – Т. 9, № 5. – С. 68 – 75.

10. Лукин, А. С. Основные теоретические подходы к организации взаимодействия властных и предпринимательских структур / А. С. Лукин, И. М. Кублин // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 5 (54). – С. 18 – 23.

11. Жумабаева, Д. П. Современные проблемы конкурентоспособности предприятий / Д. П. Жумабаева, С. В. Плеханов // Социальные науки. – 2019. – № 1 (24). – С. 18 – 25.

12. Алтухов, А. И. Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ / А. И. Алтухов, М. Н. Дудин, А. Н. Анищенко // Проблемы рыночной экономики. – 2019. – № 2. – С. 17 – 27.

13. Толстяков, Р. Р. Качество маркетинговой коммуникации в сети Интернет: региональный аспект / Р. Р. Толстяков // Перспективы науки. – 2012. – № 2 (29). – С. 129 – 131.

14. Гармонизация производственных и экономических отношений при импортозамещении в АПК / И. М. Кублин, С. В. Плеханов, С. А. Санинский, В. И. Тинякова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 4-2 (38). – С. 71 – 76.

15. Труфляк, Е. В. Точное земледелие: состояние и перспективы / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 27 с.

16. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России. – Текст : электронный // СК ПРЕСС : офиц. сайт. – URL : <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=121765> (дата обращения: 23.03.2020).

### References

1. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200> (accessed 25 March 2020).
2. Kuznetsova N.A., Il'ina A.V., Pukach G.V. [Resource-saving technologies and the problems of their implementation in field farming], *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University], 2017, no. 3 (67), pp. 62-66. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Plekhanov S.V. *PhD Dissertation (Economics)*, Saratov, 1999, 207 p. (In Russ.)
4. Martynovich V.I. [Agribusiness in the context of the development strategy of the Saratov region until 2030], *Nauka i obshchestvo* [Science and Society], 2017, no. 2 (28), pp. 25-29. (In Russ.)
5. Galanina Yu.A., Naydenkov V.I. [New opportunities for doing business in a digital economy], *Nauka i obshchestvo* [Science and Society], 2018, no. 2 (31), pp. 18-22. (In Russ.)
6. Prushchak O.V. [Risk management as a factor in the sustainable development of innovative enterprises], *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University], 2014, no. 2 (51), pp. 77-81. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Grimashevich O.N., Zhdanov S.A. [Parameters of economic sustainability of industrial enterprises], *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University], 2017, no. 3 (67), pp. 34-37. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Kublin I.M., Burmistrova I.K. [The practice of modeling product-assortment policies at agricultural enterprises], *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-*

*ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University], 2014, no. 3 (52), pp. 43-48. (In Russ., abstract in Eng.)

9. Tolstyakov R.R., Guchetl' R.G. [A systematic approach to the effectiveness of strategic enterprise management], *Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy* [Socio-economic phenomena and processes], 2014, vol. 9, no. 5, pp. 68-75. (In Russ., abstract in Eng.)

10. Lukin A.S., Kublin I.M. [The main theoretical approaches to the organization of the interaction of power and business structures], *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University], 2014, no. 5 (54), pp. 18-23. (In Russ., abstract in Eng.)

11. Zhumabayeva D.P., Plekhanov S.V. [Modern problems of competitiveness of enterprises], *Sotsial'nyye nauki* [Social Sciences], 2019, no. 1 (24), pp. 18-25. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Altukhov A.I., Dudin M.N., Anishchenko A.N. [Global digitalization as the organizational and economic basis for the innovative development of the agricultural sector of the Russian Federation], *Problemy rynochnoy ekonomiki* [Problems of a market economy], 2019, no. 2, pp. 17-27. (In Russ., abstract in Eng.)

13. Tolstyakov R.R. [The quality of marketing communication on the Internet: regional aspect], *Perspektivy nauki* [Prospects for science], 2012, no. 2 (29), pp. 129-131. (In Russ., abstract in Eng.)

14. Kublin I.M., Plekhanov S.V., Saninskiy S.A., Tinyakova V.I. [Harmonization of industrial and economic relations in the process of import substitution in agribusiness], *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii* [Competitiveness in the global world: economics, science, technology of logic], 2017, no. 4-2 (38), pp. 71-76. (In Russ.)

15. Truflyak Ye.V., Kurchenko N.Yu., Kreymer A.S. *Tochnoye zemledeliye: sostoyaniye i perspektivy* [Precision farming: status and prospects], Krasnodar: KubGAU, 2018, 27 p. (In Russ.)

16. <https://www.crn.ru/news/detail.php?ID=121765> (accessed 25 March 2020).

---

## **Agribusiness Robotization: Relevance, Development Prospects and Problems**

**A. S. Konovalov, I. M. Kublin**

*Saratov Socio-Economic Institute (Branch) G. V. Plekhanov Russian University of Economics, Saratov, Russia*

**Keywords:** agro-industrial complex; robotics; agricultural production; digitalization.

**Abstract:** The theoretical justification and significance of robotization as a factor affecting the development of the domestic agricultural complex (AIC) are presented. The subject of research in inter-industry relations was the economic relationship of the agricultural sector and other areas of the domestic economy in the process of technical modernization. The experience of foreign countries on the use of robots in precision farming, the results of government measures aimed at the technical modernization of agriculture are analyzed. The economic benefits of using robots in the agricultural sector have been identified.

---

© А. С. Коновалов, И. М. Кублин, 2020