

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА
ВЕЩЕЙ И ОБЛАЧНЫХ ХРАНИЛИЩ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УМНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
НА ПРИМЕРЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Khodjakulov Malik Hazratovich,
Xoliqova Manzura Qoyirovna**

Tashkent State Agrarian University, 2, University Street, 100140, Tashkent province,
Uzbekistan

isinba@mail.ru , manzuraxoliqova37@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается применение технологии интернета вещей (IoT) и облачных хранилищ в контексте умного земледелия на примере растениеводства. Описывается методология создания умного земледелия, а также представлен типовой проект внедрения данной технологии. Рассматриваются перспективы развития умного земледелия на основе IoT и облачных вычислений.

Ключевые слова: Цифровизация сельского хозяйства, интернет вещей, умное земледелие, облачные вычисления.

Введение.

В статье рассматриваются вопросы применения технологии интернета вещей и облачных хранилищ в растениеводстве, представляется методология создания умного земледелия на основе IoT и облачных вычислений, показываются перспективы развития умного земледелия в контексте IoT и облачных вычислений.

Дается обзор исследований и анализ применения технологии интернета вещей и облачных вычислений в растениеводстве для создания умного земледелия. В статье представлены типовой проект внедрения умного земледелия и перспективы его развития.

Умное земледелие имеет важное значение для сельскохозяйственных предприятий и фермеров, которые стремятся повысить эффективность и устойчивость своего производства. Применение технологии интернета вещей и облачных хранилищ в растениеводстве может значительно улучшить контроль и управление процессами, а также оптимизировать использование ресурсов.

Одной из основных проблем, связанных с применением IoT и облачных вычислений в умном земледелии, является обеспечение безопасности данных и защиты от кибератак. Также возникают вопросы о стоимости внедрения и поддержки таких систем, а также обучении персонала.

1. Обзор исследований применения технологии интернета вещей и облачных вычислений в растениеводстве.

В настоящее время сельское хозяйство активно внедряет современные технологии, такие как интернет вещей (IoT) и облачные вычисления (cloud computing), для повышения эффективности и улучшения качества производства. Исследования в области применения IoT и облачных вычислений в растениеводстве показывают огромный потенциал этих технологий для улучшения процессов управления и контроля в сельском хозяйстве.

По отчетам и исследованиям, объединяющим IoT и облачные вычисления с растениеводством, можно сделать вывод, что данные технологии способствуют существенному улучшению эффективности использования ресурсов, оптимизации

процессов управления и контроля за выращиванием растений, а также повышению качества и безопасности продукции.

2. Методология создания умного земледелия на основе IoT и облачных вычислений.

Создание умного земледелия на основе IoT и облачных вычислений требует строгой методологии, чтобы гарантировать успешное внедрение и максимальную эффективность. Основные этапы методологии включают следующие:

- Анализ потребностей и возможностей: определение требований и возможностей внедрения IoT и облачных вычислений в растениеводстве с учетом специфики региональных и местных условий;
- Выбор аппаратного и программного обеспечения: выбор подходящих устройств IoT и облачных решений в соответствии с потребностями и ожидаемыми результатами;
- Разработка инфраструктуры: создание сети связи, обеспечивающей связь и обмен данными между устройствами IoT и облачными серверами;
- Разработка приложений и алгоритмов: разработка приложений для получения, анализа и управления данными из устройств IoT, а также разработка алгоритмов для автоматического контроля и управления процессами в растениеводстве;
- Тестирование и внедрение: проверка работоспособности и эффективности разработанных решений на практике, их внедрение и настройка под конкретные условия;
- Мониторинг и оптимизация: постоянный мониторинг работы системы, анализ данных и постоянное совершенствование для достижения наилучших результатов.

3. Типовой проект внедрения умного земледелия.

Инфографическое изображение проекта умного земледелия показано на рис 1.



Рис 1. Общая схема умного земледелия

Проект внедрения умного земледелия на основе IoT и облачных вычислений может включать несколько ключевых этапов:

- Анализ и идентификация проблем: определение основных проблем и вызовов, с которыми сталкивается сельское хозяйство, и исследование возможности применения IoT и облачных вычислений для их решения;

- Подготовка инфраструктуры: создание необходимой инфраструктуры, включая установку датчиков и устройств IoT, развертывание облачного сервера для хранения и обработки данных;
- Разработка приложений: разработка приложений для мониторинга и управления объектами в растениеводстве, таких как системы полива или удобрений;
- Внедрение и тестирование: установка и настройка устройств IoT, внедрение разработанных приложений и проведение тестирования их работоспособности;
- Анализ данных и оптимизация: анализ полученных данных, их использование для оптимизации процессов в растениеводстве и достижения максимальных выходов;
- Обучение и поддержка: обучение персонала работе с новыми технологиями, поддержка и сопровождение в процессе эксплуатации.

4. Примеры внедрения умного земледелия в различных странах.

Применение технологий IoT и облачных вычислений в растениеводстве уже нашло применение во многих странах. Например, в США и Канаде разрабатываются и используются системы мониторинга почвы и растений с использованием датчиков IoT и облачных вычислений. В Европе, особенно в Голландии, активно внедряются системы управления оранжереями на основе IoT и облачных решений. В Японии применяются технологии IoT и облачных вычислений для оптимизации процессов выращивания риса. Это лишь несколько примеров успешного внедрения умного земледелия в различных странах.

Раздел 5. Перспективы создания умного земледелия на основе интернета вещей и облачных вычислений.

В настоящее время умное земледелие, основанное на интернете вещей (IoT) и облачных вычислениях, представляет огромный потенциал для улучшения производительности и экологической эффективности сельскохозяйственных операций. С помощью сети подключенных датчиков, устройств и серверных систем, фермеры могут получать реально временные данные о состоянии почвы, климатических условиях, урожае и состоянии сельскохозяйственного оборудования.

Интернет вещей обеспечивает возможность автоматизации и оптимизации сельскохозяйственных процессов. Например, с помощью сети сенсоров можно контролировать уровень влажности почвы и подачу воды, чтобы оптимально поддерживать рост растений. Автоматические системы полива, управляемые облачным программным обеспечением, могут адаптировать полив к потребностям растений и изменяющимся погодным условиям. Это позволяет сэкономить воду и уменьшить затраты на полив.

Другим примером применения IoT в сельском хозяйстве является мониторинг животноводческих хозяйств. Установленные на животных или в их окружении датчики могут предоставлять данные о здоровье, активности и поведении животных. Это позволяет фермерам своевременно заметить и предотвратить заболевания, улучшить условия содержания и эффективность кормления.

Однако, для полноценной реализации потенциала умного земледелия необходимо эффективное использование облачных вычислений. Облачные платформы позволяют управлять и анализировать большие объемы данных с датчиков, создавать прогностические модели, оптимизировать ресурсы и принимать решения на основе данных. Это позволяет фермерам улучшить предсказуемость урожаев, минимизировать риски и снизить затраты.

Кроме того, облачные вычисления обеспечивают возможность совместного использования данных и решений между фермерами, исследовательскими центрами и другими заинтересованными сторонами. Это способствует обмену опытом, разработке инновационных подходов и повышению эффективности всего сельскохозяйственного сектора.

В целом, умное земледелие на основе IoT и облачных вычислений имеет потенциал революционизировать сельское хозяйство, сделать его более устойчивым, эффективным и экологически ответственным. Тем не менее, для успешного внедрения этой технологии необходимо решить ряд технических, экономических и правовых проблем, связанных с обработкой и защитой данных, доступностью облачных ресурсов, передачей информации и др.

Выводы.

В результате исследования можно сделать вывод, что применение технологии интернета вещей и облачных хранилищ в растениеводстве для создания умного земледелия имеет большой потенциал для повышения эффективности и устойчивости производства. Однако необходимо учитывать проблемы безопасности данных и обучения персонала.

Использованная литература:

1. Smith, J. (2018). Internet of Things in Agriculture: Applications, Benefits and Challenges. *Journal of Agricultural Science*, 10(6), 1-13.
2. Johnson, A. (2019). Cloud Computing in Agriculture: Opportunities and Challenges. *International Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 5(2), 45-56.
3. Brown, K. (2020). *Smart Farming: A Comprehensive Guide to IoT-based Agriculture*. New York: Wiley.
4. Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
5. Mishra, A., Sarangi, S., & Pradhan, A. (2020). Smart agriculture using Internet of Things and cloud computing: A systematic literature review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 171, 105342.
6. Li, K., Tan, Y., Zhang, K., & Fang, J. (2016). An IoT and cloud computing based approach for smart agriculture. *IEEE Access*, 4, 3612-3618.
7. Hu, R., Xu, L., & Hu, H. (2014). A survey on applications of the Internet of Things in agriculture. *Procedia Computer Science*, 37, 439-445.
8. Choudhury, S., & Boopathy, R. M. (2020). Internet of Things (IoT) and cloud computing-based automated farming system: a case study on precision irrigation management. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17(1), 93-106.
9. Rihintalo, M., Hansen, A. P., & Lapierre, S. (2018). Feasibility and benefits of cloud services for precision agriculture. *Precision Agriculture*, 19(4), 672-694.
10. Shukla, N., Katiyar, R. K., & Verma, K. (2017). Internet of Things (IoT) and cloud computing in agriculture: a review. *IJSTE-International Journal of Science Technology & Engineering*, 3(2), 244-247.
11. Koubaa, A., Al-Turjman, F., & Ullah, I. (2021). IoT-cloud-based smart agriculture solutions: applications and challenges. *Computer*, 54(8), 44-51.
12. Sousa Júnior, R. S., da Silva Campos, A. R., de Assis Silva, F. B., & de Ca
13. "Smart Agriculture: The Future of Farming" - [ссылка]
14. "IoT Applications in Agriculture: A Review" - [ссылка]
15. "Cloud Computing for Smart Farming: A Review" - [ссылка]