

О.Л. Сапун, канд. пед. наук, доцент,
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В УМНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Ключевые слова: интернет вещей, системная интеграция, облачные вычисления, моделирование, автономные роботизированные системы, дополненная реальность, искусственный интеллект, беспроводные сенсорные сети.

Key words: internet of things, system integration, cloud computing, modeling, autonomous robotic systems, augmented reality, artificial intelligence, wireless sensor networks.

Аннотация: в статье рассматривается сельское хозяйство в условиях новых прорывных цифровых технологий: таких как Интернет вещей, большие данные и аналитика, системная интеграция, облачные вычисления, моделирование, автономные роботизированные системы, дополненная реальность, искусственный интеллект, беспроводные сенсорные сети и др.

Summary: the article deals with agriculture in the context of new breakthrough digital technologies: such as the Internet of things, big data and analytics, system integration, cloud computing, modeling, autonomous robotic systems, augmented reality, artificial intelligence, wireless sensor networks, etc.

Индустрия 4.0, также известная как четвертая промышленная революция, меняет каждую отрасль в том числе и сельское хозяйство. Индустрия 4.0, характеризующаяся слиянием новых прорывных цифровых технологий, таких как: Интернет вещей (IoT), большие данные и аналитика (BDA), системная интеграция (SI), облачные вычисления (CC), моделирование, автономные роботизированные системы (ARS), дополненная реальность (AR), искусственный интеллект (AI), беспроводные сенсорные сети (WSN), киберфизическая система (CPS), цифровой двойник (DT) и аддитивное производство (AM) для оцифровки отрасли. Интеграция этих технологий в сельское хозяйство дает начало промышленному сельскому хозяйству следующего поколения, а именно сельскому хозяйству 4.0, также называемому «умное сельское хозяйство» или цифровое сельское хозяйство [1].

Определение интернета вещей можно трактовать следующим образом: «это концепция, основная идея которой заключается в создании интеллектуальной цифровой среды (в которую входят Интернет вещи, информация и люди) с помощью различных устройств и технологий (RFID-метки, сенсоры, датчики, мобильные телефоны, компьютеры и т.д.), для

сбора, обработки и анализа данных в целях дальнейшего совместного взаимодействия» [2].

В общем случае под Интернет вещами понимаются материальные объекты, подключенные к Интернету. В логистике АПК внедрение технологий IoT позволяет решать такие задачи, как сокращение затрат на грузоперевозки и задержки в пути, повышение прозрачности перевозок и минимизация влияния человеческого фактора. Подключенный к Интернету автотранспорт и удаленный мониторинг автопарка позволят сократить операционные расходы за счет оптимизации ремонта и обслуживания техники.

Интернет вещей (IoT) относится к средствам взаимосвязанных вычислительных устройств, датчиков, устройств и машин, подключенных к Интернету, каждый из которых имеет уникальные идентификаторы и возможности для дистанционного зондирования и мониторинга [3].

Wi-Fi не является перспективной технологией для сельскохозяйственных приложений из-за ее высокой стоимости и высокого энергопотребления. С другой стороны, технологии RFID (радиочастотная идентификация) и NFC (коммуникация ближнего поля) все чаще внедряются в сельскохозяйственные системы для отслеживания сельскохозяйственной продукции.

GPRS или технологии мобильной связи (2G, 3G и 4G) используются для периодического мониторинга параметров окружающей среды и почвы. Для хранения данных на сервисном уровне используются методы облачных вычислений. Эти данные затем используются на уровне приложений для создания интеллектуальных приложений, используемых фермерами, экспертами в области сельского хозяйства и специалистами по цепочке поставок для повышения производительности и возможностей мониторинга ферм.

Интеграция Интернета вещей в сельское хозяйство предназначена для предоставления фермерам инструментов принятия решений и технологий автоматизации, которые органично интегрируют знания, продукты и услуги для достижения высокой производительности, качества и прибыли.

Основное внимание уделяется внутривозделному управлению, контролю ирригации, рост урожая, мониторинг здоровья и обнаружение болезней. Некоторые из этих исследований также объяснили внедрение IoT в современные сельскохозяйственные системы, такие как вертикальное земледелие (беспочвенное земледелие – аквапоника, гидропоника и аэропоника) и тепличное хозяйство (почвенное).

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) или воздушные роботы – это летательные аппараты без пилота-человека на борту. В зависимости от типа технологии, используемой для полета (структура крыла) и уровня автономности, существует большое разнообразие БПЛА. В зависимости от уровня автономности, БПЛА могут управляться дистанционно, когда пилот предоставляет ссылки на каждый исполнительный механизм летательного аппарата, чтобы управлять им, таким же образом, как бортовой пилот, или дистанционно

управляться, когда летательный аппарат полагается на бортовой автоматический контроллер, отвечающий за поддержание стабильного полета.

Мониторинг транспортировки в цепях поставок с помощью GPS и датчиков позволяет в первую очередь снизить расход горючего (эксперты прогнозируют возможное снижение до 20%), а также оптимизировать маршруты и загрузку персонала. На практике актуальным также остается вопрос сохранности груза в процессе перемещения – соответствующие датчики позволяют полностью отслеживать как местонахождение, так и вес перемещаемого груза, тем самым практически ликвидируя возможности для мошенничества. Специалисты PwC оценивают экономический эффект от внедрения IoT в логистике в 542 млрд руб. до 2025 года [4].

Интеллектуальное земледелие, основанное на технологиях IoT, позволяет производителям сельскохозяйственной продукции сокращать отходы и повышать производительность, начиная от количества используемых удобрений и заканчивая количеством поездок, которые совершила сельскохозяйственная техника, и позволяет эффективно использовать такие ресурсы, как вода, электричество и т. д.

Интеллектуальный IoT для сельского хозяйства – это система, которая построена для мониторинга поля сельскохозяйственных культур с помощью датчиков (света, влажности, температуры, влажности почвы, состояния урожая) и автоматизации системы орошения. Фермеры могут следить за полевыми работами и условиями из любого места. Они также могут выбирать между ручными и автоматическими вариантами выполнения необходимых действий на основе этих данных. Например, если уровень влажности почвы снижается, фермер может установить датчики, чтобы начать полив. Умное земледелие очень эффективно по сравнению с традиционным подходом [5].

Умные теплицы, разработанные с помощью Интернета вещей, контролируют климат, устраняя необходимость ручного вмешательства.

Прогнозирование урожая играет ключевую роль, оно помогает принять решение о планах на будущее в отношении производства урожая, его хранения, маркетинговых методов и управления рисками. Для прогнозирования производительности искусственной сети сельскохозяйственных культур используйте информатику, собранную датчиками. Эта информация включает такие параметры, как почва, температура, давление, осадки и влажность. Точные данные о почве можно получить либо с помощью панели управления, либо с помощью настраиваемого мобильного приложения.

Имея ограниченные ресурсы для выращивания сельскохозяйственных культур или животноводства, производители сельскохозяйственной продукции постоянно ищут способы уменьшить количество отходов. Хотя традиционные методы консервации, такие как орошение только после наступления сумерек, могут уменьшить количество отходов, технология Интернета вещей (IoT) может сократить отходы и еще больше сберечь ресурсы. Например, встроенные в почву интеллектуальные датчики могут измерять уровень влажности и pH. Эти датчики, подключенные к интел-

лектуальным системам орошения и интеллектуальных удобрений, могут затем вносить необходимое количество удобрений и воды, чтобы обеспечить оптимальные условия для роста сельскохозяйственных культур.

Стоимость продукции животноводства продолжает расти с каждым годом. Под давлением необходимости сократить расходы и более гуманно разводить скот фермеры начинают обращаться к технологии Интернета вещей. Например, фермеры могут встраивать датчики, подключенные к Интернету, на свой скот, чтобы не причинять им дискомфорта. Используя информацию от этих датчиков, фермеры могут контролировать общее состояние здоровья животного, анализируя кровяное давление, частоту сердечных сокращений и другие параметры. Если какой-либо из этих параметров выйдет за пределы допустимых диапазонов, фермеры смогут быстрее лечить животное. Эти датчики не только могут помочь контролировать здоровье животного, но в некоторых случаях технология GPS также может помочь отследить местоположение животного. Мониторинг местоположения может быть чрезвычайно полезным для фермеров, разводящих скот на свободном выгуле или пастбищах, поскольку он позволит фермерам лучше учитывать свой скот.

Технология Интернета вещей (IoT) позволяет фермерам повышать продуктивность различными способами, такими как мониторинг сельскохозяйственного оборудования. Технология IoT позволит фермерам контролировать свое оборудование от тракторного парка до конвейерных лент для зерна. Например, датчики, подключенные к Интернету, могут быть интегрированы в тракторы, чтобы определять, работает ли трактор с максимальной эффективностью. Если трактор не работает с максимальной эффективностью, датчик может отправить предупреждение фермеру, чтобы можно было немедленно выполнить необходимый ремонт. Это поможет предотвратить внезапные сбои в работе трактора, что позволит ему дольше оставаться в поле и, следовательно, повысить производительность. Точно так же подключенные к Интернету датчики также могут быть интегрированы в конвейерные ленты для зерна.

Перед тем, как IoT в сельском хозяйстве станет реальностью, необходимо преодолеть множество препятствий и проблем. От отсутствия Интернета и широкополосного подключения в сельской местности до разработки надежных сенсорных устройств и безотказных машинных систем, которые могли бы активировать действие в нужном месте, в нужное время, в количестве и способом, с правильными входными данными, обеспечивая экономически доступную систему IoT для сельского хозяйства.

Список использованной литературы

1. Abbasi R., Martinez P., Ahmad R. The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0 // Smart Agricultural Technology 2 (2022) 100042.

2. Pylianidis C., Osinga S., Athanasiadis I., Introducing digital twins to agriculture, Comput Electron Agric 184 (2021) 105942, doi:10.1016/J.COMPAG.2020.105942.

3. Tzounis A., Katsoulas N., Bartzanas T., Kittas C., Internet of Things in agriculture, recent advances and future challenges, Biosyst Eng 164 (2017) 31–48, doi:10.1016/J.BIOSYSTEMSENG.2017.09.007.

4. Сапун О.Л. Логистический подход на предприятиях агропромышленного комплекса / О.Л. Сапун, О.С. Евлаш // Экономика. Управление. Инновации. – Минск: МИУ, 2022. – №1. – С. 26-32.

5. Сапун О.Л. Інтернет вещей в логистике АПК //О.Л. Сапун/Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали III Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 445-451.

УДК 316.334.55:001.31

Н.А.Фисенко, канд, экон., наук,

«Институт аграрных проблем – обособленное структурное подразделение ФГБУН ФИЦ Саратовский научный центр РАН» г. Саратов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОГНИТИВНОГО ДОСТУПА СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ К ИНФОРМАЦИОННО- БИБЛИОТЕЧНЫМ РЕСУРСАМ

Ключевые слова: сельское население; информационно-библиотечные ресурсы; когнитивный доступ; инновационные программы; региональный опыт

Key words: rural population; information-librarian resources; cognitive access; innovative programs; regional experience

Аннотация: в статье исследуется проблема доступа сельского населения России к информационно-библиотечным ресурсам. Особый акцент делается на совершенствовании когнитивного доступа. По результатам анализа регионального опыта Саратовской области определены приоритетные направления формирования информационной и правовой грамотности сельского населения. Выделены инновационные проекты и программы, способствующие совершенствованию информационно-библиотечного обеспечения жителей села России.

Annotation: the article explores the problem of the rural population access to the librarian-information resources of Russia. Special attention is paid to the improvement of the cognitive access. On the results of the Saratovskaya oblast regional experience there have been defined the priorities in forming the information and legal literacy of the rural population. There have been revealed the