

УДК 631.1

*П.С. Галушина, А.А. Кравчук**Уральский государственный аграрный университет**(г. Екатеринбург)*

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье описаны современные информационные технологии, применяемые в сельском хозяйстве, дано их описание. Выявлены перспективные направления применения информационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации.

***Ключевые слова:** информационный технологии (ИТ), беспилотные летательные аппараты, техника, геоинформационные системы, блокчейн, специализированные управляющие системы, интернет вещей.*

Полина Сергеевна Галушина – преподаватель Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: sid-polina@yandex.ru.

Александр Андреевич Кравчук – студент Уральского государственного аграрного университета. 620075, Российская Федерация, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42. E-mail: bootleger86@yandex.ru.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE AGRO- INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article describes modern information technologies used in agriculture, their description is given. Promising areas of application of information technologies in the agro-industrial complex of the Russian Federation have been identified.

Keywords: *information technologies, unmanned aerial vehicles, equipment, geoinformation systems, blockchain, specialized control systems, Internet of Things.*

Polina Galushina - Lecturer at the Ural State Agrarian University. 42 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: sid-polina@yandex.ru.

Alexander Kravchuk – Student, Ural State Agrarian University. 620075, Russian Federation, Yekaterinburg, Karla Libkhneta str., 42. E-mail: bootleger86@yandex.ru.

Для цитирования

Галушина П.С., Кравчук А. А. Применение информационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // аграрное образование и наука. 2023. № 1. С. 8.

Мы живем в стремительно изменяющемся и развивающемся мире, современный мир – это мир информации, цифровых технологий и инноваций.

Начало XXI века ознаменовалось интенсивным развитием и внедрением во все сферы жизни человека новых технологий обработки и распространения информации, так называемых информационных технологий (ИТ). Стремительному развитию ИТ поспособствовало стремительное развитие средств связи и вычислительной техники, появление новых цифровых коммуникационных технологий, в особенности интернета [Тагиев, Сафарова, Кулиева 2022].

Информационные технологии – это комплексное понятие. Применение современных ИТ играет ключевую роль в развитие всех сфер жизни

современного общества. В Российской Федерации понятие «информационных технологий» закреплено на законодательном уровне. Так, в статье 2 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» сказано, что информационными технологиями называют процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации, а также способы осуществления таких процессов и методов, а «информация» – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

ИТ на сегодняшний день заняли уверенное место в нашей повседневной жизни: общение в социальных сетях, отправка сообщений по электронной почте, электронная запись в поликлинику – все это примеры информационных технологий. Кроме того, информационные технологии активно используются во всех отраслях промышленности России, в том числе и в самой трудоемкой отрасли - в агропромышленном комплексе (АПК).

Целью работы стало изучение современных информационных технологий, применяемых в сельском хозяйстве и выявление перспективных направлений для развития АПК Российской Федерации. Анализ взаимосвязи между уровнем применения информационных технологий и эффективностью работы АПК.

Агропромышленный комплекс России – это сложная система тесно связанных между собой предприятий, которые занимаются и производством, и переработкой, и реализацией сельскохозяйственной продукции. Основу АПК составляет сельское хозяйство, в классической модели представленное растениеводством и животноводством. Учитывая историю развития отечественной государственности, площадь нашей страны, многообразие климатических зон и ряд других факторов, стоит отметить то, что для нашей страны сельское хозяйство – это не только традиционный, но и основной вид хозяйственной деятельности.

От уровня технологического развития и эффективности ведения сельскохозяйственной деятельности в буквальном смысле зависит вся экономика

страны, т.к. в состав АПК входит большое количество смежные предприятия. Основная задача смежных предприятий – непрерывное обслуживание сельскохозяйственной деятельности. Например, к смежным предприятиям можно отнести заводы, занимающиеся выпуском сельскохозяйственной техники, учебные заведения, занимающиеся подготовкой специалистов для работы в АПК, или непосредственно предприятия перерабатывающей и пищевой промышленности. Список смежных предприятие очень обширный, это еще раз подтверждает высокую значимость сельскохозяйственной деятельности для экономики страны.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) в 2020 году в сельском хозяйстве Российской Федерации официально было задействовано более 4 млн. человек. Такое большое количество работников обусловлено тем, что сельское хозяйство с одной стороны является самым трудоемким видом деятельности, а с другой – большим объемом производства, т.к. сельское хозяйство – это стратегическая отрасль, от которой зависит обеспеченность страны продовольствием. Например, валовый сбор зерна в 2020 составил 133,5 млн. тонн с 30,5 млн. гектаров пахотных земель, предназначенных под зерновые культуры, а валовый сбор картофеля составил 19,6 млн. тонн.

Очевидно, что объем производства в сельском хозяйстве достаточно велик, соответственно достаточно велик и объем информации, которую необходимо учитывать при организации этой деятельности. Кроме того, у сельского хозяйства, в отличие от других форм производства, есть одна специфическая особенность: оно находится в прямой зависимости от погодных условий и природных явлений. Эта особенность не позволяет заранее прописать структуру всех бизнес-процессов в сельском хозяйстве. Например, вспышка болезни у растений может появиться неожиданно, у специалистов не всегда получается быстро определить причины ее возникновения; при позднем обнаружении и неправильном обращении с пораженными растениями болезнь может погубить существенную часть урожая, т.е. недостаток информации может привести к

тому, что в процессе посадки и выращивания сельскохозяйственных культур потери могут достигать 40% урожая [Кулиш 2018].

Важна и скорость обмена информацией, т.к. от способности предприятий АПК оперативно и полноценно обмениваться между собой данными зависит и оперативность принятия решений по возникающим проблемам, что прямо влияет на результаты сельскохозяйственной деятельности.

В настоящее время сельское хозяйство стало сектором экономики с очень интенсивным потоком информационных данных: различные устройства и датчики располагаются в полях, хранилищах, на фермах, используется информация с дронов, метеорологических станций, спутников. Появилась потребность не только собирать эту информацию, но и обобщать. Если дать к этой информации доступ всем предприятиям АПК, то это позволит не только ускорить процесс принятия правильных решений руководителям предприятий, но и минимизирует риски предприятий, улучшит качество их взаимодействия и бизнес-процессы в АПК.

Информационное обслуживание предприятий АПК выделяется ведущими учеными России как одна из важнейших задач при управлении агропромышленным комплексом [Карпузова 2016]. Существующий опыт зарубежных стран свидетельствует о том, что повышению эффективности производственных процессов в сельском хозяйстве способствует применение современных информационных технологий [Рябков, Хомякова 2021].

В 2019 году Министерство сельского хозяйства Российской Федерации задумалось о внедрение современных ИТ в АПК, был разработан ведомственный проект - «Цифровое сельское хозяйство» (цифровое сельское хозяйство – сельское хозяйство, базирующееся на современных способах производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия с использованием цифровых технологий). Цель проекта - внедрение цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста

производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году.

Кроме того, в области международных экономических отношений за последние годы произошли существенные изменения: с Российского рынка ушли западные партнеры, компании, которые оказывали нашим предприятиям содействие в разработке и внедрении в АПК средств автоматизации, ИТ. В силу вступили всевозможные ограничения, нарушены привычные логистических цепочки, наблюдается дефицит отечественного опыта. Но эти трудности тоже должны стать дополнительным фактором для развития автоматизированных, цифровых процессов в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности [Эдер 2022].

Действительно, сдвиг есть. В последние годы в АПК России более активно стали применяться так называемые «умные устройства» и корпоративные информационные системы, такие как MES, ERP, APS и другие.

На сегодняшний день специалисты выделяют несколько перспективных направлений применения ИТ, средств автоматизации и роботизации в сельском хозяйстве:

1. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). БПЛА способны выполнять намного больше задач, чем классическая авиация, при этом уровень эксплуатационных затрат существенно ниже. Область применения БПЛА в сельском хозяйстве весьма обширна: их можно применять для анализа состояния почвы, для наблюдения за урожаем, для обработки урожая, для внесения удобрений в почву, кроме того, есть успешный опыт использования БПЛА для посадки семян и растений в труднодоступной местности.

2. Применение беспилотной сельскохозяйственной техники (альтернатива тракторам и комбайнам). В данном случае речь идет о разработке техники, способной работать автономно, самостоятельно выполнять задачи без участия машиниста.

Тракторы и комбайны – это основные средства труда в растениеводстве, затраты на их покупку и содержание, оплату труда опытного машиниста - это одна из существенных статей расходов.

Идея создания беспилотного трактора была предложена Френком Андрию в начале 1940-х гг., но лишь в XXI веке, с развитием ИТ и программирования появилась реальная возможность реализовать эту идею в полном объеме. Современные беспилотные тракторы уже способны на многое:

- двигаться в автоматическом режиме по заданному маршруту,
- принимать сигналы GPS,
- выполнять огромный перечень с/х работ, в т.ч. в группе тракторов,
- работать в режиме «полной автономности», т.е. без присутствия обслуживающего персонала на месте.
- работать в круглосуточном режиме, это позволяет сократить срок проведения с/х работ.

Управление тракторами может осуществляться удаленно оператором (он задает цель и корректирует маневры машины), либо в автоматическом режиме с помощью специальной программы.

В России компания «Aurora Robotics» разработала систему управления для тракторов, «АгроБот». Данную систему можно установить практически на любой трактор. Система оснащена датчиками, сканерами и встроенными картами местности. При наличии Интернет-соединения управление трактором можно осуществлять с помощью оператора, вносить корректировки в программу [Шевченко, Мещеряков, Мигачев 2019].

Использование беспилотной сельскохозяйственной техники позволит существенно снизить затраты на обслуживание уже устаревшей, классической техники.

3. Применение геоинформационных систем (ГИС-технологии).

Отличительной особенностью ГИС от других видов систем является связь информации с координатами на карте, это позволяет визуализировать

полученную информацию представив ее в виде графической модели. Также с помощью ГИС можно исследовать различные явления природного и антропогенного происхождения, оказывающие влияние на почву и ландшафт, выявлять закономерности и взаимосвязи этих явлений, визуализировать полученные результаты исследований.

В настоящее время предприятия АПК более активно начали использовать ГИС для мониторинга и дистанционного зондирования земель. Земля (почва) является основным ресурсом для сельского хозяйства, для максимально эффективного использования земельного фонда необходимо осуществлять постоянный мониторинг земель, получать информацию о состоянии почвы, о том, в каком количестве и как она используется.

Именно ГИС-технологии помогают решать задачи мониторинга земель, а также производить оценку пригодности почвы для использования в сельском хозяйстве с минимальными затратами [Майорова, Малева, Майоров 2020].

4. Использование распределенных реестров данных (Блокчейн). Одно из наиболее востребованных направлений применения ИТ в сельском хозяйстве. Говоря простым языком, технология Блокчейн – это технология хранения информации, при которой общая база данных состоит из данных каждого пользователя системы. При этом не требуется хранить информацию в одном месте или на одном носителе, каждое предприятие пополняет базу данных своими данными, а также открыто использует необходимые данные другого предприятия. Участники Блокчейна выступают и в качестве источника, и в качестве потребителя, и в качестве хранилища информации. Все данные хранятся децентрализованно.

Использование технологии хранения данных Блокчейн позволит всем предприятиям АПК объединиться в единую информационную сеть, позволит оперативно обновлять данные, сократит время обмена информацией между предприятиями, т.е. будет прямо влиять на управление бизнес-процессами предприятий. Кроме того, также увеличится степень защиты информации, т.к.

технология Блокчейн не предполагает единого сервера хранения данных, у каждого предприятия данные хранятся на личном сервере.

Естественно, использование данной технологии в масштабах страны возможно только при наличии единых специализированных управляющих систем.

5. Разработка и применение специализированных управляющих системы для АПК. Основная задача управляющих систем – это интегрирование всех применяемых предприятием ИТ в единый системно-аппаратный комплекс [Сальников, Личман, Тухина 2018]. На сегодняшний день отсутствие единого программного обеспечения для предприятий АПК является серьезным сдерживающим фактором для развития всего комплекса: с одной стороны - нет единого универсального программного обеспечения для предприятий АПК, с другой – уровень внедрения ИТ на предприятиях существенно отличается. Разница уровней освоения ИТ и управляющих систем существенно снижает положительный экономический эффект деятельности предприятий комплекса [Головина, Кислицкий, Логачева 2021].

Решением этой проблемы может стать создание единой программной платформы для всех без исключения предприятий АПК. Данная платформа должна быть универсальна, обладать большим количеством инструментов, позволяющих адаптировать ее под конкретный вид деятельности предприятия, т.е. настроить. Принцип универсальности программного обеспечения позволит решить главный вопрос: упростит процесс интеграций предприятий в единый системно-аппаратный комплекс, а также обеспечит возможность создания единого информационно-правового поля в масштабах страны с минимальными затратами.

6. Использование интернета вещей (Internet of Things, IoT).

В 2012 в научной среде появилось новое понятие – «интернет поведения». Автором этого понятия стал Гот Найман (Gote Nyman), профессор психологии Хельсинкского Университета. Он высказал предположение, что можно

предсказать дальнейшее поведение человека, основываясь на считываемых с него данных. Концепция Гота Наймана стала логическим продолжением ранее сформулированной Кевином Эштоном концепции «интернета вещей» (Internet of Things, IoT), которая предполагала возможность взаимодействия физических объектов между собой и с внешним миром без участия человека.

Интернет вещей объединяет в себе:

- технологии подключения к сети (сотовая и/или спутниковая связь, wi-fi и др.),
- оборудование (серверы хранения данных, аппаратные устройства безопасности, различные физические устройства),
- программное обеспечение,
- соответствующую инфраструктуру [Алексеев, Кружкова, Ручкин и др. 2021].

Иными словами, интернет вещей предполагает отсутствие человека в тех процессах, которые могут быть автоматизированы.

В настоящее время в Российской Федерации реализуются программы цифровизации экономики, в первую очередь эти программы направлены на автоматизацию многих процессов. Интернет вещей – это весьма эффективный инструмент для достижения поставленных целей по автоматизации процессов, в том числе и в самом важном и крупном секторе экономики – в АПК. Одним из преимуществ использования интернета вещей является наличие частично готовой инфраструктуры: сеть для передачи данных есть, ресурсы для сбора, хранения и обработки информации тоже есть.

Работы по внедрению интернета вещей в России ведутся, но темпы недостаточно высоки: по данным исследования «J'son & Partners Consulting» в 2021г. глубина проникновения интернета вещей в России составила 0,5% от общемирового уровня [Шаронин, Кайманова 2021].

В АПК Российской Федерации интернет вещей используется в основном в т.н. «умном сельском хозяйстве»: в «точном земледелии», на «умных фермах», в «точном животноводстве».

Точное земледелие – это комплекс технологий, применяемых для управления эффективностью посевов, подготовки почвы, контроля уровня основных показателей почвы, минерализации почвы. Комплекс этих технологий основывается на данных, полученных с помощью спутниковых и компьютерных технологий, с помощью различных датчиков и дронов. Технология точного земледелия должна оптимизировать расходы предприятий и повысить урожайность и эффективность использования земли путем использования всех ресурсов «по потребности». Система учитывает особенности почвы и предлагает оптимальную методику выращивания и ухода за конкретной культурой.

При правильном применении интернет вещей поможет сельскохозяйственным предприятиям решить большинство проблем, с которыми они сталкиваются сейчас. Например, получение и анализ информации в автоматическом режиме о составе почвы поможет избежать перерасходы удобрений, что благоприятно скажется и на урожае, и на окружающей среде.

По оценкам экспертов экономический эффект от внедрения интернета вещей в АПК России может достигать до 469 млрд рублей в год.

Вывод: Внедрение ИТ позволит повысить эффективность АПК Российской Федерации. Наибольшим потенциалом обладают технологии беспилотного управления техникой, использования интернета вещей, а также ГИС-технологии.

К сожалению авторов исследования, на сегодняшний день в России внедрение информационных технологий в сельском хозяйстве происходит очень медленно, это связано со многими факторами, по данным статистики сельское хозяйство по уровню использования ИТ существенно отстает от таких отраслей, как торговля, финансы, медицина.

Кроме того, в настоящее время не хватает специалистов в области программирования и разработки специализированных программ для АПК. К

сожалению, также не существует в России единой программы, с помощью которой предприятия АПК могли бы оперативно обмениваться данными и опытом.

К решению существующих трудностей необходимо подходить комплексно, т.е. необходимо объединить усилия государства в области цифровизации экономики, исследования и достижения науки, а также успешный опыт отдельных предприятий по использованию ИТ в своей деятельности.

Список литературы

Алексеев А. А., Кружкова Т. И., Ручкин А. В. и др. От Интернета вещей к Интернету поведения: государственное регулирование цифровой трансформации АПК // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 6–1. С. 5–13.

Головина, Л. А., Кислицкий М., Логачева О. В. Специфика взаимодействия организаций основных отраслей АПК при ускорении цифровизации // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2021. № 2. С. 49–60.

Карпузова Н. В. Методические аспекты оценки внедрения ИТ-решений в управлении АПК // Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы развития: сборник материалов IV международной научно-практической конференции, Чебоксары, 22 октября 2016 года. 2016. С. 208–211.

Кулиш Н. В. Развитие учетно-информационного обеспечения бизнес-процессов в сельском хозяйстве в условиях применения цифровых инноваций // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2018. № 4–2(48). С. 16.

Майорова О. В., Малева М. Л., Майоров А. Н. Земельный мониторинг РФ на основе применения ГИС технологий // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 6. С. 38.

Рябков Г. О., Хомякова М. А. Электроэнергетика в мире цифровых технологий: вопросы правового регулирования // Аграрное образование и наука. 2021. № 1. С. 8.

Сальников, С. Г., Личман А. А., Тухина Н. Ю. Технологии и системы информационного обеспечения в АПК: тенденции и проблемы // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. 2018. № 3. С. 88–97.

Тагиев, И. Н., Сафарова С. И., Кулиева К. С. Развитие информационных технологий в 21 веке и проблемы образования в информационном обществе // Наука, техника и образование. 2022. № 2(85). С. 33–37.

Шаронин П. Н., Кайманова А. И. Интернет вещей: современная информационная среда цифровой экономики // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2021. № 1. С. 63–70.

Шевченко А. В., Мещеряков Р. В., Мизгачев А. Н. Обзор состояния мирового рынка робототехники для сельского хозяйства. Ч. 1. беспилотная агротехника // Проблемы управления. 2019. № 5. С. 3–18.

Эдер А. В. Информационные технологии в АПК: импортозамещение, экономические вызовы и технологические альтернативы // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84. № 2(92). С. 387–393.

Рецензент: А. В. Степанов, Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург