

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ДОЗИМЕТРУ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З МОБІЛЬНОЮ ПЕРЕДАЧЕЮ ДАНИХ

Проблема радіаційної безпеки [2], особливо в умовах промислових ризиків та екологічних викликів, вимагає сучасних та оперативних рішень. Традиційні дозиметри часто є громіздкими, вимагають ручного зчитування, а їхні дані не можуть бути миттєво передані для аналізу. У відповідь на ці виклики була розроблена інноваційна мікроконтролерна система дозиметру іонізуючого випромінювання з мобільною передачею даних, що перетворює звичайний вимір на елемент мережевого моніторингу в режимі реального часу.

Розроблена система — це компактний, енергоефективний та високоточний прилад, який поєднує сенсорні технології [1] та можливості Інтернету Речей (IoT) [3]. В основі його функціонування лежить перевірений часом газорозрядний лічильник SBM-20, обраний за його оптимальне співвідношення чутливості та низького енергоспоживання, що є критичним для тривалої автономної роботи в польових умовах. Мозок пристрою — мікроконтролер ATmega328P-AU — зчитує імпульси від детектора, перетворюючи їх у зрозумілі показники потужності дози ($\mu\text{Зв/год}$). Цей вибір забезпечує надійність і простоту програмної підтримки.

Ключова перевага системи — її комунікаційний модуль. Завдяки використанню GSM-модуля, пристрій здатний надсилати зібрані дані на віддалені сервери чи мобільні застосунки практично з будь-якої точки, де є покриття мобільного зв'язку. Це дозволяє здійснювати моніторинг у режимі реального часу навіть у віддалених регіонах, де інша інфраструктура може бути відсутня.

Дані передаються не ізольовано: завдяки інтеграції з картографічними сервісами (наприклад, Google Maps API [6]), кожне вимірювання автоматично прив'язується до географічних координат. Така функція забезпечує просторову

візуалізацію радіаційного фону, дозволяючи фахівцям оперативно оцінювати ситуацію на конкретній території та створювати детальні радіаційні карти [4]. Це значно підвищує ефективність прийняття рішень у сфері екологічного моніторингу та цивільного захисту.

Система розроблена з акцентом на надійність і безпеку. Енергоефективне живлення від літій-полімерного акумулятора забезпечує тривалу автономність. На програмному рівні реалізовано механізми контролю цілісності даних, що забезпечує достовірність інформаційного потоку, а це є найважливішим у питаннях безпеки.

Цей інноваційний дозиметр є актуальним засобом для оперативного виявлення та надійного контролю іонізуючого випромінювання. Його мобільність, енергоощадність та висока точність роблять його універсальним інструментом для екологічного моніторингу, цивільного захисту та наукових досліджень [5]. Це сучасний щит, який використовує переваги цифрових технологій для підвищення рівня нашої колективної безпеки.

Висновок: У результаті проведеного дослідження була успішно розроблено концепцію мікроконтролерної системи дозиметру іонізуючого випромінювання з мобільною передачею даних. Створене технічне рішення, що базується на оптимальному поєднанні сенсора SBM-20, мікроконтролера ATmega328P-AU та GSM-модуля, є ефективним, енергоощадним та високоточним інструментом для радіаційного моніторингу. Ключова цінність системи полягає у її здатності забезпечувати оперативний контроль радіаційного фону в режимі реального часу з можливістю віддаленої передачі даних, що значно розширює сферу її застосування за межі локального моніторингу. Інтеграція з мобільними мережами (GSM) та геоінформаційними платформами дозволяє не лише збирати, а й миттєво візуалізувати дані в геопросторовому контексті, що є критично важливим для швидкого прийняття рішень у сфері цивільного захисту та екологічної безпеки.

Джерело літератури:

1. Кнобельс, П. І. (2020). *Методи вимірювання радіаційного фону: теорія та*

практика. Київ: Наукова думка.

2. *Микитенко, О. О., Бондаренко, В. В. (2018). Радіаційна безпека та дозиметрія: основи та сучасні технології. Харків: ХНУ.*
3. *Резник, В. М. (2017). Безпроводова передача даних для систем моніторингу: теорія, методи, реалізація. Львів: ЛНУ.*
4. *Шевченко, В. Ю., Коваленко, М. В. (2019). Геоінформаційні технології для візуалізації екологічних даних. Київ: IT-Інститут.*
5. *Boon, S. A., Johnson, P. M. (2016). Wireless Sensor Networks for Environmental Monitoring: Advances in Theory and Applications. New York: Wiley.*
6. *Google Inc. (2021). Google Maps API documentation. Retrieved from: <https://developers.google.com/maps/documentation>*