

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---

# **МАТЕРІАЛИ**

**міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи  
забезпечення цивільного захисту»**

**Харків – 2023**

## УДК 614.8

Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2023. 526 с. Українською та англійською.

Включено матеріали, які доповідались на міжнародній науково-практичній конференції молодих учених на базі Національного університету цивільного захисту України.

Розглядаються аспекти вдосконалення цивільного захисту держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів та курсантів закладів вищої освіти України та інших країн світу.

### СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

#### Голова:

**САДКОВИЙ**  
Володимир

ректор Національного університету цивільного захисту України,  
доктор наук з державного управління, професор

#### Заступники голови:

**АНДРОНОВ**  
Володимир

проректор з наукової роботи Національного університету цивільного захисту України, Заслужений діяч науки та техніки України, доктор технічних наук, професор

#### Члени оргкомітету:

**КРОНІН**  
Майкл

професор Департаменту соціальної роботи університету Монмута, міжнародний інструктор з надання психологічної допомоги у надзвичайних ситуаціях Американського Червоного Хреста, Нью Йорк, США

**МАНДИЧ**  
Олександра

голова Ради молодих вчених при Харківській обласній державній адміністрації, доктор економічних наук, професор

**МАХАСЬ**  
Наталія

науковий співробітник кафедри будівництва будівель інженерно-будівельного факультету Словацького технологічного університету, Братислава, кандидат технічних наук, доцент, Словаччина

**МУГАБЕРО**  
Роберто

керівник наукового напрямку «Безпека» на кафедрі електронної техніки Римського університету «Tor Vergata», директор і професор «Центру досліджень безпеки» – CUFS, Президент Італійської національної асоціації волонтерів-пожежників, PhD, професор, Італія

**РАИМБЕКОВ**  
Кендебай  
Жанабильович

заступник начальника з наукової роботи Кокшетауського технічного інституту Комітету з надзвичайних ситуацій Міністерства внутрішніх справ Республіки Казахстан, кандидат фізико-математичних наук, Республіка Казахстан

**СЕМКО**  
Володимир

ад'юнкт Познанського технологічного університету, Познань, доктор технічних наук, професор, Республіка Польща

**СИЛОВС**  
Марек Гунарович

заступник директора Коледжу пожежної безпеки та цивільного захисту Латвії, Республіка Латвія

**СОФІЄВА**  
Ханим Раміз кизи

начальник відділу організації медичної і психологічної допомоги Головного управління організації з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій МНС Республіки Азербайджан, PhD, Республіка Азербайджан

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Кіндрацький Ю.В., ЛДУБЖД  
НК – Кушнір А.П., к.т.н., доц., ЛДУБЖД

Пожежі несуть велику небезпеку для людей та призводять до значних втрат матеріальних цінностей. Для подолання цієї серйозної небезпеки необхідні ефективні методи виявлення загорання. Системи пожежної сигналізації (СПС) призначені для виявлення займання на ранній стадії її розвитку, щоб люди якомога швидше могли безпечно евакуюватися з осередку пожежі. Займання, яке виявлене на ранній стадії у більшості випадків можна легко ліквідувати підручними засобами, ще до того, як станеться трагедія та/або буде пошкоджене майно.

Найефективнішим способом зменшення часу виявлення загорання та кількості помилкових тривог є використання в СПС інтелектуальних пожежних сповіщувачів (ПС). Особливо важливу роль в цьому відіграють розроблені алгоритми роботи ПС на основі нечіткої логіки [1] та нейронних мереж. Однак, щоб побудувати ПС на основі нечіткої логіки необхідно знати як змінюються ознаки пожежі у часі в залежності від типу пожежі. Необхідно мати набутий досвід у цій галузі, щоб формувати відповідні функції належності з певною кількістю лінгвістичних змінних та базу правил.

Нейронні мережі дозволяють об'єднувати та аналізувати дані, отримані з декількох сенсорів. Результати показують, що ПС побудовані на алгоритмах з використанням нейронних мереж мають кращу продуктивність у реальному часі, забезпечуючи точність виявлення загорання. Однак, складність використання нейронної мережі полягає в проектуванні кількості вузлів у прихованому шарі. Вибір кількості вузлів пов'язаний з нормальною роботою всієї мережі. Тому вибір прихованих вузлів шару є вирішальним. Наразі не існує методу, який би дозволяв вибори необхідну кількість вузлів у прихованому шарі.

Також значною задачею є вибір методу навчання. Існують рекомендації щодо вибору того, чи іншого методу навчання нейронної мережі, однак остаточний вибір робиться після проведених досліджень.

Поєднати переваги нечіткої логіки та нейронної мережі дозволяє нечітка нейронна мережа [2]. Структура нейронної мережі не так зрозуміла людині, як лінгвістичні вирази “якщо-тоді”, які присутні в нечіткій логіці. Таким чином, нейронні мережі наділені можливостями навчання, проте не забезпечують чіткої схеми представлення знань, в той час як у нечітких системах ситуація є цілком протилежною. Таким чином, поєднання згаданих підходів у нечіткій нейронній мережі, для побудови ПС, дозволило компенсувати недоліки кожного з них.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Uduak Umoh, Udoinyang G. Inyang, and Emmanuel E. Nyoho. Interval Type-2 Fuzzy Logic for Fire Outbreak Detection. *International Journal on Soft Computing. Artificial Intelligence and Applications (IJSCAI)*. 2019. Vol. 8. № 3. P. 27–46.
2. Yang Feng, Qu Na, and Li Chao. Compound Fire Detection Algorithm Based on Fuzzy Neural Network. *Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Machinery, Electronics and Control Simulation (MECS 2017)*. Taiyuan, China. 2017. P. 24–25.