

УДК 004.415.5

Д. Ландяк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗБОРУ, МОНІТОРИНГУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ ІОТ (INTERNET OF THINGS) ПЛАТФОРМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮЯКОСТІ ЗЕРНА В ЗЕРНОСХОВИЩАХ

UDC 004.415.5

D. Landiak

(Ternopil I.Pulyu National Technical University, Ukraine)

## DEVELOPMENT OF A SOFTWARE FOR COLLECTING, MONITORING AND VISUALIZING INFORMATION BASED ON IOT (INTERNET OF THINGS) PLATFORM FOR GRAIN QUALITY CONTROL IN GRANARIES

### Вступ

Сільське господарство - одна з провідних галузей економіки України. В агросекторі багатьох розвинених країн, зокрема у сегменті зберігання зерна, активно використовують технології, які пов'язують фізичні пристрої, що мають вбудовані датчики, з мережею Інтернет. Крім того, використання таких пристроїв зростає, у зв'язку зі значним здешевленням датчиків на світовому ринку. Тому розробка такої системи є актуальною для підвищення конкурентоспроможності нашої сільськогосподарської продукції.

### Постановка задачі

Задача полягає в розробці математичного та програмного забезпечення, яке:

- автоматично збирає інформацію з датчиків основних показників зберігання зернової продукції (температури, вологості тощо);
- виконує аналітичну обробку зібраних даних з метою прогнозування дотримання належних умов зберігання;
- надає користувачу інформацію за результатами аналізу засобами дружнього інтерфейсу.

### Структурне представлення системи

Для розробки ПЗ запропонована схема представлена на рисунку 1.

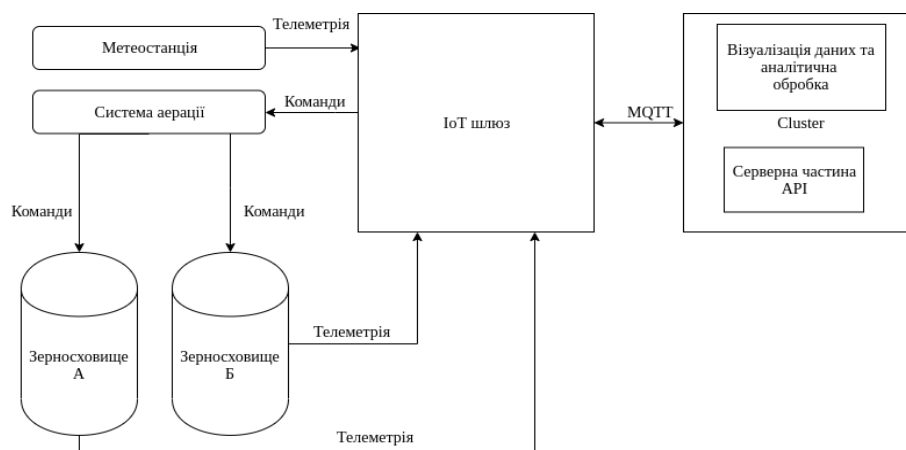


Рис. 1. Структурне представлення системи моніторингу якості зберігання зернової продукції.

З рисунку видно, що основні показники зберігання зерна в зерносховищах А і Б та показники погодних умов надходять до IoT шлюзу. Шлюз забезпечує прості інтеграційні API підтримки пристроїв, доставки даних на кластер за допомогою мережевого протоколу MQTT (Message Queue Telemetry Transport). Кластер надає можливість аналітичної обробки та візуалізації отриманих даних. Після аналізу даних кластер відправляє команди, які шлюз передає системі аерації, що підтримує належні умови зберігання зерна.

## **Математичне забезпечення**

Використовуючи статистичні методи лінійного регресійного аналізу здійснюється аналітична обробка даних з метою прогнозування дотримання належних умов зберігання.

Створення регресійної моделі - це ітераційний процес, спрямований на пошук ефективних незалежних змінних (погодні умови, час доби тощо), щоб пояснити залежні змінні (температура повітря, вологість всередині зерносховища тощо), які потрібно змодельовати. Для побудови регресійної моделі використовуються дані минулих спостережень.

## **Висновки**

Запропоновано структурне представлення функціонування системи моніторингу якості зернової продукції.

Програмне забезпечення буде надавати користувачам корисну інформацію щодо контролю якості зерна за допомогою зручного інтерфейсу та сучасної візуалізації.

Крім цього на основі аналітичної обробки отриманих даних за допомогою статистичних методів, що використовують регресійні алгоритми, буде надана можливість отримати короткострочковий прогноз дотримання належних умов зберігання зернової продукції.

## **Література**

1. Steve Ranger. What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now. Режим доступу: <https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>
2. 5 Things to Know About the IoT Platform Ecosystem. Режим доступу: <https://iot-analytics.com/5-things-know-about-iot-platform/>
3. Дрейпер Н. Прикладний регресійний аналіз. / Н. Дрейпер, Г. Сміт // - М., - 1986. - 336 с.