

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Данилушкина Эльвира Игоревна

*Кафедра цифровой экономики, Пензенский государственный университет, 440026,
г. Пенза, ул. Красная, 40, e-mail: elvira_danilushkina@mail.ru*

Аннотация

В современном мире цифровизация является неотъемлемой частью любой отрасли. В следствие этого, сельское хозяйство проходит путь преобразования под влиянием информационных и цифровых технологий. Поэтому цифровые решения активно проникают во все сегменты сельского хозяйства. Область применения таких решений в сельском хозяйстве огромна. Так, можно наблюдать рост распространения мобильных технологий, возможностей дистанционного зондирования и распределенного вычисления. Чтобы достичь наибольшего дохода агробизнесу жизненно необходимо использовать инновационные технологии. Сейчас же можно наблюдать такие решения в сельском хозяйстве как спутниковые изображения, использование сельскохозяйственных роботов, более широкое использование узлов датчиков для сбора данных и потенциальные возможности беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки.

Ключевые слова: цифровая платформа, цифровые решения, цифровизация, сельское хозяйство.

Введение

Smart Farming (SF) относится к применению информационно-коммуникационных технологий в сельском хозяйстве. Данные, собранные и проанализированные с помощью методов ИКТ, поддерживают эффективные производственные процессы в различных отраслях, мотивируя тем самым ученых, практиков, частные и государственные компании работать над целью развития и поощрения использования инновационных технологий для поддержки сельского хозяйства.

Основная часть

В апреле 2019 года странами ЕС была подписана декларация о сотрудничестве «Умное и устойчивое цифровое будущее для европейского сельского хозяйства и сельских районов». Согласно этой декларации, наиболее подходящими технологиями и методами, которые должны быть в полной мере использованы в сельском хозяйстве, являются спутниковые изображения, использование сельскохозяйственных роботов, более широкое использование узлов датчиков для сбора данных и потенциальные возможности беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки [1].

Согласно вышеупомянутой декларации, первым препятствием для полной реализации SF в сельских районах является отсутствие возможности соединения, то есть цифровой разрыв. Появление 5G связи обещает улучшить такую ситуацию в сельских районах и районах с низким уровнем дохода, но рассеянный охват все еще должен учитываться, как подчеркивалось в недавних исследованиях на территории ЕС. Если оставить этот вопрос в стороне, можно выделить множество инициатив, направленных на достижение оцифровки сельского хозяйства. В качестве показательного примера Smart AKIS (European Agricultural Knowledge and Innovation Systems), финансируемая ЕС тематическая сеть, продвигаемая Европейским сельскохозяйственным инновационным партнерством, созданным в 2016 году, направлена на сокращение разрыва между научными знаниями и практиками, с целью продвижения конкретных решений для реализации. Решение может быть определено как все, что делает сельскохозяйственную практику более контролируемой и точной с помощью ИКТ, снижая как затраты, так и воздействие на окружающую среду, а также увеличивая производство. SF может также

повысить безопасность труда, способствуя устойчивости сельского хозяйства, но его социально-экономические последствия обсуждаются.

В этом инновационном подходе к управлению фермой ключевым компонентом является использование аппаратных и программных технологий, таких как развертывание сенсорных узлов, систем управления, робототехники, спутников для съемки и позиционирования, хранения и анализа данных, консультативных систем, а также наземных и воздушных антенн. Однако цель SF должна заключаться не только в индустриализации сельского хозяйства, но и в том, чтобы сделать весь процесс более эффективным, устойчивым и высококачественным при одновременном уважении потребностей фермеров.

SF датируется серединой 80-х годов, но коммерчески практикуется только с 90-х годов. Однако многие фермеры до сих пор скептически относятся к преимуществам, которые оно может предложить. Фермеры обычно склонны идентифицировать SF как набор инструментов, который приносит пользу только крупным хозяйствам. Это связано с мнением, что SF требует высоких затрат и сложности задействованных технологий. Однако, инновационные технологии могут быть не только крупномасштабными и, следовательно, дорогостоящими, но также и медленными и точными, а также небольшими и дешевыми.

В настоящее время SF использует преимущества последних технологических достижений для улучшения методов ведения сельского хозяйства. Например, программы аренды сельскохозяйственного оборудования, такие как Ttingo в Индии, делают возможными процессы механизации фермы с доступными затратами для фермеров, а также предоставляют услуги поддержки. Такая инициатива может быть классифицирована как совместное фермерство, потенциально увеличивающее проникновение SF в районы с низким доходом. Karnott, французская компания, продвигает как веб-сервисы, так и аппаратные решения для преобразования устаревшего оборудования. Karnott продает блок управления для установки на сельскохозяйственные машины, предлагая несколько услуг через устройство с питанием от батареи, сбор и обмен данными в режиме реального времени, а также геолокацию. Затем собранные данные можно использовать через онлайн-сервисы, например, предоставляемые ari-agro, безопасной платформой для обмена данными. Данные могут быть доступны и поданы в различные системы управления, таким образом, предлагая ценный репозиторий для ферм. Taranis предлагает платформу, использующую аэрофотоснимки и спутниковые снимки в сочетании с методами искусственного интеллекта для обеспечения системы поддержки принятия решений для приложений точного земледелия. AgriOpenData также предоставляет системы поддержки принятия решений, используя блокчейн. При рассмотрении полностью автономных решений Iron Ox предлагает полное роботизированное решение для выращивания растений, от семян до сбора урожая, с гидропонной системой, способной значительно снизить потребление воды. В настоящее время, переживается революция благодаря цифровым регистрам. Carrefour, французский многонациональный ритейлер, делает ставку на блокчейн как решение для предоставления надежных данных потребителям и посредникам. Блокчейн также используется Nectare Agritech в торговой платформе для фермеров, демонстрируя, как инновационные парадигмы могут быть адаптированы к различным случаям использования в сельскохозяйственной сфере.

Облачные технологии в основном используются в проектах, связанных с мониторингом процессов, таких как контроль роста растений, наличия воды, составление карты влажности почвы и т.п.. Существует явное преобладание облачных решений по сравнению с решениями, основанными на граничных решениях, поскольку первое является более устойчивым вариантом, чем второе. В рамках проекта AgriCloud P2 была предложена облачная система управления точным земледелием для устойчивого и интенсивного сельского хозяйства с целью обеспечения долгосрочных поставок

продовольствия в Европу. Проект APMaV состоит из интуитивного решения для управления сельским хозяйством, основанного на интеллектуальной облачной платформы, которая предоставляет фермерам ценные, действенные рекомендации в режиме реального времени для снижения затрат и повышения производительности сельскохозяйственных культур. Проект Flourish также использует беспилотные летательные аппараты, нацеленные на исследование поля с воздуха, а затем на целевое вмешательство на земле с помощью беспилотного наземного транспортного средства. Проект SWAMP разрабатывает методы и подходы на основе интернета вещей для интеллектуального управления водными ресурсами в области точного орошения, чтобы использовать воду более эффективно и результативно, избегая как недостаточного, так и чрезмерного полива. Проект AfriCultuReS, помимо использования облачных технологий, также использует данные, собранные из разных источников (например, поставщиков услуг, метеорологических служб), для разработки интегрированной системы сельскохозяйственного мониторинга и раннего предупреждения, основанной на дистанционном зондировании, для поддержки принятия решений. Проект DataBio интенсивно использует методы больших данных, связанные с производством сырья для сельского хозяйства, лесоводства, рыболовства и аквакультуры, для устойчивого производства продуктов питания, энергии и биоматериалов с помощью программной платформы, объединяющей большие данные.

Деятельность, основанная на данных, также предлагается в только что начатом проекте Dragon, основные усилия которого направлены на передачу навыков для облегчения принятия точного земледелия. Большие гетерогенные источники данных рассматриваются и анализируются, чтобы предлагать сельскохозяйственные знания и информационные системы, амбициозно используя несколько методов. Проект BigDataGrapes использует методы больших данных в контексте виноградарства, поддерживая решения, используя анализ в реальном времени больших, разнообразных и мультимодальных источников данных. Он также использует беспилотники на виноградниках. И последнее, но не менее важное: проект IoF2020 является одним из наиболее комплексных проектов с точки зрения цифровых технологий SF. В частности, этот проект ускоряет внедрение интернета-вещей, чтобы обеспечить достаточное, безопасное и здоровое питание и повысить конкурентоспособность фермерских и пищевых сетей в Европе. В IoF2020 была запущена крупномасштабная пилотная программа для разработки и тестирования конкретных технологических решений в следующих секторах: сельское хозяйство, молочные продукты, фрукты, овощи и мясо.

Использование беспилотных транспортных средств - еще одна тенденция, представляющая большой интерес. Помимо вышеупомянутых проектов Flourish, APMaV, BigDataGrapes и Dragon, проект PANTHEON, использующий технологические достижения в области робототехники, дистанционного зондирования и управления большими данными, направлен на разработку интегрированной системы, в которой гетерогенные беспилотные робототехнические компоненты (наземные и воздушные роботы) перемещаются в садах для сбора данных и выполнения общих сельскохозяйственных операций. Проект SWEEPER предложил роботизированную систему для сбора сладкого перца в теплицах, используя методы машинного зрения для получения информации о цвете и расстоянии, а для хранения собранных перцев встроенный контейнер. В проекте ROMI была разработана еще одна роботизированная платформа для оказания помощи в искоренении сорняков и мониторинге урожая, сокращая ручной труд. В рамках проекта GreenPatrol-Robot был разработан и изготовлен автономный робот со спутниковым управлением для борьбы с вредителями в теплицах. Он использует спутниковые службы Galileo для навигации, обеспечивая высокую точность позиционирования внутри теплиц. Проект AFarCloud направлен на повышение продуктивности сельского хозяйства, предлагая решение, представляющее собой распределенную платформу для автономных сельскохозяйственных роботов, которая

позволяет интегрировать и взаимодействовать в режиме реального времени сельскохозяйственных систем для повышения эффективности, производительности и качества продуктов питания. Эта платформа интегрирована с системой управления фермой для поддержки мониторинга и принятия решений, основанных на методах интеллектуального анализа данных в реальном времени. Проект RUC-APS сконцентрирован на управленческих подходах, направленных на совершенствование решений SF в системах сельского хозяйства, с применением операционных исследований для оптимизации сельскохозяйственного производства.

Несколько проектов основаны на улучшении информации, получаемой из спутниковых оптических данных. Проект AGRORADAR нацелен на создание инновационных алгоритмов и моделей данных, которые могут обрабатывать данные для получения точной и подробной информации. Проект AUDITOR разрабатывает улучшенную систему расширения глобальной навигационной спутниковой системы. Проект предоставляет фермерам экономически эффективные услуги, такие как рекомендации по применению воды, удобрений и пестицидов для конкретного участка. Проект WATER4AGRI объединяет микроволновые данные, полученные с разных спутников, чтобы обеспечить наборы данных для получения ключевой информации о доступности воды для сельскохозяйственных культур на полевом уровне. Проект SENSAGRI объединяет оптические и радиолокационные измерения для разработки трех прототипов услуг для операций, выполняемых практически в реальном времени: влажность поверхности почвы, индекс зеленых и коричневых листьев и картирование типов культур. Проект MISTRAL предоставляет карты влажности почвы лицам, принимающим решения в области управления водными ресурсами с использованием рефлектометрии GNSS через спутники. В рамках проекта был разработан прототип датчика, встроенного в специальную программную платформу. Проект APOLLO приближает точное земледелие к фермерам благодаря доступным информационным услугам, широко используя бесплатные и открытые данные ЭО. Предлагаемые услуги помогают фермерам принимать более правильные решения, отслеживая рост и состояние сельскохозяйственных культур, предоставляя рекомендации о том, когда нужно поливать и обрабатывать их поля, и оценивая размер их урожая. Сервисы всегда доступны благодаря веб-платформе и мобильному приложению.

Другие исследовательские проекты в основном направлены на то, чтобы донести преимущества SF до фермеров таким образом, чтобы они соответствовали их потребностям и цифровым навыкам, тем самым уменьшая цифровой разрыв. Инициатива SMART-AKIS создает самодостаточную тематическую сеть по технологиям SF, предназначенную для эффективного обмена знаниями между исследователями, промышленностью и фермерским сообществом, распространения прямых применимых исследований и коммерческих решений, а также удовлетворения потребностей и инновационных идей на низовом уровне. Проект 4D4F (Data Driven Dairy Decision For Farmers) ориентирован на преимущества, предоставляемые датчиками при мониторинге животных и окружающей среды, поддерживая обоснованные решения. В рамках проекта размещен большой репозиторий решений ИКТ, который фермеры могут свободно просматривать. Проект SmartAgriHubs объединяет 164 партнера в европейском агропродовольственном секторе, проводя 28 ведущих инновационных экспериментов по оцифровке в пяти агропродовольственных секторах: земледелие, животноводство, овощи, фрукты и аквакультура. Общая цель ICT-AGRI-2 состоит в том, чтобы усилить исследования в области точного земледелия и разработать общую программу исследований, касающихся ИКТ и робототехники в сельском хозяйстве в Европе. Его основными целями являются: картирование и анализ существующих исследований и будущих потребностей; разработка инструментов и процедур для транснационального финансирования деятельности; разработка программы и программ стратегических исследований; и установление международного сотрудничества и сетей. Другие проекты,

такие как Nefertiti, Euraknos и Desira, создают тематические сети с целью содействия сетевым действиям, обмену данными и обменом знаниями. Они используют обширный набор уже доступных инструментов ИКТ для продвижения их использования в контекстах SF и для содействия их адаптации к потребностям практиков. Проект DESIRA, начатый в июне 2019 года, предназначен для сбора потребностей практиков через 20 национальных лабораторий в ЕС, а затем для разработки вариантов использования ИКТ для удовлетворения этих потребностей в рамках ответственных исследований и инноваций. Проект Fairshare ставит перед собой задачу сбора и обмена данными в целях создания сети, способной сократить сельскохозяйственный цифровой разрыв.

Заключение

Таким образом, мониторинг полей и сельскохозяйственных культур в настоящее время довольно распространен. Используются местные и дистанционные решения, например, полевые датчики, или даже спутники. Не смотря на то, что не все фермеры сейчас используют цифровые решения для сельского хозяйства, цифровизация играет огромнейшую роль в модернизации ведения хозяйства. Новые технологии существенно проясняют ситуацию с состоянием земель и землепользованием, позволяют сделать сельское хозяйство более автоматизированным за счет спутниковых изображений, использования сельскохозяйственных роботов, более широкого использования узлов датчиков для сбора данных и потенциальных возможностей беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки.

Список литературы

[1] Никола М. Трендов, Самуэль Варас, Мэн Цзен [Справочный документ] «Цифровые технологии на службе сельского хозяйства и сельских районов» — М.: Продовольственная сельскохозяйственная организация объединенных наций, 2019.

DIGITAL SOLUTIONS FOR AGRICULTURE

DANILUSHKINA ELVIRA IGOREVNA

*Department of digital economy, Penza state University, 40 Krasnaya str., Penza, 440026,
e-mail: elvira_danilushkina@mail.ru*

Annotation

In today's world, digitalization is an integral part of any industry. As a result, agriculture is undergoing a transformation process under the influence of information and digital technologies. Therefore, digital solutions are actively penetrating into all segments of agriculture. The scope of such solutions in agriculture is huge. So, one can observe the growth of the spread of mobile technology, remote sensing capabilities and distributed computing. To achieve the greatest income, agribusiness is vital to use innovative technologies. Now you can observe such solutions in agriculture as satellite imagery, the use of agricultural robots, the wider use of sensor nodes for data collection and the potential capabilities of unmanned aerial vehicles for aerial photography.

Keywords: digital platform, digital solutions, digitalization, agriculture.