



**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XXI Міжнародної науково-практичної
конференції молодих вчених, курсантів та
студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Львів – 2026

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: Дмитро БОНДАР – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Заслужений працівник цивільного захисту України, доктор юридичних наук, доцент.

Заступники голови: Василь ПОПОВИЧ – проректор з наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
Ярослав ІЛЬЧИШИН – начальник науково-дослідного центру Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат педагогічних наук.

Члени наукового комітету:

Oksana TELAK – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK – ASE, Warszawa, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Boguslaw KOGUT – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;
Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, доктор медичних наук, професор;
Анастасія СИМАНОВА – Голова Ради молодих вчених при Міністерстві освіти і науки України, професор кафедри фінансових технологій та бізнесу Національного університету “Київський авіаційний інститут”, доктор економічних наук, професор;
Дмитро КОБИЛКІН – учений секретар Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;
Ольга БАРАБАШ – завідувач науково-дослідної лабораторії актуальних проблем правозастосовної та правоохоронної діяльності навчально-наукового інституту права та правоохоронної діяльності, Голова Ради молодих вчених Львівського державного університету внутрішніх справ, доктор юридичних наук, професор;
Андрій ОСТАП'ЮК – перший проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат юридичних наук;
Назарій КОВАЛЬ – проректор з персоналу Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор філософії;
Олександр ПРИДАТКО – проректор із навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент;
Тарас БОЙКО – проректор з організації служби та підготовки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук.

**Члени
організаційного
комітету:**

Ірина ФЕДІВ – головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Катерина СТЕПОВА – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна СКИБА – науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ярослав КИРИЛІВ – провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник;

Олександра ЖОРІНА – фахівець відділу міжнародного співробітництва ЛДУБЖД;

Роман ЯКОВЧУК – начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор технічних наук, доцент;

Ігор КОВАЛЬ – начальник факультету психології і соціального захисту ЛДУБЖД, доктор педагогічних наук;

Богдан БОЙЧУК – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, доктор філософії;

Ольга МЕНЬШИКОВА – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат фізико-математичних наук, доцент;

Андрій ДОМІНІК – заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності науково-дослідного центру ЛДУБЖД, доктор філософії;

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури-ад'юнктури ЛДУБЖД, кандидат технічних наук;

Сергій ВОВК – доцент кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Юрій ДОМАНСЬКИЙ – викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД;

Андрій КУЗИК – завідувач кафедри екологічної безпеки навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор сільськогосподарських наук, професор;

Надія СУШКО – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент;

Лілія ПИЛИПЕНКО – старший викладач кафедри практичної психології та педагогіки факультету психології і соціального захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Анна ІВАНІВ – викладач кафедри соціальної роботи, управління та суспільних наук ЛДУБЖД;

Руслана СОДОМА – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат економічних наук, доцент;

Петро СЕНИК – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД, кандидат юридичних наук.

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Климус М.В.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни: Зб. наук. праць XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУБЖД, 2026. – 1086 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку безпеки життєдіяльності в умовах війни**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Превентивна діяльність у сфері техногенної та пожежної безпеки.
- Менеджмент у безпеці життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничі, біологічні та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.
- Сучасні наукові підходи до формування безпекового середовища.

© ЛДУ БЖД, 2026

Здано в набір 31.03.2026. Підписано до друку
23.04.2026. Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 67,88.

Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



**LVIV STATE UNIVERSITY
OF LIFE SAFETY**

**MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC
PAPERS**

*XXI International Scientific and Practical
Conference of young scientists, cadets
and students*

**PROBLEMS AND PROSPECTS FOR
THE DEVELOPMENT OF LIFE
SAFETY UNDER WARTIME
CONDITIONS**

Lviv – 2026

EDITORIAL BOARD:

Chairman: **Dmytro BONDAR**, Rector of the Lviv State University of Life Safety, Honored Worker of Civil Protection of Ukraine, Doctor of Law, Associate Professor;

Deputy Chairman: **Vasyl POPOVYCH** – Vice-Rector for Research of the Lviv State University of Life Safety, Doctor of Technical Sciences, Professor;
Yaroslav ILCHYSHYN – Head of the Research Center of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Pedagogical Sciences;

Members of the scientific committee: **Oksana TELAK** – MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK – ASE, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences, Professor;
Boguslaw KOGUT – Doctor of Engineering, WSB University in Dąbrowa Górnicza;
Viktoriia SERHIENKO – Vice-Rector for Research of Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;
Anastasiia SIMAKHOVA – Head of the Council of Young Scientists under the Ministry of Education and Science of Ukraine, Professor of the Department of Financial Technologies and Business, National Aviation University “Kyiv Aviation Institute”, Doctor of Economic Sciences, Professor;
Dmytro KOBYLKIN – Academic Secretary of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Olha BARABASH – Head of the Research Laboratory of Current Issues of Law Enforcement and Policing Activity of the Educational and Scientific Institute of Law and Law Enforcement, Head of the Council of Young Scientists of Lviv State University of Internal Affairs, Doctor of Law, Professor;
Andrii OSTAPIUK – First Vice-Rector of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Law;
Nazarii KOVAL – Vice-Rector for Personnel of the Lviv State University of Life Safety, PhD;
Oleksandr PRYDATKO – Vice-Rector for Academic and Methodological Work of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;
Taras BOIKO – Vice-Rector for Service Organization and Training of the Lviv State University of Life Safety, PhD in Technical Sciences;

**Members of the
organizing
committee:**

Iryna FEDIV – Chief Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Kateryna STEPOVA – Senior Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana SKYBA – Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD;

Yaroslav KYRYLIV – Leading Researcher of the Department for Organization of Research Activities, Research Center of LSULS, PhD in Technical Sciences, Senior Researcher;

Oleksandra ZHORINA – Specialist of the International Cooperation Department of LSULS;

Roman YAKOVCHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor;

Ihor KOVAL – Head of the Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, Doctor of Pedagogical Sciences;

Bohdan BOICHUK – Head of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD;

Olha MENSHYKOVA – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor;

Andrii DOMINIK – Deputy Head for Academic and Research Work of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Tetiana VOITOVYCH – Head of the Scientific Editorial Activity Department of the Research Center of LSULS, PhD;

Yurii KOPYSTYNSKYI – Head of Doctoral and Adjunct Studies of LSULS, PhD in Technical Sciences;

Serhii VOVK – Associate Professor of the Department of Preventive Activity in the Field of Fire and Technogenic Safety, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Yurii DOMANSKYI – Lecturer of the Department of Fire Tactics and Rescue Operations, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS;

Andrii KUZYK – Head of the Department of Environmental Safety, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

Nadiia SUSHKO – Associate Professor of the Department of Industrial Safety and Occupational Health, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD;

Roman VESELIVSKYI – Associate Professor of the Department of Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Oleksandr KHLEVNOI – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Electronic Communication Systems, Educational and Scientific Institute of Civil Protection of LSULS, PhD in Technical Sciences, Associate Professor;

Liliia PYLYPENKO – Senior Lecturer of the Department of Practical Psychology and Pedagogy, Faculty of Psychology and Social Protection of LSULS, PhD;

Anna IVANIV – Lecturer of the Department of Social Work, Management and Social Sciences of LSULS;

Ruslana SODOMA – Associate Professor of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Economic Sciences, Associate Professor;

Petro SENYK – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in Civil Protection, Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety of LSULS, PhD in Law.

ORGANIZER AND PUBLISHER	Lviv State University of Life Safety
Technical editor, Computer typesetting	Klymus M.V.
Printing on a risograph	Petrolyuk N.I.
Responsible for printing	Petrolyuk N.I.
EDITORIAL OFFICE ADDRESS:	LSULS, Kleparivska Street, 35 Lviv, 79007
Contact telephones:	(032) 233-24-79, 233-00-88
<p>Problems and Prospects for the Development of Life Safety under Wartime Conditions: Collection of scientific papers XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2026. – 1086 p.</p> <p>The collection is based on scientific materials of XXI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "Problems and prospects for the development of life safety in wartime conditions".</p> <p>The collection contains materials from the following thematic sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Civil protection. ▪ Preventive activities in the field of technologic and fire safety. ▪ Management in life safety. ▪ Organization of emergency rescue operations and firefighting. ▪ Information technologies in life safety. ▪ Social, psychological and pedagogical aspects in life safety. ▪ Industrial safety and occupational safety. ▪ Natural, biological, and ecological aspects of life safety. ▪ Organizational and legal aspects of ensuring life safety. ▪ Medicine under martial law conditions. ▪ Modern scientific approaches to the formation of a safety environment. 	
© LSULS, 2026	
<p>Sent to the set on 31.03.2026. Signed to print 23.04.2026. Format 60x84/16. Offset paper. Conditional printing of sheets. 67,88. Headset Times New Roman. Printing on a risograph. Circulation: 100 copies. Printing: LSU LS Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007. ldubzh.lviv@dSNS.gov.ua</p>	<p>The authors of the published materials are responsible for the accuracy of the facts, economic, statistical and other data, as well as for the use of information not recommended for open publication. When reprinting materials, a link to the collection is required.</p>

УДК 614.841.33 : 004.9

ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ІЗ ЗАДИМЛЕНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Володимир Пилипенко

Ігор Малець, к.т.н., доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна**

У тезі обґрунтовано використання систем динамічної маршрутизації на базі IoT та SLAM для безпечної евакуації із задимлених приміщень. Запропоновано застосування дворівневої нечіткої логіки та адаптивних алгоритмів для локального перепланування маршрутів у реальному часі, враховуючи динаміку пожежі та фізичні можливості маломобільних груп населення.

Ключові слова: динамічна евакуація, інформаційні технології, інформаційні системи, інтернет речей, інклюзивність, SLAM, адаптивні маршрути.

APPLICATION OF DYNAMIC ROUTING FOR EVACUATION FROM SMOKE-FILLED ENVIRONMENTS

Volodymyr Pylypenko

Ihor Malets, PhD, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The thesis substantiates the use of dynamic routing systems based on IoT and SLAM for safe evacuation from smoke-filled premises. The application of two-level fuzzy logic and adaptive algorithms for local real-time route replanning is proposed, taking into account fire dynamics and the physical capabilities of people with reduced mobility.

Keywords: dynamic evacuation, information technologies, information systems, Internet of Things, inclusivity, SLAM, adaptive routes.

Забезпечення безпечної евакуації людей з будівель під час пожежі є критично важливим завданням, складність якого багаторазово зростає в умовах інтенсивного задимлення. Традиційні статичні (паперові) плани евакуації в таких ситуаціях демонструють свою неефективність. Вони не здатні враховувати динаміку поширення небезпечних чинників пожежі, таких як дим чи підвищення температури, і не можуть запропонувати альтернативні шляхи у разі раптового блокування основних виходів. Сучасним вирішенням цієї проблеми є перехід до інтерактивних систем евакуації, які використовують концепцію динамічної маршрутизації для побудови безпечних шляхів у режимі реального часу.

Основою для роботи систем динамічної маршрутизації є безперервний

збір просторових даних та інформації про стан середовища. Для цього використовується комплексний підхід, що поєднує технології просторового картографування та сенсорні мережі. Одночасне позиціонування та картографування (SLAM) дозволяє створювати динамічні тривимірні карти приміщень і точно визначати місцезнаходження користувача навіть у закритих просторах, де відсутній сигнал GPS у режимі реального часу, забезпечуючи точний і високоякісний збір просторових даних, навіть у складних і масштабних спорудах [1]. Останнім часом SLAM набуло значного поширення завдяки поступовому розвитку його алгоритмів, використанню новітніх датчиків, а також покращенню обчислювальної потужності комп'ютерів. Значної уваги також заслуговує інтернет речей (IoT). Мережа інтелектуальних датчиків і сповіщувачів пожежної сигналізації здатна безперервно фіксувати рівень задимлення, температуру та наявність токсичних газів [2]. Ця інформація може оперативно передаватися до центральної системи для виявлення заблокованих чи небезпечних зон. Використання різних типів датчиків у синергії з розгортанням сервера обробки даних дає змогу розробити архітектуру IoT-системи безпечної евакуації (рис.1).

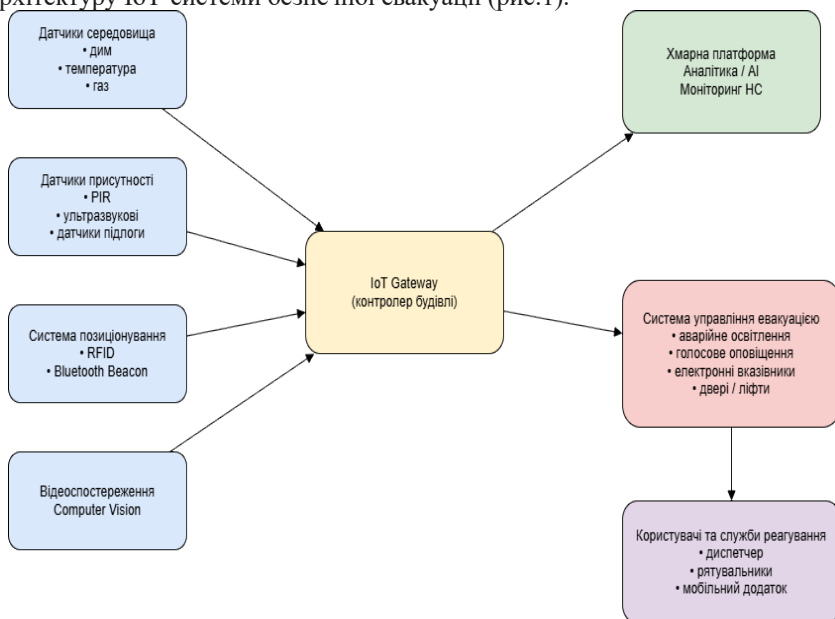


Рисунок 1 – Архітектура IoT-системи безпечної евакуації

Динамічна маршрутизація повинна враховувати не лише стан приміщення, але й індивідуальні особливості людей. Як показують дослідження евакуаційних процесів (зокрема, в закладах освіти з інклюзивним навчанням), швидкість руху натовпу критично залежить від наявності

маломобільних груп населення (наприклад, осіб на кріслах колісних) та середнього віку учасників евакуації [3]. Традиційні моделі часто ігнорують ці фактори, вважаючи потік однорідним. Сучасна система динамічної маршрутизації використовує профілі користувачів для побудови персоналізованих шляхів. Наприклад, для людини з порушеннями опорно-рухового апарату система автоматично прокладе маршрут в обхід сходів. Крім того, для орієнтування в умовах щільного задимлення критично важливим є використання мультимодальних цифрових інтерфейсів: голосових підказок, вібраційних сигналів та AR-навігації (доповненої реальності) на смартфонах.

Реальна пожежа – це хаотичний процес, де рівень диму постійно змінюється. Використання класичних детермінованих алгоритмів пошуку шляху (таких як класичні A* або алгоритм Дейкстри) у таких умовах є малоефективним [1]. Вони розраховані на статичні умови і вимагають чіткого визначення: прохід або повністю вільний, або повністю заблокований. У разі найменшої зміни задимленості такі алгоритми змушені перераховувати весь маршрут з нуля, що призводить до втрати дорогоцінного часу.

Для вирішення цієї проблеми доцільно застосовувати дворівневу логіку:

1. **Оцінка небезпеки.** Перший рівень передбачає використання апарату нечіткої логіки замість жорстких категорій. Він дозволяє системі оперувати поняттями "помірне задимлення", "сильне задимлення" або "ускладнена прохідність", плавно перетворюючи неточні дані від сенсорів в оцінку загального ризику для конкретної ділянки коридору.

2. **Локальне перепланування.** На другому рівні замість повного перерахунку маршрутів застосовуються адаптивні алгоритми. Їхня головна перевага полягає в тому, що при раптовій появі диму алгоритм миттєво оновлює лише ту частину шляху, яка стала небезпечною. Це дозволяє системі працювати в умовах постійних змін середовища без затримок і швидко надсилати користувачам оновлені вказівки.

Розроблення архітектури IoT-систем безпечної евакуації та використання динамічної маршрутизації під час евакуації із задимлених приміщень є комплексним рішенням, що об'єднує технології IoT, SLAM та передові обчислювальні алгоритми. На відміну від статичних підходів, адаптивні системи здатні оперативнo реагувати на поширення диму, уникати заблокованих зон та враховувати фізичні можливості різних груп населення. Застосування гнучких алгоритмів локального перепланування дозволяє мінімізувати час знаходження безпечного шляху, що робить такі системи ефективним інструментом збереження життя в умовах надзвичайних ситуацій.

1. Пилипенко В. М., Хлевной О. В., Жезло-Хлевна Н. В., Назар Ю. С., Брошко В. І. Інноваційні підходи до створення інклюзивних планів евакуації при пожежі. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2025. № 32. С. 41–51.

2. Hulida E., Pasnak I., Koval O., Tryhuba A. Determination of the Critical Time of Fire in the Building and Ensure Successful Evacuation of People. *Periodica polytechnica-civil engineering*. 2019. Vol. 63, no. 1. P. 308–316. DOI: <https://doi.org/10.3311/PPci.12760>.

3. Khlevnoi O., Zhezlo-Khlevna N., Borzov Y., Nazar Y., Pylypenko V. Machine learning-based study of fire evacuation parameters in inclusive secondary schools. 2025.

References

1. Pylypenko, V. M., Khlevnoi, O. V., Zhezlo-Khlevna, N. V., Nazar, Y. S., & Broshko, V. I. (2025). Innovatsiini pidkhody do stvorennia inkliuzyvnykh planiv evakuatsii pry pozhezhi Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiedialnosti, 32, 41–51.

2. Hulida, E., Pasnak, I., Koval, O., & Tryhuba, A. (2019). Determination of the Critical Time of Fire in the Building and Ensure Successful Evacuation of People. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, 63(1), 308–316. <https://doi.org/10.3311/PPci.12760>

3. Khlevnoi, O., Zhezlo-Khlevna, N., Borzov, Y., Nazar, Y., Pylypenko, V. Machine learning-based study of fire evacuation parameters in inclusive secondary schools. 2025.

функціональних можливостей ITS шляхом їх інтеграції з системами цивільного захисту, геоінформаційними платформами та засобами оперативного реагування, що дозволить забезпечити комплексний підхід до управління транспортною інфраструктурою в умовах надзвичайних ситуацій воєнного часу.

Список літератури

1. Національна поліція України. Статистика дорожньо-транспортних пригод за 2023 рік. Київ: НПУ, 2024. 48 с.
2. Guerrero-Ibáñez J., Zeadally S., Contreras-Castillo J. Sensor Technologies for Intelligent Transportation Systems. *Sensors*. 2018. Vol. 18, No. 4. P. 1212. DOI: 10.3390/s18041212.
3. OpenStreetMap Foundation. OpenStreetMap [Електронний ресурс]. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата звернення: 15.03.2026).
4. Stevanovic A. Adaptive Traffic Control Systems: Domestic and Foreign State of Practice. Transportation Research Board. 2021.

References

1. National Police of Ukraine. Statistics on Traffic Accidents for 2023. Kyiv: NPU, 2024. 48 p.
2. Guerrero-Ibáñez J., Zeadally S., Contreras-Castillo J. Sensor Technologies for Intelligent Transportation Systems. *Sensors*. 2018. Vol. 18, No. 4. P. 1212. DOI: 10.3390/s18041212.
3. OpenStreetMap Foundation. OpenStreetMap [Електронний ресурс]. URL: <https://www.openstreetmap.org> (дата звернення: 15.03.2026).
4. Stevanovic A. Adaptive Traffic Control Systems: Domestic and Foreign State of Practice. Transportation Research Board. 2021.

З М І С Т / C O N T E N T

Секція 1 / Section 1

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

Андрій Пушкевич, Василь Матухно, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНИКІВ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	7
---	----------

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

- Аліна Лях, Леся Шаповал*, ЕЛЕКТРОННЕ СУДОЧИНСТВО ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ДО ПРАВОСУДДЯ ТА БЕЗПЕКИ УЧАСНИКІВ СУДОВОГО ПРОЦЕСУ..... 518
- Анастасія Гордієнко, Олена Горіна*, АРХІТЕКТУРА ТА СЕНСОРНА КОНВЕРГЕНЦІЯ В СУЧАСНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСАХ..... 523
- Анастасія Зелінська, Руслан Хоптинський*, MESH-АРХІТЕКТУРА ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕЗЕРВНИХ КАНАЛІВ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ У ВІДДАЛЕНИХ РАЙОНАХ..... 527
- Андрій Кузьмін, Ольга Павлова*, ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ПОЛІГОНАХ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ..... 532
- Андрій Ткачишин, Дмитро Коломієць*, ФОРМУВАННЯ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕЧНОЇ ПОВЕДІНКИ В ІНТЕРНЕТІ..... 535
- Віталій Дзень Юрій Борзов*, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДМОВСТІЙКОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ІТ-ПРОЄКТІВ: МЕХАНІЗМ АВТОМАТИЧНОГО ВІДКАТУ ДЕФЕКТНОГО КОДУ..... 539
- Володимир Пилипенко, Ігор Малець*, ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ІЗ ЗАДИМЛЕНИХ ПРИМІЩЕНЬ..... 542
- Галина Босак, Роман Головатий*, ПРОГРАМНО-АПАРАТНА АРХІТЕКТУРА РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ ДСНС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 546
- Дарина Струкевич, Роман Городиський*, ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКО-ОРБІТАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 550