

**SCI-CONF.COM.UA**

**INTERNATIONAL EXPERIENCE  
IN SCIENTIFIC RESEARCH**



**PROCEEDINGS OF VIII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
MARCH 19-21, 2026**

**CHICAGO  
2026**

# **INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH**

Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference  
Chicago, USA  
19-21 March 2026

**Chicago, USA**

**2026**

23. **Борисенко М. М., Сабодощ Г. О.** 148  
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПАШТЕТІВ  
СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ДИТЯЧОГО  
ХАРЧУВАННЯ
24. **Воропаєв Д. В., Коцюба І. Ю., Сітало М. А., Єнік М. Р.,  
Лучик С. Д.** 155  
АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ  
КОРИСТУВАЧІВ МЕСЕНДЖЕРІВ НА ОСНОВІ НОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ
25. **Зубак В. В.** 160  
ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
СИСТЕМИ НА БАЗІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО АНАЛІЗУ
26. **Криворучко О. В., Кулініч О. М.** 165  
ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ДОВІРИ ДО ІТ-ПРОДУКТІВ У  
РАМКАХ СТАНДАРТУ ISO/IEC 15408 COMMON CRITERIA
27. **Любачевська І. Б., Завадський М. С., Ніколова Ю. В.** 171  
КЕРУВАННЯ КОЛЬБОРОМ У ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ  
МАТЕРІАЛАХ: КОЛІРНІ ПРОСТОРИ, ІСС-ПРОФІЛІ ТА  
СТАНДАРТИ ДОСТУПНОСТІ
28. **Маляров М. В., Мирошник О. М., Чебанов Я. В.** 175  
ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ ДЕРЕВА РІШЕНЬ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КАТЕГОРІЙ  
ПРИМІЩЕНЬ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ ТА ПОЖЕЖНОЮ  
НЕБЕЗПЕКОЮ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІІІ
29. **Медведчук Н. К., Федорів В. М., Медведчук В. Ю.** 181  
ІНЖЕНЕРНІ РІШЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ ЯБЛУЧНИХ ВІДХОДІВ У  
СИСТЕМІ РЕСУРСООФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
30. **Суворов В. О., Лись Д. А.** 190  
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТАЛОГО  
РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ  
ЦИФРОВОГО СУСПІЛЬСТВА

#### PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

31. **Amirkhan Nigmat** 198  
THE MONTY HALL PARADOX AS AN EXAMPLE OF THE  
DIVERGENCE BETWEEN INTUITIVE AND MATHEMATICAL  
PROBABILITY
32. **Pysarenko A. M.** 205  
DETECTION OF INTERNAL DELAMINATION AND FRACTURES  
IN LAMINATED COMPOSITES USING 2D WAVELET ANALYSIS

#### GEOGRAPHICAL SCIENCES

33. **Дудник І. М., Матейко Д. С.** 209  
ФАКТОРИ ЯКОСТІ АВІАЦІЙНИХ ПОСЛУГ В ТУРИЗМІ

**ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ ДЕРЕВА РІШЕНЬ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЗНАЧЕННЯ КАТЕГОРІЙ ПРИМІЩЕНЬ ЗА  
ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ ТА ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ ІЗ  
ЗАСТОСУВАННЯМ ШІ**

**Маляров Мурат Всеволодович,**

к.т.н., доцент

**Мирошник Олег Миколайович,**

д.т.н., професор

**Чебанов Ярослав Вячеславович,**

курсант 2-го курсу

Національний університет цивільного захисту України  
м. Черкаси, Україна

**Анотація.** Робота присвячена розробці правило-орієнтованої експертної системи на основі дерева рішень для автоматизованого визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів. Підхід передбачає формалізацію нормативних положень, створення бази знань та реалізацію механізму пояснення експертного висновку, що забезпечує прозорість, відтворюваність і підвищення точності прийняття рішень у сфері пожежної безпеки.

**Ключові слова:** експертна система, дерево рішень, пожежна безпека, вибухопожежна небезпека, автоматизація прийняття рішень, база знань, штучний інтелект.

Визначення категорій приміщень та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою є обов'язковою складовою процесу проектування, будівництва, експлуатації та контролю об'єктів господарювання різного призначення [1, 2]. Від правильності встановлення категорії залежить вибір конструктивних рішень, систем протипожежного захисту, організація евакуаційних шляхів, а також рівень безпеки персоналу та матеріальних

цінностей.

Чинні нормативні документи у сфері пожежної та вибухопожежної безпеки характеризуються складною структурою, великою кількістю взаємопов'язаних положень, перевантаженістю спеціальною термінологією та використанням канцелярського стилю викладу. Значна частина вимог подається у вигляді довгих складних речень із численними уточненнями, застереженнями та винятками, що суттєво ускладнює їхнє сприйняття та практичне застосування [2, 3].

У результаті навіть досвідчені фахівці нерідко стикаються з труднощами при тлумаченні окремих положень нормативів, що може призводити до помилок у визначенні категорії приміщень. Для молодих спеціалістів та працівників без достатнього практичного досвіду цей процес є особливо складним і потребує значних витрат часу. Крім того, суб'єктивність оцінки та різне трактування нормативних вимог можуть призводити до суперечностей між проєктувальниками, експертами та контролюючими органами.

В умовах активної цифровізації суспільства, розвитку інформаційних технологій та широкого впровадження штучного інтелекту актуальним є створення інтелектуальних систем, здатних підтримувати прийняття технічних рішень у сфері пожежної безпеки. Такі системи мають забезпечувати підвищення точності, прозорості та обґрунтованості рішень, а також зменшення впливу людського фактора.

Метою роботи є розроблення правило-орієнтованої експертної системи на основі формалізованого дерева рішень для автоматизованого визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Запропонована експертна система може розглядатися або як помічник, або як інтелектуальний засіб, що акумулює нормативні знання у вигляді структурованої бази знань та забезпечує відтворення логіки прийняття експертних рішень відповідно до чинної нормативної бази.

Для досягнення поставленої мети потрібно виконати формалізацію текстових нормативних положень, їх алгоритмізацію та подання у вигляді

ієрархічної структури дерева рішень, вузли якого відображають ключові умови, критерії та обмеження, що впливають на встановлення категорії приміщення. Таким чином, результатом має стати концептуальна модель експертної системи, здатної забезпечити об'єктивне, відтворюване та обґрунтоване прийняття рішень.

Для реалізації поставленої мети необхідним є проведення системного аналізу нормативної бази у сфері пожежної та вибухопожежної безпеки з метою виокремлення сукупності параметрів, що формують експертні критерії категоризації приміщень [4]. У процесі дослідження нормативні вимоги мають бути трансформовані у формалізовані логічні конструкції типу «умова-наслідок», які становитимуть основу бази знань експертної системи [4].

Важливим завданням є побудова формалізованого дерева рішень як структурної моделі експертного міркування. Це дерево повинно відображати послідовність перевірки умов, взаємозв'язки між окремими критеріями та альтернативні гілки прийняття рішень залежно від характеристик об'єкта. На основі побудованого дерева рішень формується механізм діалогової взаємодії з користувачем, у межах якої проходження вузлів дерева реалізується через систему логічно впорядкованих запитань [4].

Окремим завданням може стати розроблення механізму пояснення експертного висновку, який забезпечує відтворення траєкторії проходження дерева рішень, фіксацію активованих правил бази знань та формування аргументованого обґрунтування з посиланням на відповідні нормативні положення. Такий підхід дозволяє реалізувати принцип прозорості та контрольованості роботи експертної системи.

Таким чином, сутність запропонованого підходу полягає у створенні правило-орієнтованої експертної системи, у якій нормативні вимоги представлені у вигляді формалізованої бази знань, а логіка прийняття рішення реалізується за допомогою дерева рішень. Методи штучного інтелекту застосовуються для аналізу текстів нормативних документів, семантичного виокремлення ключових умов та перетворення їх у структури, придатні для

алгоритмічної обробки.

Дерево рішень у межах експертної системи виступає формальною моделлю експертного міркування. Кожен його вузол відповідає перевірці конкретної нормативної умови, а переходи між вузлами визначаються результатами логічної оцінки вхідних параметрів. Таким чином, процес визначення категорії приміщення реалізується як послідовне проходження гілок дерева рішень, що відтворює процедуру аналізу, яку зазвичай здійснює кваліфікований експерт.

Для ілюстрації можна розглянути фрагмент такого дерева рішень. Початковий вузол може відповідати перевірці наявності у приміщенні горючих газів або парів легкозаймистих рідин. У разі підтвердження цієї умови активується наступний вузол, який оцінює можливість утворення вибухонебезпечної суміші в об'ємі приміщення. Подальший перехід може бути пов'язаний з аналізом ефективності вентиляції або обмеження небезпечної зони. Залежно від комбінації відповідей система активує відповідне правило бази знань і формує попередній або остаточний експертний висновок щодо категорії приміщення. Така структура дозволяє трансформувати складні текстові формулювання нормативу у формалізований алгоритм прийняття рішення.

Ключовою характеристикою експертної системи може стати наявність підсистеми пояснення, яка документує шлях проходження дерева рішень, відображає застосовані правила та формує аргументоване обґрунтування прийнятого рішення [5]. Це забезпечує відтворюваність результатів, можливість аудиту та підвищення довіри до автоматизованого визначення категорій.

Практична новизна роботи полягає у формуванні методики побудови експертної системи для задачі визначення категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою на основі формалізованого дерева рішень. На відміну від традиційного використання нормативних документів у текстовому вигляді, запропонований підхід передбачає їх системну алгоритмізацію та інтеграцію у структуру бази знань, що забезпечує машинну

інтерпретацію експертних правил.

Новизна також полягає у поєднанні методів семантичного аналізу нормативних текстів із класичними підходами до побудови правило-орієнтованих експертних систем. Це дозволяє створити інструмент, який не лише автоматизує процес категоризації, але й відтворює логіку професійного експертного аналізу з можливістю детального пояснення отриманого результату.

Все це в сукупності може суттєво зменшити кількість помилок при визначенні категорій приміщень, скоротити час, необхідний для проведення відповідних розрахунків, та підвищити рівень стандартизації прийнятих рішень. Запропонований підхід сприяє підвищенню ефективності роботи інженерів, проєктувальників і фахівців з пожежної безпеки [6].

Використання розробленої системи полегшує процес навчання та професійної підготовки спеціалістів, оскільки дозволяє наочно демонструвати логіку прийняття рішень та зв'язок між окремими нормативними вимогами. Зниження впливу людського фактора сприяє підвищенню об'єктивності оцінки та зменшенню кількості спірних ситуацій під час перевірок.

Запропонований інструмент може стати у пригоді у проєктних організаціях, на промислових підприємствах, у навчальних закладах, а також у процесі проведення експертної та інспекційної діяльності.

У майбутніх дослідженнях слід зосередитися на розробці повноцінного програмного прототипу системи та інтеграції його з електронними базами нормативних документів і інформаційними системами підприємств. Важливим напрямом є розроблення модуля автоматичного формування звітної документації з можливістю експорту у стандартизовані формати.

Також перспективним може вважатися апробація запропонованого підходу на реальних об'єктах різного функціонального призначення з метою оцінки його ефективності, надійності та зручності використання. Отримані результати можуть стати основою для подальшого вдосконалення системи та розширення сфери її застосування.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко В. В., Сидоренко О. М. Основи пожежної безпеки промислових об'єктів : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2018.
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіон України, 2017.
3. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021. 1166 p.
5. ISO 23932-1:2018. Fire safety engineering — General principles — Part 1: General. Geneva : ISO, 2018. 42 p.
6. Бондаренко О. П. Проектування систем протипожежного захисту будівель : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020.