

## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖІ

В умовах інтенсивного інформаційно – технологічного розвитку суспільства зростає різнополярне навантаження на оточуюче середовище, що певним чином деформує сформовані закони і механізми розвитку навколишнього середовища. Як наслідок, формується комплексна реакція довкілля на зовнішні впливи, яка може набувати катастрофічних масштабів.

Одним з проявів реакції навколишнього середовища на зовнішній вплив, як природного, так і антропогенного характеру, є ризик виникнення пожеж не тільки в окремому регіоні (наприклад, Житомирському), а й інших, що приводить до надзвичайних ситуацій глобального рівня. Тому, своєчасне попередження ризику виникнення пожеж дозволить оперативно прийняти ефективні управлінські рішення з метою уникнення або пом'якшення екологічних руйнувань та економічних втрат.

Метою дослідження є створення інтелектуальної системи прогнозування ризику виникнення пожеж на регіональному рівні в рамках концептуального підходу до створення регіонального ситуаційного центру [1, 5].

Зростаюча складність та непередбачуваність регіональних ризиків потребують вдосконалених прогнозних підходів для забезпечення своєчасного втручання та ефективного пом'якшення наслідків пожеж.

У доповіді буде продемонстровано проект інтелектуальної системи, основу якої складає навчена ймовірнісна нейромережа, яка дозволяє виконати своєчасне прогнозування ризикової ситуації виникнення пожеж на регіональному рівні з метою прийняття ефективних управлінських рішень.

Використовуючи дані в режимі реального часу з різних джерел (засоби ДЗЗ, датчики IoT), ці системи підвищують можливості оцінки ризику пожеж в регіоні.

Для навчання ймовірнісної нейромережі [2, 3] використовувався алгоритм кластеризації  $k - means$  та непараметричні методи класифікації [4], які базуються на локальному оцінюванні щільності розподілу класів  $p(x)$  в околиці класифікованого об'єкту  $x \in X$ .

У випадку класифікації багатовимірних об'єктів, які описуються  $n$  числовими ознаками  $f_j : X \rightarrow R, j = 1, \dots, n$ , непараметрична оцінка щільності в точці  $x \in X$  записується наступним чином:

$$\hat{p}_h(x) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \prod_{j=1}^n \frac{1}{h_j} K\left(\frac{f_j(x) - f_j(x_i)}{h_j}\right), \quad (1)$$

де  $K\left(\frac{f_j(x) - f_j(x_i)}{h_j}\right)$  - Гаусове ядро, тобто функція типу:

$$K(r) = (2\pi)^{-1/2} \exp\left(-\frac{1}{2} r^2\right), \quad (2)$$

$m$  – кількість елементів вибірки (кількість векторів класу  $y \in Y$ );

$h_j$  – ширина ядра;

До переваг запропонованої інтелектуальної системи прогнозування ризикових ситуацій можна віднести стабільну активність в режимі реального часу, доступність вхідних даних для прийняття рішення, зручність у використанні, оскільки функціонал інтелектуальної системи являє собою імпортований модуль.

Запропонована інтелектуальна система прогнозування ризиків виникнення пожеж на регіональному рівні, може бути включена, як одна з функціональних компонент інформаційно-комунікаційної системи комплексного моніторингу регіонального ситуаційного центру.

### Список використаних джерел:

1. Бродський Ю. Б., Ковбасюк С. В. Концептуальний підхід до створення ситуаційного центру сталого розвитку регіону. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. 2024. № 1 (49). С. 151–159.
  2. Russell, S., & Norvig, P. (3d or 4th Edition). Artificial intelligence: a modern approach. 5 Goodfellow I, Bengio Y, Courville A., Deep Learning // MIT, 2017 – 800 с.
  3. Шолле Франсуа. Глибоке навчання на Python. — К. Наукова думка, 2018. — 400 с.: іл. — ISBN 978-5-4461-0770-4
  4. Гифт Ной. Прагматичний ШІ. Машинне навчання і хмарні технології. – К. 2019. - 304 с.: ISBN 978-5-4461-1061-2
- Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / за заг. ред. А. І. Шевченка. Київ, 2023. 305 с. URL: [https://jai.in.ua/archive/2023/ai\\_mono.pdf](https://jai.in.ua/archive/2023/ai_mono.pdf) (дата звернення: 21.03.2025).