



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2025

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: Василь **ПОПОВИЧ**, проректор з наукової роботи, д.т.н., професор;

Заступники голови: Ярослав **ІЛЬЧИШИН**, начальник науково-дослідного центру, к.пед.н.;

**Члени наукового
комітету:**

Oksana TELAK, MSFS, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences;

Jerzy TELAK, ASE, Warsaw, Poland, Doctor of Sciences, Professor;

Bogusław KOGUT, Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;

Вікторія СЕРГІЄНКО, проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор;

Максим СМІЛЕВСЬКИЙ, начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.;

Олеся ВАЩУК, професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор;

Дмитро КОБИЛКІН, учений секретар Університету, к.т.н., доцент;

Анастасія СИМАХОВА, професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор;

Ольга БАРАБАШ, професор кафедри історії, теорії та конституційного права ННІ права та правоохоронної діяльності ЛьвДУВС, Голова Ради молодих вчених, д.ю.н., професор.

Члени оргкомітету: **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО**, заступник начальника центру – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., ст. досл.;

Роман ЯКОВЧУК, начальник факультету цивільного захисту, д.т.н., доцент;

Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ, начальник факультету психології та соціального захисту, к.і.н., доцент;

Богдан БОЙЧУК, т.в.о. начальника факультету пожежної та техногенної безпеки, доктор філософії (PhD);

Ярослав КИРИЛІВ, провідний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., с.н.с.;

Ольга МЕНЬШИКОВА, заступник начальника факультету цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;

Андрій ДОМІНІК, заступник начальника факультету пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;

Ігор КОВАЛЬ, заступник начальника факультету психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;

Тетяна ВОЙТОВИЧ, начальник відділу науково-редакційної діяльності науково-дослідного центру, доктор філософії (PhD);

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ, начальник докторантури-ад'юнктури, к.т.н.;

Володимир МАРИЧ, доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці, к.т.н., доцент;

Катерина СТЕПОВА, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності науково-дослідного центру, к.т.н., доцент;

Даниїл БЕГЕН, провідний фахівець відділу міжнародного співробітництва;

Ростислав ГРИНИК, науковий співробітник сектору науково-інноваційної діяльності науково-дослідного центру;

Андрій ГАВРИСЬ, заступник начальника кафедри цивільного захисту, к.т.н., доцент;

Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ, старший викладач кафедри цивільного захисту;

Олександра ПЕКАРСЬКА, викладач кафедри цивільного захисту;

Галина РОМАНСЬКА, викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці;

Олег ПАЗЕН, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики, к.т.н.;

Іван ГРІДАСОВ, старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики;

Валерія БАЛАЦЬКА, викладач кафедри управління інформаційною безпекою;

Лідія ВЕРБИЦЬКА, завідувач кафедри українознавства та міжкультурної комунікації, к.філол.н.;

Тетяна КОНІВЦЬКА, доцент кафедри українознавства та міжкультурної комунікації, к.пед.н., доцент;

Катерина КОРОЛЬ, викладач кафедри екологічної безпеки, доктор філософії (PhD);

Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт, к.т.н., доцент;

Назарій БУРАК, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, к.т.н., доцент;

Руслана СОДОМА, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, к.е.н., доцент;

Олег КОВАЛЬЧУК, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, доктор філософії (PhD);

Назар ШТАНГРЕТ, доцент кафедри безпілотних систем та робототехніки, к.т.н.;

Роман ЯРЕМКО, доцент кафедри практичної психології та педагогіки, к.психол.н., доцент;

Василь МАТУХНО, заступник начальника кафедри протимінної діяльності, к.т.н.

**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 системи безпеки життєдіяльності:

Зб. наук. праць XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2025. – 670 с.

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

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека та протимінна діяльність.
- Пожежна та техногенна безпека.
- Менеджмент та організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- БПЛА, робототехніка та 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.

© ЛДУ БЖД, 2025

Здано в набір 01.04.2025. Підписано до друку
28.04.2025. Формат 60х84/16. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 41,87.

Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dsns.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 передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

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

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LIFE SAFETY SYSTEM

Lviv – 2025

EDITORIAL BOARD:

Chairman: **Vasyl POPOVYCH**, Vice-Rector for Research, Doctor of Technical Sciences, Professor;

Deputy Chairman: **Yaroslav ILCHYSHYN**, Head of the Research Center, Ph.D.;

Members of the scientific committee: **Oksana TELAK**, IFRS, Warso, Poland, Doctor of Sciences;
Jerzy TELAK, ASE, Arsau, Poland, Dr. of Sciences, Professor;
Boguslo KOGUT, Doctor of Engineering, USB Academy in Dąbrowie Górniczy;
Viktoriia SERGIENKO, Vice-Rector for Research, SNE Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;
Maksym SMILEVSKYI, Chief of the Safety and Street Infrastructure Department of the Urban Mobility and Street Infrastructure Directorate of the Lviv City Council, Ph.D.;
Olesya VASHCHUK, Professor of the Department of Criminalistics of the National University "Odessa Law Academy", Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Law, Professor;
Dmytro KOBYLKYN, Academic Secretary of the University, Ph.D., Associate Professor;
Anastasia SIMAKHOVA, Professor of the Department of Business Analytics and Digital Economy of the National Aviation University, First Deputy Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Economics, Professor;
Olha BARABASH, Professor of the Department of History, Theory and Constitutional Law of the Institute of Law and Law Enforcement of Lviv State University of Internal Affairs, Chairman of the Council of Young Scientists, Doctor of Law, Professor.

Members of the organizing committee: **Serhiy YEMELIANENKO**, Deputy Head of the Center – Head of the Department of Organization of Research Activities of the Research Center, Ph.D., Senior Researcher;
Roman YAKOVCHUK, Head of the Faculty of Civil Defense, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor;
Roman LAVRETSKYI, Head of the Faculty of Psychology and Social Protection, Ph.D., Associate Professor;
Bohdan BOYCHUK, Acting Head of the Faculty of Fire and Technogenic Safety, Ph.D.;

УДК 614.841: 528.855

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ПРОГНОЗНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Ігор Коваль, Юрій Ткач

Сергій Ємельяненко, кандидат технічних наук, старший дослідник
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Створення геоінформаційної прогнозно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях природного, техногенного та військового характеру, яка могла б об'єднати на одній платформі різні аналітичні методи та методи оцінки наслідків надзвичайних ситуацій різних класів для підтримки прийняття рішень для ефективного управління.

Ключові слова: геоінформаційна система, надзвичайні ситуації, антикризове управління, пожежі, громадські об'єкти, прогнозування.

GEO-INFORMATION FORECASTING AND ANALYTICAL SYSTEM OF DECISION-MAKING SUPPORT IN EMERGENCY SITUATIONS

Roman Koval, Yuriy Tkach

Sergiy Yemelianenko, candidate of technical sciences, senior researcher
Lviv State University of Life Safety

Creation of a geoinformation forecasting and analytical system for decision support in emergencies of natural, man-made and military nature, which could combine on one platform various analytical methods and methods for assessing the consequences of emergencies of different classes to support decision-making for effective management.

Keywords: geoinformation system, emergencies, crisis management, fires, public facilities, forecasting.

Україна стикнулася з масштабними надзвичайними ситуаціями, спричиненими російською агресією. Досвід кризового управління в надзвичайних ситуаціях показав необхідність пошуку нових рішень та удосконалення діяльності ситуаційних центрів управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС України на основі ГІС-технологій в системах підтримки прийняття рішень. Створення геоінформаційної прогнозно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема, воєнного характеру є сьогодні одним з пріоритетних і перспективних глобальних тенденцій, і є актуальним для служб цивільного захисту в Україні.

Основним завданням яке необхідно виконати є створення платформи для роботи Геоінформаційної прогнозно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій, яка дозволить швидко прогнозувати наслідки надзвичайних ситуацій природного, техногенного характеру, зокрема і воєнного характеру на етапі запобігання та виникнення, що стосуються можливих випадків руйнувань на територіях з потенційними загрозами. Геоінформаційна прогнозно-аналітична система підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій дозволить покращити можливості прогнозування наслідків аварій та пожеж у громадських об'єктах та об'єктах критичної інфраструктури для відповідної адаптації захисту та діяльності з підвищення стійкості [2].

Для виконання поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

1. Аналіз, прогнозування надзвичайних ситуацій та оцінювання пожежних ризиків для об'єктів на територіях що досліджуються (об'єктах громадського призначення, об'єктах підвищеної небезпеки та об'єктах критичної інфраструктури) для нанесення на карту досліджуваних об'єктів, облік та класифікація об'єктів, джерел водопостачання, зокрема, протипожежного розміщення пожежних гідрантів, укриттів, кількості осіб на об'єктах, та інших об'єктів).

2. Сформулювати принцип роботи та основні функції Геоінформаційної прогнозно-аналітичної системи підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема, воєнного характеру [2];

3. Розробити модель яка буде охоплювати основні ризики та небезпеки, які повинна опрацьовувати Геоінформаційна прогнозно-аналітична система підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема, воєнного характеру [3];

4. Розробити узагальнену модель оцінювання та мінімізації ризиків для об'єкта [4];

5. Облік об'єктів природних небезпек та техногенного навантаження, статистична обробка даних про надзвичайні ситуації та пожежі, моделювання розвитку пожеж та надзвичайних ситуацій на досліджуваних територіях, вивчення процесів затоплення територій, пожеж об'єктів [5].

6. Отримання інформації для розроблення нових планів ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки та об'єктах критичної інфраструктури;

7. Наповнення баз даних, зокрема пов'язаних з інформацією про викиди небезпечних речовин, та можливість пожеж в природних екосистемах;

8. Розробити узагальнену модель оцінювання та мінімізації пожежних ризиків об'єктів громадського призначення [5];

9. На основі геоінформаційних та інформаційно-телекомунікаційних систем виконати візуалізацію сценаріїв надзвичайних ситуацій що несуть найбільшу небезпеку;

10. Виконати оцінювання та аналіз пожежних ризиків об'єктів громадського призначення, на основі чого здійснити наповнення баз даних інформацією про об'єкти підвищеної небезпеки та об'єкти що несуть потенційну загрозу та на основі даної інформації побудувати матрицю ризиків [5];

11. Виконати програмне оброблення картографічного забезпечення, масштабування та узагальнення інформації щодо об'єктів, районів, міст, сіл – у яких можуть виникнути пожежі чи надзвичайні ситуації що супроводжуються великими наслідками та переходом на суміжні об'єкти.

12. Створити картографічні плани місцевості за растровими зображеннями, векторними об'єктами, побудувати моделі рельєфу та моделювання часу доїзду оперативно-рятувальних підрозділів до об'єктів.

Поставлені завдання вирішуються за умови використання та придбання ліцензійного програмного забезпечення (MARPLOT, CAMEO, ALOHA, ARCGIS, microGIS, PIROSIM, FDS, FDS+EVAK, PATHFINDER та ін.). Геоінформаційна прогнозно-аналітична система підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій передбачає створення зручних алгоритмів і вирішення практичних завдань служби цивільного захисту під час надзвичайних ситуацій на прикладі території м. Львова.

Основні функції:

-Проведення прогнозування надзвичайних ситуацій та оцінювання пожежних ризиків для об'єктів на досліджуваних територіях та об'єктів громадського призначення, облік небезпечних об'єктів, об'єктів підвищеної небезпеки з метою оперативного прийняття рішень: нанесення на карту об'єктів що несуть потенційну небезпеку, облік та класифікація цих об'єктів, джерел протипожежного водопостачання (включно з позначеннями розміщення пожежних гідрантів, укриттів, та інших об'єктів);

-Облік об'єктів природних небезпек та техногенного навантаження, статистичне опрацювання даних про надзвичайні ситуації та пожежі, моделювання розвитку пожеж та надзвичайних ситуацій на територіях де є об'єкти з потенційною небезпекою, вивчення процесів затоплення територій, моделювання аварій що супроводжуються забрудненням небезпечними хімічними речовинами, пожеж в природних екосистемах, поширення їх, загроз динаміки пожеж та ін.;

-Програмне опрацювання картографічного забезпечення, масштабування та узагальнення інформації щодо районів, міст, об'єднаних територіальних громад, сіл, об'єктів на яких є загрози виникнення надзвичайних ситуацій; створення картографічного плану місцевості за растровими зображеннями, векторними об'єктами, побудова моделі рельєфу, моделювання будівель і доріг різних рівнів та дорожніх розв'язок, тощо;

-Створення мапи ризиків Львівської області з зазначенням основних ризиків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру, що дозволить створити ситуаційний центр, який матиме сучасну інформаційно-комп'ютерну систему, що дозволить обробляти масиви інформації, яка буде надходити з усіх державних і недержавних баз даних, зокрема із супутників і безпосередньо з місць подій.

Висновки. Геоінформаційна прогностно-аналітична система підтримки прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій дозволяє оцінювати рівень небезпеки й оперативно відпрацьовувати рішення для локалізації та ліквідації загроз.

Список літератури

1. Yemelyanenko S., Y. Rudyk, A. Ivanusa "Geoinformational system for risk assessment visualization" Proceedings of the XIIIth International Scientific and Technical Conference CSIT 2018, Lviv: Lviv Polytechnic National University, 11-14 september 2018, pp. 17-20. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526743

2. Yemelyanenko, S., Rudyk, Y., Kuzyk, A., Yakovchuk, R. «Geoinformational system of rescue services» MATEC 2018 Web of Conferences. DOI: 10.1051/mateconf/201824700030

3. Yemelyanenko S., A. Ivanusa, H. Klym "Mechanism of Fire Risk Management in Projects of Safe Operation of Place for Assemblage of People" Proceedings of the XIIth International Scientific and Technical Conference CSIT 2017, Lviv: Lviv Polytechnic National University, 05-08 september 2017, pp. 305-308. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2017.8098792

4. Yemelyanenko, Sergiy; Kuzyk, Andriy; Ivanusa, Andriy; Behen, Danyil; Koval, Roman; Morshch, Yevhen (2023) Improving the operational efficiency of control centers for emergency events by using gis technologies Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(10(124)), p. 37–49.

5. Yemelyanenko, S., Ivanusa, A., Yakovchuk, R., Kuzyk, A. (2020) Fire risks of public buildings News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 6(444), p. 75–82. DOI

10.32014/2020.2518-170X.133

Reference

1. Yemelyanenko S., Y. Rudyk, A. Ivanusa "Geoinformational system for risk assessment visualization" Proceedings of the XIIIth International Scientific and Technical Conference CSIT 2018, Lviv: Lviv Polytechnic National University, 11-14 september 2018, pp. 17-20. DOI: 10.1109/STC-CSIT.2018.8526743