

2. М.П. Тиханський, Л.І. Ефіменко, А.М. Тиханська (2019) Прогнозування працездатності конвеєрної установки. *Гірничий вісник*. 2019. Вип. 105. С. 160-163.

3. Голинько В.И., Котляров А.К. Разработка метода контроля чувствительности термokatалитических датчиков метана. *Гірнича електромеханіка та автоматика: Наук.-техн. зб.* 2004. Вип. 73. С. 54-60.

УДК 004.75

**Лактіонов І.С., д-р техн. наук, доцент, професор кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем**

**Євстратьєв М.А., аспірант спеціальності 122 Комп'ютерні науки**

*(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)*

### **ПРОГРАМНО-АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РАДІАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ**

У сьогоденних умовах динамічного технологічного розвитку та зростання кількості промислових підприємств, які використовують радіоактивні речовини у своїй діяльності, розробка комп'ютерних систем і інформаційних технологій прецизійного радіаційного онлайн-моніторингу є важливим аспектом задля забезпечення безпеки населення та довкілля. Це обумовлено тим, що радіаційне випромінювання негативно впливає на фізичний стан людей у короткостроковій та довгостроковій перспективі, призводить до розвитку ракових захворювань, генетичних мутацій та інших проблем [1].

З метою попередження наслідків негативного впливу радіації можуть використовуватись системи інтелектуального радіаційного моніторингу. Такі системи реалізують вимірювальний онлайн-моніторинг рівня радіації у різних зонах із підтримкою прийняття рішень, що дозволяє оперативно та надійно детектувати підвищення радіаційного фону та застосовувати відповідні безпекові протоколи.

Інтернет речей (IoT) може бути використаний для покращення ефективності моніторингу радіації [2]. Технологія IoT передбачає встановлення інтелектуальних сенсорів для вимірювання рівня радіації у міських районах, на промислових дільницях, енергетичних станціях та ін. Вимірювальні дані надсилаються до хмарних сервісів та аналізуються засобами штучного інтелекту в реальному часі. Такий аналіз доцільно використовувати для виявлення та прогнозування можливих надзвичайних ситуацій.

Основною метою розробки системи радіоактивного моніторингу є [3]:

– забезпечення оперативного збору, інтелектуалізованого аналізу та надійної передачі вимірювальних даних про рівень радіаційного випромінювання до центрів реагування та прийняття рішень;

– автоматизована інтелектуальна оцінка ризику радіаційного впливу на здоров'я населення;

– забезпечення безпеки населення та навколишнього середовища від негативного впливу радіаційного випромінювання;

– контроль та своєчасне виявлення потенційних випадків радіаційного зараження.

Перелік апаратних компонент та базових функцій програмного забезпечення для побудови інформаційної технології IoT-моніторингу радіаційного фону наведено в таблиці 1. Структурну схему цієї технології в загальному вигляді представлено на рисунку 1 [4, 5].

Апаратно-програмні компоненти інформаційної технології IoT-моніторингу	
Компонент	Призначення
інтелектуальні сенсори	невеликі IoT пристрої, які збирають дані про рівень радіації
бездротові мережі	сенсори повинні бути підключені до мережі (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRaWAN), щоб надсилати дані в реальному часі
мережевий гейтвей	забезпечує збір даних від сенсорів, їх передачу до хмарного сервісу і приймання команд від хмарного сервісу для керування сенсорами
хмарний сервіс	агрегує, аналізує та зберігає дані, що надходять від сенсорів, а також генерує сповіщення в разі виявлення можливих загроз
пристрої відображення даних	IoT пристрої, які відображають дані про поточний і прогнозований рівень радіації на різних пристроях, таких як смартфони, комп'ютери та інші
керування та підтримка	IoT пристрої можуть бути керовані та підтримуватися з хмарного сервісу, що дозволяє віддалено керувати фізичним рівнем системи



Рисунок 1 – Приклад типової організації наземної IoT-технології радіаційного контролю [5]

Розробка інформаційної технології радіоактивного моніторингу на основі концепції Інтернету речей має великий потенціал завдяки меншій вартості, простішому масштабуванню та більш ефективній і швидкій реакції на можливі загрози радіоактивного забруднення, що позитивно впливає на збереження життя та захист навколишнього середовища.

#### Список використаних джерел:

1. Ahmad, M.I., Ab. Rahim, M.H., Nordin, R., Mohamed, F., Abu-Samah, A. & Abdullah, N.F. (2021). Ionizing Radiation Monitoring Technology at the Verge of Internet of Things. *Sensors*, 21 (22), PP. 1–29. DOI: <https://doi.org/10.3390/s21227629>.

2. Hayda, R.A., Hsu, R.Y., DePasse, J.M. & Gil, J.A. (2018). Radiation Exposure and Health Risks for Orthopaedic Surgeons. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(8), PP. 268–277. DOI: <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-16-00342>

3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. (2014). *Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities, IAEA Safety Standards Series No. SSG-31*. Vienna: IAEA. 96 p.

4. Francisco, T., Ratongasoandrazana, J., Andrianiana, H., Rabesiranana, N. & Rajaobelison, J. (2019). IoT-based Environmental and Ionizing Radiation Monitoring System. *International Journal of Web Engineering and Technology*, 8 (3), PP. 3457–3464. DOI: <https://doi.org/10.15680/IJRSET.2019.0803258>.

5. AutomatedBuildings.com URL: <https://automatedbuildings.com/news/aug19/articles/semtech/190717020002semtech.html> (дата звернення 23.02.2023).

УДК 004.9

**Журавльов М.О.** аспірант спеціальності 126 Інформаційні системи та технології  
**Науковий керівник: Каштан В.Ю.,** к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗНАЧЕНЬ ВОДНИХ ІНДЕКСІВ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ LANDSAT-8

В роботі розглянуто порівняльний аналіз різних водних індексів, що базується на значеннях щодо спектральних каналів Landsat-8. В роботі було проаналізовано індекси AWEI, NDWI, WRI, NDVI, та виявлено що індекс AWEI дає кращі результати.

Останні роки відбуваються кліматичні зміни на всій планеті, що призводять до змін у атмосфері та поверхні Землі, в тому числі і водних ресурсів. Вода є невід'ємною частиною створення життя та розвитку цивілізації, яка підтримує вуглецевий цикл, екосистему, клімат, гідроенергетику, зрошення та сільське господарство. Дефіцит і відсутність води може спричинити несприятливий вплив на навколишнє середовище на землю та призвести до катастрофи. Тому, оцінка динаміки поверхневих вод є важливою для постійного моніторингу водних ресурсів та знаходження фізичних аномалій водних процесів.

В даній роботі був проведений аналіз багатоспектральних зображень поверхні Землі отриманих з супутника Landsat-8.

Процес пошуку водних об'єктів на основі набору багатоспектральних зображень дозволяє виявляти їх за властивостями відбивної здатності об'єктів. Треба зауважити, що водні об'єкти характеризуються найнижчими коефіцієнтами відбиття серед інших природних об'єктів.

В даній роботі проведено аналіз водних індексів для виявлення водних об'єктів на супутникових багатоспектральних знімках. Було проаналізовано водні індекси: AWEI, NDWI, WRI, NDVI [1], [2].

Індекс AWEI – це автоматичний індекс виявлення води, що дозволяє достатньо ефективно розділити водні та неводні пікселі за рахунок видалення тінювих пікселів. Даний індекс працює з чотирма каналами: блакитний, зелений, ближній ІЧ (NIR), середній ІЧ 1 (SWIR1) та середній ІЧ 2 (SWIR2) [3].

$$AWEI = 4 * (GREEN - MIR) - (0.25 * NIR + 2.75 * SWIR), \quad (1)$$