



«ЗАПОБІГТИ, ВРЯТУВАТИ, ДОПОМОГТИ»

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»

МАТЕРІАЛИ

КРУГЛОГО СТОЛУ (ВЕБІНАРУ)

Матеріали Круглого столу (вебінару) наукових та науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти України, практичних працівників підрозділів ДСНС, представників організацій по виконанню робіт протипожежного призначення, а також колег із зарубіжжя

НУЦЗ УКРАЇНИ



м. Черкаси

28 лютого 2025 року

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**МАТЕРІАЛИ
круглого столу (вебінару)**

**«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»**



28 лютого 2025 р.
м. Черкаси

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

ТОЛОК Ігор Вікторович, ректор Національного університету цивільного захисту України, кандидат педагогічних наук, доцент, лауреат Державної премії України в галузі освіти, Заслужений працівник освіти України.

Заступник голови:

ДОМБРОВСЬКА Світлана Миколаївна, в.о. проректора з наукової роботи, доктор наук з державного управління, професор, Заслужений працівник освіти України

Члени комітету:

ТАРАСОВ Сергій Сергійович, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат наук з державного управління, доцент;

ГУБЕНКО Андрій Олександрович, головний фахівець відділу організації управління інформацією з протимінної діяльності Департаменту заходів протимінної діяльності апарату ДСНС України, кандидат наук з державного управління;

МАКАРОВ Євген Олексійович, заступник начальника кафедри спеціальної підготовки та підводного розмінування навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, доктор філософії;

МЕЛЕЩЕНКО Руслан Геннадійович, начальник кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор;

ЗЕМЛЯНСЬКИЙ Олександр Миколайович, начальник кафедри управління у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент;

ЯЩЕНКО Олександр Анатолійович, заступник начальника кафедри управління у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат економічних наук, доцент.

Технічний секретар:

СТЕПАНЧУК Сергій Олександрович, старший викладач кафедри спеціальної підготовки та підводного розмінування навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків. Матеріали круглого столу (вебінару). – Черкаси: Національний університет цивільного захисту України, 28 лютого 2025. – 207 с.

Організаційний комітет (редакційна колегія) не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2025

Шановні колеги!



Вітаю вас з відкриттям круглого столу (вебінару) навчально-наукового інституту цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України «Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків».

Цей захід є чудовою нагодою для спеціалістів та науковців обмінятися

досвідом, представити науково-технічні розробки та обговорити новітні відкриття. Сподіваюся, що він стане вагомим внеском у розвиток підходів до запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ефективної ліквідації.

Запропоновані напрями наукових досліджень є надзвичайно важливими, адже сьогодні наша країна проходить складний етап свого розвитку, долаючи виклики сучасності. Технократичний прогрес та соціальні суперечності породжують нові небезпеки. Водночас, загрози, пов'язані з бойовими діями, набувають глобального масштабу, що становить небезпеку не лише для нашої держави, а й для всього людства. Зростання ризиків соціального та воєнного характеру значно підвищує ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій.

Особливо приємно відзначити участь у круглому столі наших колег та науковців з різних регіонів країни. Їхня зацікавленість проблемами цивільного захисту підтверджує актуальність і важливість питань, які будуть розглянуті під час заходу. Упевнений, що результати цього вебінару сприятимуть розвитку наукової думки, а його учасники зможуть представити свої дослідження широкому загалу.

Наш науковий захід беззаперечно відповідає викликам часу. Він має стати суттєвим внеском у розробку нових методів попередження та ліквідації наслідків аварій і стихійних лих, що сприятиме подальшому становленню та зміцненню системи цивільного захисту України.

Бажаю всім учасникам круглого столу творчих успіхів, натхнення та невичерпної енергії на шляху до нових наукових звершень!

Ректор
генерал-майор

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, sweeping curve followed by a short horizontal line.

Ігор ТОЛОК

**СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З
ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ**

Лаврик Р.С., Тригуб В.В., к.т.н., доцент, НУЦЗ України

Задача забезпечення безпечної та своєчасної евакуації людей під час пожеж, надзвичайних ситуацій (НС), а також при сигналах «Повітряна тривога» в умовах воєнного стану, було і залишається найважливішою проблемою як на етапах проектування, так і на етапах експлуатації громадських будівель з масовим перебуванням людей. Грамотне ситуативне управління евакуаційними потоками, своєчасне інформування та інструктування потенційно може знизити кількість загиблих і постраждалих у разі виникнення вищезгаданих подій.

Умови пожежі (НС, при сигналах «Повітряна тривога») можуть стати непередбачуваними, якщо протікатимуть не за запланованими раніше сценаріями, і критичними для відвідувачів, особливо тих, хто перебуває у віддалених частинах будівлі. Прийняття адекватних рішень людей під час НС, пошук правильних і безпечних шляхів евакуації в режимі реального часу є важливим аспектом забезпечення безпеки.

Застосування штучного інтелекту може надати допомогу у прийнятті оперативних та обґрунтованих рішень, інформувати людей та відповідальних за пожежну безпеку в будівлі про безпечні шляхи евакуації. Пропонується створення інтегрованої інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень, яка використовує інтелектуальні вимірювальні прилади для оперативного збору даних, яка могла б давати оперативні прогнози розвитку пожежі, часу евакуації за допомогою системи керування евакуацією або мобільних пристроїв користувачів щодо оптимальних шляхів евакуації.

Більшість систем керування евакуації в реальному часі спираються на попередньо проаналізовані можливі сценарії пожежі. Традиційні підходи до координації маршрутів евакуації статичні та наперед визначені. Однак розвиток пожежі та процес евакуації в реальному часі може суттєво відрізнятись від розглянутих сценаріїв. Сьогодні вже багато громадських будівель оснащуються розумними датчиками та пожежними сповіщувачами, системами моніторингу кількості людей у приміщенні, тощо. Об'єднуючи в єдину інфраструктуру, їх можна використовувати в системі інтелектуального управління евакуацією з урахуванням ситуації, оптимізованої в режимі реального часу. Застосування такої системи може дозволити уникнути додаткових жертв під час евакуації через недоліки традиційних підходів до організації процесу евакуації. Така система повинна бути надійною та масштабованою, щоб динамічно адаптуватися до кількості людей, ступеня небезпеки та вимог безпечної евакуації з будівлі.

Невід'ємною складовою такої системи буде модуль оперативного прогнозування ефективності (часу) організації евакуації на основі штучного інтелекту для оптимізації управлінських рішень щодо евакуації відвідувачів

будівлі в режимі реального часу. Система може бути представлена єдиною сукупністю таких модулів:

- моніторингу;
- інтелектуального прогнозування часу евакуації;
- моделювання пожежі;
- інтелектуальної підтримки прийняття рішень щодо організації евакуації;
- управління евакуацією.

Модуль моделювання пожежі вирішує завдання прогнозування поширення небезпечних чинників пожежі на основі даних, які отримані від датчиків. Модуль інтелектуального прогнозування ефективності організації евакуації дозволить у режимі реального часу оцінити час евакуації та порівняти альтернативні варіанти маршрутів евакуації на основі даних, отриманих від інших модулів, та вбудованого подання реакції та поведінки людей. Модуль інтелектуальної підтримки прийняття рішень щодо організації евакуації поєднує результати, отримані від усіх інших модулів, визначає оптимальні маршрути евакуації та передає інформацію через систему керування евакуацією або інтелектуальні портативні пристрої користувачів.

Модуль моніторингу під час роботи системи інтелектуального управління евакуацією збирає просторові та часові дані з інтелектуальних датчиків та пожежних сповіщувачів, відеокамер та пристроїв підрахунку чисельності відвідувачів.

Інтелектуальні пожежні сповіщувачі, такі як газоаналізатори, датчики диму, температури тощо, підключаються до спільної мережі. У міру проходження пожежі по фазах (займання, тління, зростання та поширення) пожежні сповіщувачі спрацьовують на відповідних фазах залежно від їхньої близькості до джерела займання. Вхідні дані для системи – це просторовий та тимчасовий розподіл різних вимірювань, пов'язаних із пожежею. Таким чином, навчена система штучного інтелекту може визначити місце пожежі, осередок загоряння, швидкість зростання пожежі та напрямок поширення вогню.

Підходи до моніторингу та реєстрації кількості людей у приміщеннях будівлі включають такі технології, як відеоспостереження, пасивні чи активні детектори, WIFI/Bluetooth/GPS-лічильники та спеціальні датчики людей. При підключенні датчиків людей до загальної мережі системі стає доступним просторовий та тимчасовий розподіл відвідувачів будівель. На додаток до просторового та тимчасового розподілу даних, пов'язаних із пожежею, навчена інтелектуальна система в режимі реального часу може видавати оптимальні шляхи евакуації для відвідувачів.

Таким чином, запропонована система інтелектуального управління евакуацією людей із громадських будівель в умовах надзвичайних ситуацій дозволяє загалом підвищити якість прогнозування.

ЗМІСТ

Тематичний напрямок 1

«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

Тютюнник В.В., Тютюнник О.О., Усачов Д.В. Акустичний моніторинг джерел надзвичайних ситуацій пов'язаних із застосуванням вогнепальної зброї	4
Трегубов Д.Г., Гапон Ю.К., Трегубова Ф.Д. Зв'язок небезпек амоніаку з надмолекулярною будовою	6
Буц Ю.В., Крайнюк О.В., Барбашин В.В. Небезпека пожеж в екосистемах харківщини в умовах військових дій	8
Гарбуз С.В., Карпова Д.І. Пожежна та техногенна небезпека резервуарів зберігання нафтопродуктів у військовій час	10
Лаврик Р.С., Тригуб В.В. Система прогнозування часу евакуації людей з громадських будівель	12
Лобойченко В.М., Бондаренко А.Ю. Сучасні технології та матеріали в попередженні надзвичайних ситуацій, пов'язаних з пожежами	14
Михайлюк-Філімонова Є.В., Тригуб В.В. Проблеми пожежної безпеки пацієнтів у будівлях лікувальних закладів	16
Гарбуз С.В. Карпова Д.І., Басманов О.Є. Реагування на надзвичайні ситуації на об'єктах зберігання нафтопродуктів	18
Климась Р.В., Середа Д.В., Несенюк Л.П. Про стан із пожежами в Україні у 2024 році	20
Рудинець М.В., Федорчук-Мороз В.І. Застосування віртуальної та доповненої реальності при підготовці населення для запобігання надзвичайним ситуаціям	23
Савченко О.В., Гарбуз С.В. Проблеми створення та функціонування фонду захисних споруд цивільного захисту як елемента «безпечного освітнього середовища»	25
Бойчук Ю.Д., Мірошніченко О.М. Роль психологічної підготовки науково-педагогічних працівників ЗВО до запобігання надзвичайних ситуацій в умовах воєнного стану	27
Неменуца С.М., Лисюк В.М. Навчання з питань пожежної безпеки на елеваторі як один з чинників запобігання надзвичайним ситуаціям	30
Старусева В.В., Громко Є.А. Гігієнічні аспекти запобігання пожежам у медичних установах	32
Фещук Ю.Л. Щодо впровадження європейської пожежної класифікації в Україні	34

Тематичний напрямок 2

«РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»

Коломієць В.С. Локалізація пожеж електромобілів за допомогою протипожежних ковдр	36
Дубінін Д.П. Математичне моделювання процесу подрібнення води у стволі установки пожежогасіння	38
Харченко Д.О. Автоматизований аналіз відео для моніторингу евакуаційних шляхів	40
Ragimov Sergey DEVELOPMENT THROWER SOIL STRUCTURE USED WITH A TRACTOR	42
Коханенко В.Б. Зниження вірогідності відмов пожежних автоцистерн при виконанні дій за призначенням	44
Салей І.Г., Дубінін Д.П. Особливості використання ручних пожежних стволів в умовах ведення бойових дій	46
Думнич В.В. Аналіз ефективності застосування систем газового пожежогасіння у	48

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
КРУГЛОГО СТОЛУ (ВЕБІНАРУ)**

**«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ,
РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»**

Відповідальний за випуск Є.О. Макаров

Технічний редактор С.О. Степанчук

Підписано до друку 15.02.2025 року

Друк. арк. 24

Тир. 40

Формат А-4

Типографія НУЦЗ України, 18034, Черкаси, вул. Онопрієнка, 8
