

УДК 681.518.3

О. Р. Вергун, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

А. М. Паламар, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІОТ-ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМАХ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ: ІНТЕГРАЦІЯ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ І ХМАРНИХ ПЛАТФОРМ

O. Verhun, the 2nd (master's) level of higher education applicant

A. Palamar, Ph.D., Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

IOT TECHNOLOGIES IN ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEMS: INTEGRATION OF SENSOR NETWORKS AND CLOUD PLATFORMS

Сучасні виклики екологічної безпеки, які пов'язані зі зростанням рівня забруднення, зокрема радіаційного фону, вимагають ефективних рішень для моніторингу іонізуючого випромінювання. Традиційні методи часто є недостатньо оперативними та залежать від ручного збору даних, що ускладнює реагування на аномалії, особливо у важкодоступних місцях. Використання IoT-технологій дозволяє автоматизувати процеси збору, обробки й передачі інформації [1], підвищуючи ефективність екологічного моніторингу [2].

У цьому дослідженні представлено IoT-систему, яка поєднує сенсорну мережу, мікроконтролер, GPS-модуль та хмарну платформу для моніторингу іонізуючого випромінювання. Лічильник Гейгера-Мюллера, що входить до складу сенсорної мережі, реєструє імпульси, які обробляються мікроконтролером. Дані про рівень радіації розраховуються у мікросівертах на годину і доповнюються координатами, отриманими через GPS-модуль.

Інформація передається на хмарну платформу через Wi-Fi за допомогою протоколу MQTT, що забезпечує швидкість і надійність передачі. На платформі дані зберігаються та візуалізуються у вигляді графіків і таблиць, доступних через веб-інтерфейс. Система може бути інтегрована у логістичні застосунки для моніторингу великих територій. Це робить систему масштабованою та ефективною для різних умов експлуатації.

Серед основних переваг системи – автоматизація моніторингу, оперативний збір даних у реальному часі, масштабованість, точне визначення місця вимірювання та інтуїтивно зрозумілий веб-інтерфейс. Таке рішення знижує залежність від людського фактору, підвищує точність і оперативність обробки інформації.

Запропонована IoT-система значно покращує можливості екологічного моніторингу, сприяє швидкому реагуванню на зміни радіаційного фону та забезпечує інтеграцію сучасних цифрових рішень у сферу екологічної безпеки. Її застосування для задач екологічного моніторингу створює нові можливості для управління територіями, підвищуючи рівень сталого розвитку суспільства.

Література

1. Лирик І.В., Паламар А.М. Комп'ютерна система дистанційного контролю інтенсивності ультрафіолетового випромінювання. Актуальні задачі сучасних технологій : збірник тез доповідей XII міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів, Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. С. 426.

2. Palamar A., Karpinski M., Palamar M., Osukhivska H., Mytnyk M. Remote Air Pollution Monitoring System Based on Internet of Things. CEUR Workshop Proceedings, 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP 2022), Ternopil, Ukraine, November 22–24, 2022. Vol. 3309. P. 194-204.

3. ZTU Repository. (2020). Архітектура Інтернету речей. URL: <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8093>(дата звернення 1.11.2024р.)

4. Державний університет інфраструктури та технологій. (2023). Інтернет речей: перспективи розвитку та можливості використання. URL: <https://duikt.edu.ua/ua/news-1-0-11324-internet-rechey-perspektivi-rozvitku-ta-mozhливosti-vikoristannya>(дата звернення 1.11.2024р.)