

ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ

К.С. Гуджуманюк¹, А.О. Подорожняк², О.І. Баленко³

¹ *магістрантка НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

² *професор кафедри КІП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

³ *доцент кафедри КІП, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

[kseniia.hudzhumanuk@cit.khpi.edu.ua](mailto:kсениа.hudzhumanuk@cit.khpi.edu.ua)

Розвиток виробничого прогресу сприяв появі численних інновацій, які істотно спростили повсякденне життя, однак одночасно зумовив виникнення факторів, що негативно впливають на довкілля та здоров'я живих організмів. Забезпечення належної якості атмосферного повітря є одним із ключових чинників. Через зазначені причини виникла потреба у впровадженні якісної системи з використанням штучного інтелекту для моніторингу якості повітря та визначенні джерел викидів. Враховуючи мінливу природу шкідливих викидів, та їх динаміку, вважається доцільним використання безпілотних літальних апаратів та ройових алгоритмів штучного інтелекту.

Метою доповіді є дослідження можливостей комплексного застосування ансамблю ройових алгоритмів для моніторингу якості повітря та пошуку джерел забруднень.

Particle Swarm Optimization (PSO) – це метаевристичний алгоритм пошуку оптимальних рішень, натхненний колективною поведінкою роїв (зграї птахів, тощо). Частинки (рішення) рухаються в просторі пошуку, оновлюючи свої швидкості і позиції на основі двох компонент: власного найкращого досвіду і кращого рішення всередині рою [1].

Grey Wolf Optimizer (GWO) – це алгоритм оптимізації, оснований на соціальній ієрархії та поведінці при полюванні сірих вовків [2]. Однак цей алгоритм має недолік – схильність до передчасної збіжності під час пошуку джерел викиді.

Алгоритм Differential Evolution (DE) – це еволюційний популяційний метод оптимізації, який генерує нові рішення через рекомбінацію існуючих особин та замінює ними гірші варіанти. Він вирізняється простотою реалізації, ефективністю для складних оптимізаційних задач [3].

Пропонується об'єднати ройові алгоритми Grey Wolf Optimization (GWO), Particle Swarm Optimization (PSO) та Differential Evolution (DE) у процесі моніторингу якості повітря та пошуку джерел забруднення.

Такий підхід може вирішити ряд проблем, таких як застрягання алгоритму через велику кількість параметрів – а саме цієї ситуацію неможливо уникнути, оскільки алгоритм має обробляти велику кількість даних, отриманих з датчиків. Також за допомогою об'єднання даних алгоритмів можна досягти балансу між швидкістю та точністю, врахувати шум та неточності сенсорів.

Список літератури:

1. Lu J. Application and Improvement of the Particle Swarm Optimization Algorithm in Source-Term Estimations for Hazardous Release / J. Lu, M. Huang, W. Wu, Y. Wei, C. Liu // *Atmosphere*, 2023, 14, 1168, doi: <https://doi.org/10.3390/atmos14071168>.
2. Liu Y. Combined Grey Wolf Optimizer Algorithm and Corrected Gaussian Diffusion Model in Source Term Estimation / Y. Liu, Y. Jiang, X. Zhang, Y. Pan, Y. Qi // *Processes*, 2022, 10 (7), 1238, doi: <https://doi.org/10.3390/pr10071238>.
3. Ahmad M. F. Differential evolution: A recent review based on state-of-the-art works / M. F. Ahmad, N. A. M. Isa, W. H. Lim, K. M. Ang // *Alexandria Engineering Journal*, 2022, vol. 61, iss. 5, pp. 3831-3872, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.09.013>.