

УДК 004.94

Алексєєв М.О., докт. техн. наук, професор,
alekseev.m.o@nmu.one
Дяченко Г.Г., канд. техн. наук,
diachenko.g@nmu.one
Кремньов В.В., аспірант,
kremnov.vo.v@nmu.one
НТУ «Дніпровська політехніка»

РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ СЕРВЕРНОГО ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГНОЗНОГО АГРОКОНТРОЛЮ

У сучасних умовах динамічного зростання інтенсивності землекористування в сільськогосподарському секторі, як глобально, так і в Україні, на тлі прогресуючого виснаження та деградації екосистем агроугідь, виникає нагальна потреба в обґрунтуванні й практичному впровадженні новітніх інформаційних і комп'ютерних технологій прикладного характеру. В цьому контексті автоматизований моніторинг і контроль ключових параметрів і факторів агроекосистем дозволяє здійснювати ефективну адаптацію процесів вирощування сільськогосподарських культур. Одним із центральних показників, який обумовлює стан ґрунтово-рослинної екосистеми та, як наслідок, загальну ефективність вирощування, є вологість ґрунту. Цей показник не лише прямо впливає на підсумкову врожайність, а й слугує інформаційним базисом під час імплементації стратегій підвищення продуктивності земельних ресурсів і адаптації агровиробничих систем до динамічних змін клімату та інших дестабілізуючих факторів.

Отже, упровадження комп'ютерних методів і засобів прогнозного контролю рівня вологості ґрунту забезпечує оптимізоване використання водних ресурсів, зменшення ризиків ерозії ґрунту, а також сталий економічний і екологічний розвиток сільськогосподарської галузі. У зв'язку з цим, важливим є подальше науково-прикладне опрацювання методологічних засад предикативного контролю режимів зрошення ґрунту в процесі вирощування зернових агрокультур у реальному часі.

На підставі попередніх досліджень [1, 2] для створення серверного інфокомунікаційного забезпечення комп'ютерної технології прогнозного контролю режимів зволоження зернових культур, що передбачає можливість локального збереження результатів інструментального моніторингу та статистичних і інтелектуальних обчислень, а також дистанційного доступу до графічної інтерпретації даних і інформаційних потоків відповідно до попередньо визначених користувацьких прав, було застосовано IoT Stack [3]. Цей технологічний стек інформаційних технологій побудовано на базі доступного інструментарію контейнеризованого типу, що забезпечує гнучку й масштабовану обробку, надійний обмін і зберігання та ергономічну інтерпретацію даних і інформації. У межах розробленої архітектури серверної частини досліджуваної комп'ютерної технології реалізовано програмно-алгоритмічну інтеграцію наступних компонентів: Portainer, Node-RED, Mosquitto, InfluxDB і Grafana. Всі зазначені функціональні елементи цієї інфраструктури розгортаються і функціонують на єдиному апаратному вузлі – мікрокомп'ютерному пристрої Raspberry Pi 4 (Model B), що одночасно виступає як кінцевий вузол обробки сенсорних агрокліматичних даних, так і серверна платформа.

У результаті виконаних досліджень, що націлені на синтез і випробування системної архітектури програмно-апаратного комплексу, було розроблено структурно-функціональну модель серверного інфокомунікаційного забезпечення комп'ютерної технології прогнозного контролю режимів зволоження зернових культур, як показано на рисунку 1. Запропонована модель охоплює функціонально та інформаційно пов'язані апаратно-

програмні модулі, які під час взаємодії забезпечують комплексний обчислювально-прогностичний супровід агротехнологічних процесів, які пов'язані з раціональним використанням водних ресурсів протягом усього агровиробничого циклу вирощування сільськогосподарських культур у відкритому ґрунті.

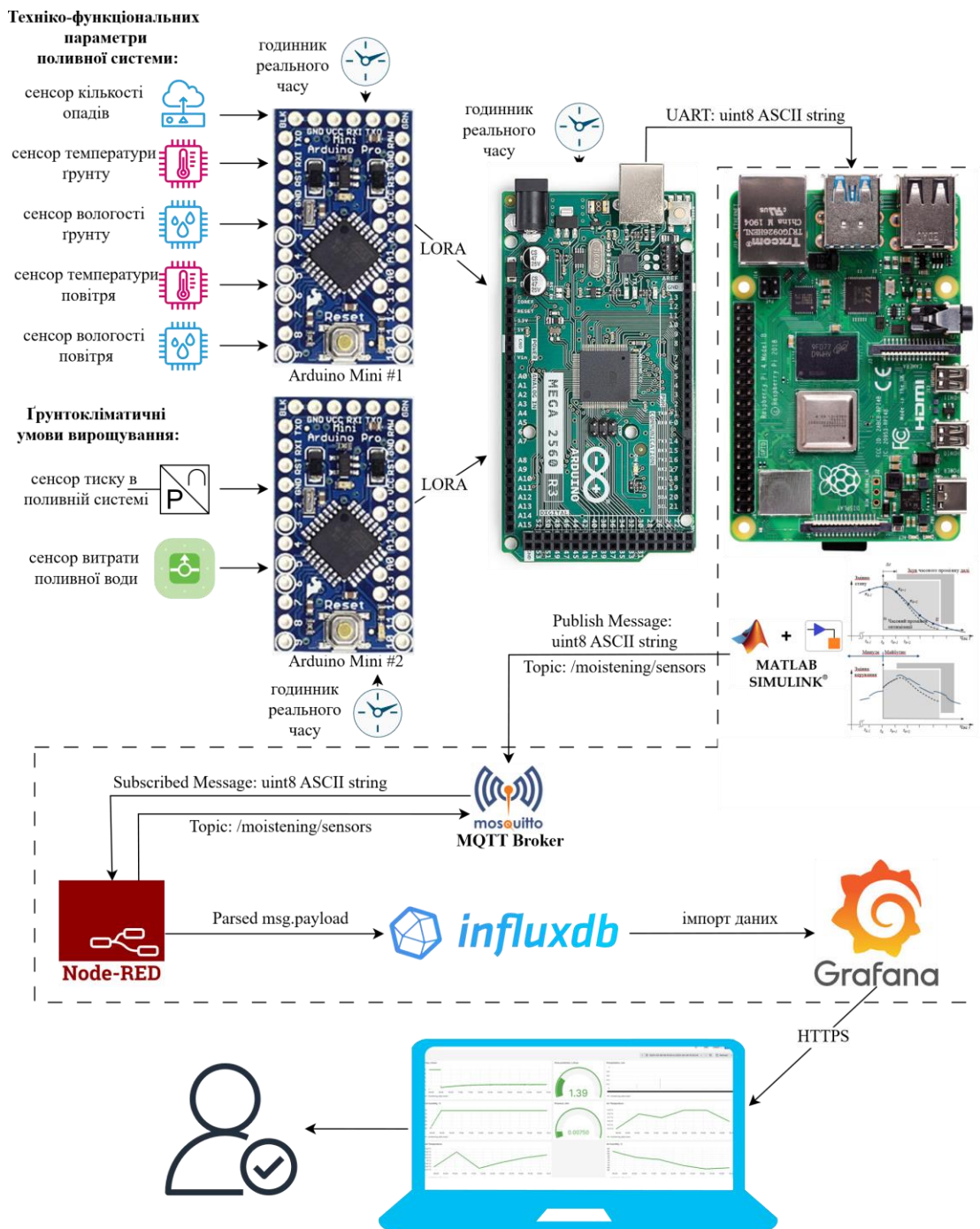


Рис. 1 – Структурно-функціональну модель серверного інфокомунікаційного забезпечення комп'ютерної технології прогностичного контролю режимів зволоження зернових культур

Список посилань

1. Кремньов В. Комп'ютеризований метод оптимізації зрошення сільськогосподарських культур на основі предикативного контролю вологості ґрунту / В. Кремньов, Г. Дяченко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький: ХНУ, 2025. – № 1. – С. 310–315.

2. Кремньов В. Імітаційна модель системи комп'ютерного контролю технологічних процесів аграрних виробництв / В. Кремньов, А. Шаматрін// Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – № 2. – С. 68–78.

3. GitHub: Getting Started IOTstack [Електронний ресурс]. – Режим доступу: sensorsiot.github.io/IOTstack/Basic_setup/

УДК 004.8

П'ятаченко В.Ю., докт. філософії

vl.piatachenko@cs.sumdu.edu.ua

Гриценко О.М.

Сумський державний університет, alexsumy95@gmail.com

КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІБРИДНИХ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Сучасні інтелектуальні системи дедалі частіше залучають дані з тепловізійних сенсорів для аналізу середовища, особливо в умовах, де традиційні візуальні методи виявляються недостатніми. Інфрачервоні зображення, які фіксують теплове випромінювання об'єктів, є стійкими до змін освітлення, диму, туману та інших оптичних перешкод, що робить їх цінним джерелом інформації в системах відеоспостереження, автономного транспорту та пошуково-рятувальних операціях.

Попри стрімкий розвиток методів глибинного навчання, задачі обробки тепловізійних зображень залишаються актуальними через низьку деталізацію, варіативність теплових профілів та обмежений спектр інформативних ознак. У нещодавніх дослідженнях [1, 2] підтверджується, що глибокі згорткові нейронні мережі можуть успішно компенсувати ці обмеження, зокрема за рахунок покращення роздільної здатності (super-resolution) та ефективного навчання на слабоструктурованих даних. Так, у [1] використано модифіковану модель TSRGAN для підвищення якості термальних зображень недоношених немовлят, що дозволило суттєво покращити точність класифікації — вона збільшилася на 5% для реконструйованих SR-зображень. У свою чергу, в [2] продемонстровано, що модель Mask R-CNN з ResNet-50 забезпечує точність класифікації 97.1% при одночасному виконанні трьох підзадач — виявлення, сегментації та класифікації пухлин грудей за тепловими зображеннями. Таким чином, сучасні підходи до обробки інфрачервоної інформації доводять ефективність DL-моделей навіть за відсутності традиційних візуальних ознак, що посилює актуальність досліджень у цьому напрямку.

У даній роботі поставлено задачу автоматичної класифікації об'єктів на зображеннях, отриманих за допомогою тепловізійної зйомки. Для емпіричної перевірки використано відкритий датасет Thermal Image Dataset for Object Classification[3], що містить теплові зображення трьох типів об'єктів (Рис.1): людини, тварини та транспортного засобу. Кожна категорія представлена одноканальними зображеннями у градаціях сірого, з попереднім розподілом на навчальну та тестову вибірки. Об'єкти переважно займають центральну частину кадру, що дає змогу зосередитись на класифікації без додаткових процедур локалізації.

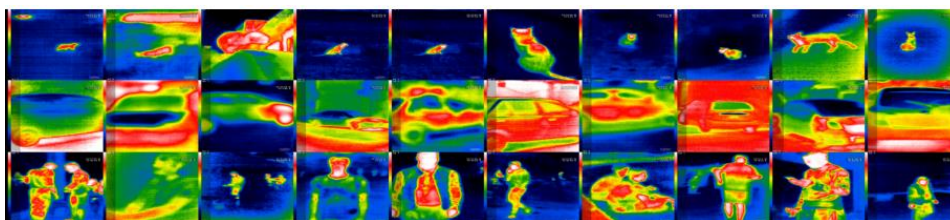


Рис. 1 – Типові зображення класів розпізнавання