

SMART-ОБЪЕКТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Кузнецов Д.С., студент 2 курса инженерного факультета
Симерханов С.Р., студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель - старший преподаватель Абрамов А.Е.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** IoT, облачное программное обеспечение, GPS, дроны, БПЛА, хранение данных.*

В данной работе проведен анализ использования SMART-объектов в сельском хозяйстве и показаны их преимущества. SMART-объекты позволяют автоматизировать принятие решений и минимизировать вмешательства человека в производственные процессы.

IoT («Интернет вещей») или *SMART-объекты* в сельском хозяйстве включает в себя датчики, беспилотные летательные аппараты и роботов, подключенных через Интернет, которые функционируют автоматически и полуавтоматически, выполняя операции и собирая данные, направленные на повышение эффективности и предсказуемости. «С ростом спроса на сельскохозяйственную продукцию и дефицитом кадров автоматизация сельского хозяйства и роботы, широко известные как Agribots, начинают привлекать внимание среди фермеров» [1]. «Производство сельскохозяйственных культур сократилось примерно на 3,1 миллиарда долларов в год из-за нехватки рабочей силы» [2]. IoT состоит из набора различных инфокоммуникационных технологий, которые обеспечивают его работу. Архитектура «Интернета вещей» показывает, как разные технологии связаны между собой, и включает в себя следующие основные уровни: вещи, шлюз, облако. Например, уровень архитектуры IoT (рис.1) состоит из "умных" объектов, соединенных с сенсорами. Они обеспечивают сбор и обработку информации в реальном времени для соответствующих целей. Например, для измерения температуры, давления, скорости движения, местоположения и многого другого.

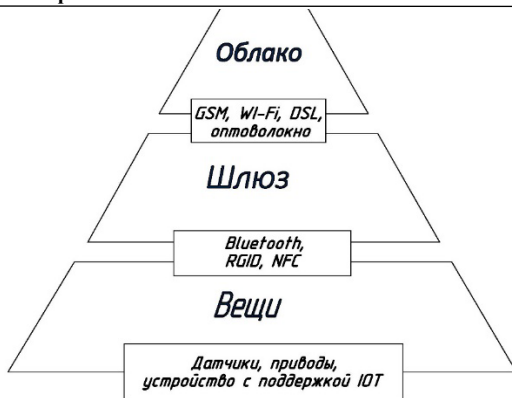


Рис. 1 – Структура IoT

Роботы, имеющие манипуляторы и сенсоры могут обнаруживать сорняки и вести химическую защиту растений, экономя материалы, а также снижать стоимость работ. «Умные роботы» также могут использоваться при сборе урожая и подъеме. Тяжелые сельскохозяйственные транспортные средства также могут перемещаться, не выходя из дома, через экраны телефонов для выполнения задач, а GPS может отслеживать их положение в любое время.

Вероятно, самыми популярными сельскохозяйственными гаджетами являются метеостанции, сочетающие в себе различные умные датчики. «Расположенные по всему полю, они собирают различные данные из окружающей среды и отправляют их в облако. Предоставленные измерения могут быть использованы для картирования климатических условий, оптимального выбора соответствующих культур и принятия необходимых мер для повышения их продуктивности, а также для контроля технологических процессов» [1]. Некоторыми примерами таких сельскохозяйственных IoT-устройств являются allMETEO, Smart Elements и Rusno.

Облачное программное обеспечение используется для управления финансовой и полевой деятельностью сельскохозяйственных предприятий. Одним из крупнейших применений облачного программного обеспечения в сельском хозяйстве является сбор и извлечение данных. Облачное программное обеспечение хранит «большие данные», касающихся погодных циклов, моделей урожая, качества почвы, сбора

урожая и спутниковых снимков, для обеспечения их обработки с высокой точностью и скоростью.

Управление базами данных в облачном программном обеспечении связывает все свободные концы каждого типа данных, доступных в отношении подразделения, чтобы обеспечить более быстрое принятие решения. «Метеорологические, рыночные и данные о подразделении предприятия, ГИС и водообеспеченность - все данные из прошлого и настоящего тщательно анализируются, прежде чем дать оптимальное значение потребностей в посевах, воде и средствах защиты растений для предприятия» [5]. Системы также имеют возможность оповещения всякий раз, когда обнаруживаются расхождения в росте сельскохозяйственных культур. Следовательно, эти системы эффективно работают в случае отклонения от нормы, например, нападения вредителей, информируя персонал о событии.

Используя технологии IoT, «персонал может собирать широкий спектр показателей по каждому аспекту микроклимата и экосистемы поля: освещению, температуре, состоянию почвы, влажности, уровням CO₂ и инфекциям вредителей, что позволяет оценивать оптимальное количество воды, удобрений и пестицидов, в которых нуждаются их культуры, сокращать расходы и выращивать лучшие и более здоровые культуры» [1].

Например, «CropX создает датчики почвы IoT, которые измеряют влажность почвы, температуру и электропроводность, позволяя фермерам индивидуально подходить к уникальным потребностям каждой культуры» [2]. В сочетании с геопространственными данными эта «технология помогает создавать точные почвенные карты для каждого поля» [3]. Mothive предлагает аналогичные услуги, которые приводят к сокращению отходов, повышению урожайности и продуктивности животноводства.

Возможно, одним из наиболее перспективных достижений в области агротехнологий является использование сельскохозяйственных дронов. «Дроны или беспилотные летательные аппараты (БЛА) позволяют вести сбор сельскохозяйственных данных, экономичнее самолетов и эффективнее спутников» [4]. Помимо возможностей наблюдения, беспилотные летательные аппараты также могут выполнять огромное

количество задач, которые ранее требовали затрат трудовых ресурсов: сев, химическая защита посевов, мониторинг урожая и другие мероприятия.

Ключевые вызовы для российских аграриев – это рост внутреннего и внешнего спроса на сельхозпродукцию, а также необходимость повышать производительность труда и конкурентоспособность. Эти вызовы будут неизбежно являться и драйвером технологического развития отрасли.

Библиографический список:

1. IoT in Agriculture: 8 Technology Use Cases for Smart Farming [Электронный ресурс] - URL:<https://easternpeak.com/blog/iot-in-agriculture-technology-use-cases-for-smart-farming-and-challenges-to-consider>;

2. An Introduction to Smart Farming [Электронный ресурс] - URL:<https://www.cropin.com/smart-farming>:

3. Исследование IoT технологий в России [Электронный ресурс] - URL:<https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/iot-in-russia-research-rus.pdf>

4. Введение в концепцию "интернета вещей" (IoT) [Электронный ресурс] -URL: <https://nag.ru/material/38920?ysclid=10tfwj68cn>.

5. Абрамов, А. Е. Применение цифровых инструментов и технологий при изучении дисциплины «компьютерное проектирование» / А. Е. Абрамов, Н. И. Шамуков // Профессиональное обучение: теория и практика : Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального и технологического образования в современных условиях, Ульяновск, 31 мая 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2021. – С. 424-431. – EDN IQSSOZ.

SMART OBJECTS IN AGRICULTURE

Kuznetsov D.S., Simerkhanov S.R.

Keywords: *IoT, cloud software, GPS, drones, BPLA, data storage.*

This paper analyzes the use of SMART objects in agriculture and shows their advantages. SMART objects allow you to automate decision making and minimize human intervention in production processes.