

Augmented Reality in Education (AREdu 2021) Kryvyi Rih, Ukraine, May 11, 2021, P.107-118. Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2898/paper05.pdf>

З. Кайдан Н.В., Тараненко Г.І. Мотивація освітнього процесу засобами гейміфікації. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2023. №13. С. 74-78. DOI: <https://doi.org/10.31865/2413-26672415-3079132023295357>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-205>

## **A PROJECT OF ORGANIZING A SYSTEM FOR DETERMINING THE ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE AREA OF NUCLEAR POWER PLANTS**

### **ПРОЄКТ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В ЗОНІ РОЗТАШУВАННЯ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ**

**Fil B.M.,**

*PhD (Physics and Mathematics),  
Associate Professor, Ivan Franko  
National University of Lviv,  
Lviv, Ukraine.*

**Філь Б.М.,**

*к.ф.-м.н., доцент,  
Львівський національний  
університет імені Івана Франка,  
м. Львів, Україна.*

**Kaidan Ye.V.,**

*Student, Ivan Franko National  
University of Lviv,  
Lviv, Ukraine*

**Кайдан Є.В.,**

*студентка, Львівський національний  
університет імені Івана Франка,  
м. Львів, Україна*

Для ефективної оцінки екологічної та радіаційної обстановки в зоні розташування атомних електростанцій пропонується використовувати систему для аналізу даних у вигляді додатку, розробленого, в основному, мовою Python, який автоматично оцінює показники, порівнює їх з нормальними значеннями за замовчуванням та робить передбачення змін даних.

Основні аспекти оптимізації процесу аналізу даних пропонується запровадити наступними кроками:

- автоматизація повторюваних завдань, а саме заміна ручних процесів завантаження та очистки даних автоматичними, що заощаджує час і зменшує ризик помилок (збільшує надійність системи).
- для забезпечення точності та узгодженості, однорідності даних використовуються методи очистки та стандартизації – видалення

дублікатів, компенсування пропущених значень, а також перетворення даних у потрібний формат.

- для ефективного зберігання і доступу до даних застосовуються бази даних, хмарні сервіси або інші сховища, які забезпечують надійність зберігання і швидкий доступ до інформації.

- для аналізу використовуються програмні коди, написані на Python, R, SQL, а також спеціалізоване програмне забезпечення Power BI і Tableau, що забезпечує швидкий і точний аналіз.

- для оптимізації прогнозування та класифікації даних використовуються методи машинного навчання та штучного інтелекту (ARIMA, SARIMA тощо).

- для візуалізації та звітності передбачено автоматизоване створення звітів і дашбордів, які розроблені для ефективного ухвалення рішень. Особа, яка приймає рішення, має можливість налаштування інтерактивних дашбордів, які оновлюються в режимі реального часу.

Основна мета оптимізації організаційної структури системи для визначення екологічної обстановки в зоні розташування атомних електростанцій – зробити процес роботи з даними швидшим, надійнішим і менш затратним. Це дозволяє отримувати ефективні висновки та рекомендації у стислі терміни в умовах швидкої зміни ситуації (особливо у випадку техногенної катастрофи), що допомагає приймати рішення на основі точних і актуальних даних.

Наведемо приклад того, як система працюватиме:

Перед початком роботи користувач отримує, в автоматичному режимі, дані про екологічні та радіаційні показники, які будуть аналізуватися (кількість частинок або об'єм речовин, які виходять у навколишнє середовище тощо). Для прикладу наведено частину даних у вигляді таблиці з сайту <https://data.gov.ua/>

| year | quarter | station | irg | irg_index | iodine_<br>radionuclides | iodine_<br>radionuclides_<br>index | stal<br>n |
|------|---------|---------|-----|-----------|--------------------------|------------------------------------|-----------|
| 2018 | 1       | ЗАЕС    | 89  | 0.13      | 260                      | <0,01                              |           |
| 2018 | 1       | РАЕС    | 105 | 0.16      | 147                      | <0,01                              |           |
| 2018 | 1       | ЮАЕС    | 45  | 0.1       | 76                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 1       | ХАЕС    | 31  | 0.07      | 26.8                     | <0,01                              |           |
| 2018 | 2       | ЗАЕС    | 84  | 0.12      | 262                      | <0,01                              |           |
| 2018 | 2       | РАЕС    | 113 | 0.17      | 73                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 2       | ЮАЕС    | 37  | 0.1       | 75                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 2       | ХАЕС    | 30  | 0.07      | 27.6                     | <0,01                              |           |
| 2018 | 3       | ЗАЕС    | 84  | 0.12      | 235                      | <0,01                              |           |
| 2018 | 3       | РАЕС    | 101 | 0.15      | 45                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 3       | ЮАЕС    | 39  | 0.1       | 88                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 3       | ХАЕС    | 33  | 0.07      | 30                       | <0,01                              |           |
| 2018 | 4       | ЗАЕС    | 79  | 0.11      | 240                      | <0,01                              |           |
| 2018 | 4       | РАЕС    | 92  | 0.14      | 77                       | <0,01                              |           |

**Рис. 1. Приклад таблиці звіту по екологічній та радіаційній обстановці в зоні розташування атомних електростанцій**

Програма конвертує дані в формат придатний для подальшого оброблення (файл CSV або XLSX).

Програма визначає допустимі значення і відхилення для кожного показника на основі чинних стандартів і норм.

Виводиться консольний та графічний інтерфейс для відображення результатів. Для цього використовуються бібліотека Tkinter (для графічного інтерфейсу) та текстовий вивід.

На основі опрацьованих даних застосовуються прописані функції для виведення результатів: коли показник знаходиться в межах норми або коли перевищує/не досягає норми. Підсумкові дані у вигляді таблиць або графіків виводяться на екран для зручності аналізу.

Додаток передбачає регулярне оновлення даних, тому користувач отримує аналіз в режимі реального часу.

Для побудови графіків, що зображають рівні радіації, забруднення та інші параметри в режимі реального часу програмою використовуються бібліотеки для візуалізації matplotlib або seaborn.

Методами штучного інтелекту та моделями, що описують поведінку даних, програма передбачає майбутні значення показників.

Додатково передбачено простий графічний інтерфейс на Tkinter, де користувач має змогу ввести дані і отримати результати перевірки в реальному часі.

Додаток також формує базу даних для подальшого аналізу ситуацій що моніториться, та прогнозування станів.

Цей додаток дозволить ефективно оцінювати екологічну та радіаційну ситуацію в зоні атомних електростанцій, автоматично порівнюючи показники з нормативними значеннями і надаючи зрозумілі результати для подальших дій особою яка приймає рішення, або автоматичною системою оповіщення призначеною для своєчасного доведення сигналів і повідомлень з питань цивільної оборони до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та населення.

### **Перелік використаних джерел**

1. Ricardo Di Pasquale, Javier Marengo. Optimization meets Big Data: A survey. URL: <https://arxiv.org/pdf/2102.01832> (Дата звернення 06.11.2024)
2. Техніки оптимізації структур даних для покращення продуктивності URL: <https://peerdh.com/uk/blogs/programming-insights/data-structure-optimization-techniques-for-improved-performance> (28.10.2024).
3. R. Ashari, M. F. Akbar, W. D. Thamrin and N. Hanafiah, "A Systematic Literature Review: Database Optimization Techniques," *2021 1st International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence (ICCSAI)*, Jakarta, Indonesia, 2021, pp. 295-300, doi: 10.1109/ICCSAI53272.2021.9609766.